

MARIA DA CONCEIÇÃO SILVA

**Avaliação de Descritores Morfológicos e Seleção de Diferentes Tipos de
Progênes de *Pennisetum* sp.**

UFRPE – Recife
Fevereiro, 2006

MARIA DA CONCEIÇÃO SILVA

**Avaliação de Descritores Morfológicos e Seleção de Diferentes Tipos de
Progênes de *Pennisetum* sp.**

Tese apresentada ao Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia (PIDZ), formado pelas Universidades Federais da Paraíba (UFPB) e do Ceará (UFC), e a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), como parte dos requisitos para obtenção do grau de Doutora em Zootecnia (Área de concentração: Forragicultura) da UFRPE.

Orientadora: Prof^a Mércia Virginia F. dos Santos, D.Sc.

Co-orientadores: Pesq. Mário de Andrade Lira, PhD.
Prof^o Alexandre C. Leão de Mello, D.Sc.

UFRPE – Recife
Fevereiro, 2006

Ficha catalográfica
Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Central – UFRPE

S586a Silva, Maria da Conceição
Avaliação de descritores morfológicos e seleção de diferentes tipos de progênes de *Pennisetum* sp. / Maria da Conceição Silva – 2006.
78 f. : il.

Orientador: Mércia Virginia Ferreira dos Santos
Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Zootecnia.
Inclui bibliografia

CDD 633.2

1. Planta forrageira
2. Melhoramento genético
3. *Pennisetum purpureum*
4. *Pennisetum glaucum*
5. Clone
6. Seleção
7. Repetibilidade
8. Correlação
9. Efeito endogâmico
10. Descritores de capim-elefante
11. Teor de matéria seca
 - I. Santos, Mércia Virginia Ferreira
 - II. Título

**Avaliação de Descritores Morfológicos e Seleção de Diferentes Tipos de
Progênies de *Pennisetum* sp.**

MARIA DA CONCEIÇÃO SILVA

Tese defendida e aprovada em Recife-PE, no dia 21/02/2006 pela Banca Examinadora:

Orientadora:

**Mércia Virgínia Ferreira dos Santos, D. Sc.
Profª Adjunta da UFRPE.**

Examinadores:

**Alexandre Carneiro Leão de Mello, D. Sc.
Profº Adjunto da UFAL.**

**Antônio Vander Pereira, PhD.
Pesquisador da EMBRAPA.**

**José Carlos Batista Dubeux Jr., PhD.
Profº Adjunto da UFRPE**

**Mário de Andrade Lira, PhD.
Pesquisador do IPA.**

**Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira, D. Sc.
Profº Adjunto da UFRPE.**

SUMÁRIO

	Página
BIOGRAFIA	i
DEDICATÓRIA e OFERECIMENTO	ii
AGRADECIMENTOS	iv
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	viii
RESUMO	10
ABSTRACT	12
INTRODUÇÃO GERAL	14
 CAPÍTULO I	
REVISÃO DE LITERATURA	16
1. Capim-elefante: Histórico e Melhoramento	17
1.1. Caracteres Geralmente Avaliados em Capim-elefante sob Seleção	20

1.2. Parâmetros Geralmente Utilizados na Seleção de Capim-elefante.....	22
Literatura Citada	26
CAPÍTULO II	
AVALIAÇÃO DE DESCRITORES MORFOLÓGICOS NA SELEÇÃO DE	
CLONES DE <i>Pennisetum</i> sp.....	31
Resumo	32
Abstract	33
Introdução	34
Material e Métodos	35
Resultados e Discussão	41
Conclusões	55
Literatura Citada	56
CAPÍTULO III	
SELEÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE PROGÊNIES DE <i>Pennisetum</i>	
sp.....	59
Resumo	60
Abstract	61
Introdução	62
Material e Métodos	63
Resultados e Discussão	66
Conclusões	76
Literatura Citada	77

BIOGRAFIA

Maria da Conceição Silva nasceu em 27 de maio de 1975 em Limoeiro-PE, Brasil, tendo ingressado no curso de Zootecnia na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) em 1994. Em 1999, obteve o título de Zootecnista e em 2000, o de mestre em Zootecnia, área de concentração Forragicultura, na mesma Universidade. Iniciou o doutoramento em março de 2002, também na UFRPE. Além de estudante também foi estagiária, bolsista de iniciação científica e professora substituta da disciplina Plantas Forrageiras e Pastagem I na UFRPE, em diferentes etapas da vida acadêmica.

Aos pesquisadores e todos aqueles que possam por meio deste trabalho,
gerar benefícios ao setor agropecuário e conseqüentemente ao
homem que produz e vive no campo.

Dedico.

A minha mãe Maria do Carmo e a minha avó Antônia Justina, como retribuição ao amor,
dedicação e carinho recebido desde que nasci, bem como aos
esforços destinados a minha formação acadêmica.

Ofereço.

*“De mil maneiras somos pressionados, mas não esmagados, vivemos perplexos,
mas não desesperados, perseguidos, mas não desamparados, somos
abatidos até o chão, mas não aniquilados.”*

2 Coríntios 4: 8-9.

*“Na verdade eu vos digo: se pedirdes ao Pai alguma coisa, em meu nome, ele
vos dará. No mundo tereis aflições. Mas tende coragem!*

Eu venci o mundo! Disse Jesus.”

João 16: 23, 33.

AGRADECIMENTOS

A Deus, ser supremo e poderoso, por ser minha inesgotável fonte de revitalização e por caminhar sempre comigo, principalmente nos momentos em que pensava não poder superar os obstáculos.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) pela competência e respeito pela educação, assim como pelo acolhimento durante anos, fatos estes, que sempre me proporcionaram orgulho ao mencionar que era membro desta instituição.

Aos professores Mércia Virginia Ferreira dos Santos, Mário de Andrade Lira e Alexandre Carneiro Leão de Mello, pela orientação, incentivo, compreensão e apoio, que com muita seriedade e competência profissionalmente foram ofertados; desculpas, pelas inúmeras falhas e não tendo como os retribuir, peço a Deus que os abençoe, já que só posso agradecer.

A Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), pela parceria formada com a UFRPE em prol do desenvolvimento científico no Estado, bem como, pelo apóio prestado aos alunos desta Universidade durante a realização de experimentos ligados ao setor rural.

Aos professores José Carlos Batista Dubeux Júnior, Maria Eunice de Queiroz Vieira e Luiz Gonzaga da Paz, pelos ensinamentos recebidos na área de forragicultura que somados ao fornecidos pela equipe orientadora, contribuíram para a conclusão deste trabalho.

A Roberto José de Mello Moura, chefe da Estação Experimental de Itambé (IPA), pelas relevantes contribuições que auxiliaram a execução do experimento, bem como aos demais funcionários envolvidos nas atividades de campo, principalmente ao técnico agrícola Reginaldo Correia de Araújo.

A comunidade residente na Estação Experimental de Itambé (IPA), pelo apoio e carinho recebido.

Aos pesquisadores do IPA, em especial a José Nilson de Melo (*in memória*), Iderval Farias e Erinaldo Viana de Freitas, pelo aprendizado adquirido durante o treinamento acadêmico.

A equipe responsável pela coordenação do Programa de Pós-graduação em Zootecnia no período de 2000 a 2006, pelo progresso conquistado nestes anos, assim como pela atenção nos momentos mais críticos.

Ao Órgão de Capacitação do Pessoal de Nível Superior (Capes), pela bolsa de estudos.

Aos docentes da UFRPE de 1994 a 2006, especialmente aos professores Egídio Bezerra Neto, Levy Paes Barreto e Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira, pelos ensinamentos e auxílios prestados.

Aos funcionários da UFRPE, pelos serviços prestados, especialmente aos do Laboratório de Nutrição Animal, pela atenção recebida.

Aos colegas da pós-graduação, pelos momentos agradáveis e especialmente aos mais presentes quando se fazia necessário, seja durante as atividades experimentais, seja durante o aparecimento de obstáculos no caminho da vida.

Aos bolsistas e colaboradores, Luiz Felipe Pereira Borba Carvalho e Ramilton Jader Menezes Santos, pelo auxílio indispensável durante as avaliações de campo.

Aos graduandos matriculados em 2004 na disciplina Plantas Forrageiras e Pastagem 1, pela troca obtida ao ministrar esta disciplina, fase esta, muito importante em minha preparação profissional.

A banca examinadora, pelas correções e sugestões oriundas de preocupações que visam melhorar o trabalho.

Enfim, agradeço a todos que participaram desta minha caminhada estudantil, a qual apesar de tudo, tenho consciência de minha dedicação e que, dentro de meus limites, fiz o possível para realizá-la da melhor forma.

Acredito que jamais esquecerei a UFRPE, local onde durante anos permaneci mais tempo do que minha própria casa, e mesmo tendo passado por alguns dias de preocupação e tristeza, já sinto saudades.

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Distribuições das frequências da F ₁ do cv. Guaçu 122 {A (05/2003) e B (09/2004)}; S ₁ do cv. Guaçu 122 {C (05/2003) e D (09/2004)}; F ₁ do cv. Cuba 116 {E (05/2003) e F (09/2004)}; S ₁ do cv. Cuba 116 {G (05/2003) e H (09/2004)} quanto à produção de matéria seca (PMS)....	69
2. Distribuições das frequências da F ₁ do cv. Guaçu 122 {A (05/2003) e B (09/2004)}; S ₁ do cv. Guaçu 122 {C (05/2003) e D (09/2004)}; F ₁ do cv. Cuba 116 {E (05/2003) e F (09/2004)}; S ₁ do cv. Cuba 116 {G (05/2003) e H (09/2004)} quanto ao teor de matéria seca (% MS).....	70
3. Distribuições das frequências da F ₁ do cv. Guaçu 122 {A (05/2003) e B (09/2004)}; S ₁ do cv. Guaçu 122 {C (05/2003) e D (09/2004)}; F ₁ do cv. Cuba 116 {E (05/2003) e F (09/2004)}; S ₁ do cv. Cuba 116 {G (05/2003) e H (09/2004)} quanto ao perfilhamento basilar.....	73
4. Distribuições das frequências da F ₁ do cv. Guaçu 122 {A (05/2003) e B (09/2004)}; S ₁ do cv. Guaçu 122 {C (05/2003) e D (09/2004)}; F ₁ do cv. Cuba 116 {E (05/2003) e F (09/2004)}; S ₁ do cv. Cuba 116 {G (05/2003) e H (09/2004)} quanto à altura de plantas.....	75

LISTA DE TABELAS

Tabelas do Capítulo II	Página
1. Valores de precipitação mensal e anual de 2003 e 2004	36
2. Relação dos descritores utilizados e suas respectivas escalas de notas	38
3. Padrões de alguns descritores de capim-efefante conforme as notas	39
4. Esquema da análise de variância e das esperanças dos quadrados médios de um modelo sem repetição.....	40
5. Estimativa dos coeficientes de repetibilidade (\hat{r}^2), de determinação (\hat{R}^2) e número de mensurações (NM) necessário para predição do teor de matéria seca (%MS) e da produção de matéria seca (PMS) em famílias de <i>Pennisetum</i> sp., Itambé-PE	42
6. Estimativa dos coeficientes de repetibilidade (\hat{r}^2), de determinação (\hat{R}^2) e número de mensurações (NM) necessários para predição da deseabilidade (D) e susceptibilidade a doenças (SD) em famílias de <i>Pennisetum</i> sp., Itambé-PE	44
7. Estimativa dos coeficientes de repetibilidade (\hat{r}^2), de determinação (\hat{R}^2) e número de mensurações (NM) necessários para predição do número de perfilhos basilares (nº/touceira) e perfilhamento total (PT) em famílias de <i>Pennisetum</i> sp., Itambé-PE	46
8. Estimativa dos coeficientes de repetibilidade (\hat{r}^2), de determinação (\hat{R}^2) e número de mensurações (NM) necessários para predição do perfilhamento basilar (PB) e perfilhamento axilar (PA) em famílias de <i>Pennisetum</i> sp., Itambé-PE	47

9.	Estimativa dos coeficientes de repetibilidade ($\hat{\Gamma}^2$), de determinação (\hat{R}^2) e número de mensurações (NM) necessários para predição altura de planta AP (m) e altura de planta AP (nota) em famílias de <i>Pennisetum</i> sp., Itambé-PE	49
10.	Estimativa dos coeficientes de repetibilidade ($\hat{\Gamma}^2$), de determinação (\hat{R}^2) e número de mensurações (NM) necessários para predição do comprimento do entrenó (CE) e espessura de colmo (EC) em famílias de <i>Pennisetum</i> sp., Itambé-PE	50
11.	Estimativa dos coeficientes de repetibilidade geral ($\hat{\Gamma}^2$), de determinação (\hat{R}^2), número de mensurações (NM) necessários para predição de caracteres avaliados em 472 clones de <i>Pennisetum</i> sp., Itambé-PE	52
12.	Correlação entre os diferentes caracteres de clones de <i>Pennisetum</i> sp. aos 60 dias de crescimento, Itambé-PE	53

Tabelas do Capítulo III

1.	Valores de precipitação mensal e anual de 2003, 2004 e 2005	64
2.	Cruzamentos utilizados com respectivo número de progênes obtidas	65
3.	Intervalo de confiança (IC) para média da produção de matéria seca (PMS) e do teor de matéria seca (% MS) de diferentes tipos de progênes de capim-elefante, Itambé-PE.....	67
4.	Intervalo de confiança (IC) para a média do perfilhamento basilar (PB) e da altura de plantas (AP) de diferentes tipos de progênes de capim-elefante, Itambé-PE.....	72
5.	Índice da sobrevivência (%) de diferentes tipos de progênes de capim-elefante, no período de março/2003 a maio/2005, Itambé-PE.....	76

RESUMO

Foram conduzidos dois experimentos na Estação Experimental de Itambé-PE, pertencente a Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), objetivando avaliar diferentes descritores morfológicos e diferentes tipos de progênes de *Pennisetum* sp. sob seleção. As parcelas experimentais foram representadas por uma touceira/clone, sem repetição, com espaçamento de 1,0 m x 1,0 m. No primeiro experimento, conduzido no período de 03/2003 a 09/2004, foram avaliados 472 clones de *Pennisetum* sp. oriundos de 25 tipos de cruzamentos. Foi determinado coeficiente de repetibilidade (\hat{r}^2), coeficiente de correlação e número de medidas necessário para predizer o valor genotípico ($\hat{R}^2=0,80$) dos caracteres avaliados. Por meio de medição direta na planta foram avaliados os seguintes caracteres: produção de matéria seca (PMS), teor de matéria seca (% MS), altura de planta (AP) e número de perfilhos basilares (Nº PB). Observações visuais baseadas em escalas de

notas foram utilizadas para determinação dos caracteres: desejabilidade (D), susceptibilidade a doenças (SD), perfilhamento total (PT), perfilhamento basilar (PB), perfilhamento axilar (PA), altura de planta (APV), comprimento do entrenó (CE) e diâmetro de colmo (DC). Os caracteres PMS, % MS, AP, N° PB, SD, PT, PB, PA, APV, CE e DC apresentaram coeficiente de repetibilidade geral de 0,31; 0,65; 0,20; 0,55; 0,02; 0,41; 0,22; 0,11; 0,21; 0,45 e 0,29, respectivamente. A alta correlação entre caracteres possibilita a seleção indireta de um caráter de baixa repetibilidade por meio de um outro caráter de maior repetibilidade. A estimativa de que com no máximo quatro medidas (avaliações) é possível prever o valor genotípico ($\hat{R}^2=0,80$) do teor de matéria seca, classifica-o entre os caracteres avaliados, como o de maior facilidade de predição em clones de *Pennisetum* sp. O segundo experimento foi conduzido no período de 03/2003 a 05/2005. Os tratamentos resultaram da combinação de dois cultivares de capim-elefante (Guaçu 122 e Cuba 116) e duas formas de fecundação {cruzamento (F_1) e autofecundação (S_1)}. Foram avaliadas 82 progênies provenientes da (F_1) do cv. Guaçu 122, 116 progênies da (F_1) do cv. Cuba 116, 10 progênies da (S_1) do cv. Guaçu 122 e 30 progênies da (S_1) do cv. Cuba 116. Os caracteres avaliados foram: PMS, % MS, AP, N° PB e índice sobrevivência. O cultivar de capim-elefante Cuba 116 apresenta maior capacidade geral de combinação do que o cultivar Guaçu 122. Existe possibilidade de seleção de clones S_1 do cultivar Cuba 116 promissores quanto à produtividade e ao perfilhamento basilar. O índice de sobrevivência foi o caráter mais afetado pela autofecundação, com médias de 58,40 %, 0,00 % 65,80 %, e 26,67 % nos tratamentos F_1 do cv. Guaçu 122, S_1 do cv. Guaçu 122, F_1 do cv. Cuba 116 e S_1 do cv. Cuba 116, respectivamente.

ABSTRACT

Two experiments were performed at the Itambé Experimental Station (IPA). The objective was to analyze morphologic descriptors and different type of progenies in the selection of clones of *Pennisetum* sp. The experiments were conducted from March 2003 to May 2005 at Itambé. The first experiment analyzed repeatability ($\hat{\Gamma}^2$) estimations, correlation and number of measures to predict $\hat{\Gamma}^2$ with coefficient of determination great than 0.80. It was utilized 472 *Pennisetum* clones from 25 crosses, with clones represented by tussock (plot), without replication. It was evaluated the following measured characters: dry matter production (DMP), dry matter concentration (%DM), plant height (PH) and number of basal tillers (Nº BT). Visual observations included desejability (D), disease susceptibility (DS), total tillering (TT), basal tillering (BT), axilar tillering (AT), plant height (PHV), internode length (IL) and stem diameter (SD). The general $\hat{\Gamma}^2$ were 0.31,

0.65, 0.20, 0.55, 0.02, 0.41, 0.22, 0.11, 0.21, 0.45 and 0.29 from DMP, %DM, PH, N° BT, DS, TT, BT, AT, PHV, IL and SD, respectively. An indirect way to select a given response is when a character shows low \hat{r}^2 but high correlation with other character with high \hat{r}^2 by characters of larger \hat{r}^2 . The dry matter concentration was the most easily predicted character in elephantgrass clones. The genotypic value of this character was adequately predicted ($\hat{R}^2=0.80$) with from measurements. The second experiment analyzed different type of progenies in the selection of clones of *Pennisetum* sp. The experimental treatments were two elephantgrass cultivars (Guaçu 122 and Cuba 116) and two fecundation forms {crossbreeds (F_1) and self-pollination (S_1)}. Were evaluated 82 progenies (F_1) originated from cv. Guaçu 122; 116 progenies (F_1) from cv. Cuba 116; 10 progenies (S_1) from cv. Guaçu 122 e 30 progênies (S_1) from cv. Cuba 116. The evaluated characters were DMP, % DM, PH, N° BT and survival index. The Cuba 116 cultivar presented larger general capacity of combination than the Guaçu 122 cultivar. The self-pollination of Cuba 116 cultivar showed potential to selection S_1 individuals from dry matter production and basal tillering characters. The survival index was the character most depressed by self-pollination and present values to 58.40 %, 0.00 %, 65.80 % and 26.67 % for the treatment F_1 from cv. Guaçu 122, S_1 from cv. Guaçu 122, F_1 from cv. Cuba 116 and S_1 from cv. Cuba 116, respectively.

INTRODUÇÃO GERAL

A dimensão do Brasil associada ao seu elevado potencial para produção de forragem, possibilitam a obtenção de animais consumindo basicamente plantas forrageiras, sendo na maioria das regiões, sob a forma de pastagem.

Aproximadamente 60 % das pastagens do país são de gramíneas tropicais cultivadas e entre estas gramíneas tropicais, as espécies dos gêneros *Andropogon*, *Brachiaria*, *Panicum*, *Pennisetum* e *Cynodon* são as mais utilizadas (Pereira, 2002).

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) é uma das mais importantes forrageiras dos trópicos, o qual se destaca pelo seu elevado potencial produtivo (Spitaleri et al., 1994). Além do potencial produtivo, características como qualidade, palatabilidade, vigor e persistência, tem estimulado não só o cultivo dessa espécie, mas também, o interesse no melhoramento genético da mesma (Souza Sobrinho et al., 2005).

A espécie contempla cultivares adaptados a vários ecossistemas tropicais (Lira et al., 1999), entretanto, a ampliação da variabilidade genética é um importante meio para obtenção de genótipos superiores (Allard, 1971).

Neste sentido, genótipos provenientes de hibridações intraespecífica e interespecífica têm sido avaliados ao longo dos anos (Gomide et al., 1976; Mello et al., 2002) bem como, provenientes de autofecundação (Sollenberger e Jones Jr., 1989).

Por outro lado, além da existência e ampliação de variabilidade entre genótipos de capim-elefante, a utilização de metodologias que possibilitem avaliações eficientes, isto é, rápidas e confiáveis, são importantes na identificação dos genótipos superiores.

A utilização de caracteres determinados visualmente na avaliação de plantas pode agilizar o processo seletivo das mesmas. Entretanto, para que o processo seja confiável, é indispensável que o caráter apresente alta herdabilidade, bem como, alta correlação com caracteres produtivos e/ou qualitativos determinados convencionalmente por medição, pesagem e análises laboratoriais.

Caracteres como altura de planta, perfilhamento, diâmetro de colmo, comprimento de entrenó e outros caracteres morfológicos, geralmente determinados por meio de medidas direta na planta, compõem a lista de descritores de capim-elefante elaborada pelo Ministério da Agricultura (2000), para serem determinados visualmente, em plantas com 90 dias.

A aplicação dos descritores de capim-elefante visa, geralmente, caracterizar novos genótipos para registro, entretanto, a aplicação destes descritores visando caracterizar morfológicamente genótipos ainda não é utilizada.

O trabalho objetivou avaliar diferentes descritores morfológicos e diferentes tipos de progenies de *Pennisetum* sp. sob seleção.

CAPÍTULO I

REVISÃO DE LITERATURA

REVISÃO DE LITERATURA

1. Capim-elefante: Histórico e Melhoramento Genético

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) pertence à família *Poaceae*, subfamília *Panicoideae* e tribo *Paniceae* (Xavier et al., 1995). A espécie é uma forrageira perene, cespitosa e rizomatosa que foi descoberta em 1905 na África e introduzida no Brasil por volta de 1920 (Rodrigues et al., 2000).

A introdução de capim-elefante no Brasil, inicialmente, foi realizada por meio do cultivar Napier, sendo em seguida vários outros cultivares também introduzidos, entre eles, Cameroon, Roxo, Merker, Anão, Vruckwona, Taiwan A-143, Taiwan A-144, Taiwan A-146, Taiwan A-148, Merkeron, Porto Rico e Cubano (Pereira, 1994).

O germoplasma do capim-elefante é composto por diferentes tipos de materiais genéticos, como por exemplo, ecotipos, clones, variedades e híbridos interespecíficos com o milho (Gonzalez e Menezes, 1982). A espécie desenvolve-se bem quando cultivada em áreas com latitudes de 10° N a 20° S, altitudes de zero a 2.200 m, temperaturas de 18 a 30 °C e índice pluviométrico anual médio de 1000 mm (Carvalho, 1985).

Apesar da grande disseminação do capim-elefante em todo o mundo, o porte desta espécie condicionou por algum tempo sua utilização apenas sob corte (Vilela, 1997). Neste sentido, sua utilização sob pastejo tem sido avaliada há várias décadas (Vicente-Chandler et al., 1964; Lira et al. 1970; Gardener e Alvin, 1985; Corsi, 1993; Nunes, 2006).

Alguns genótipos de capim-elefante obtidos em programas de melhoramento foram desenvolvidos, especificamente, para serem utilizados sob pastejo, como por exemplo, o cultivar Mott, liberado na Flórida (Sollenberger e Jones Jr., 1989) e o Pioneiro, liberado pela EMBRAPA para condições da Zona-da-Mata de Minas Gerais (Pereira et al., 1997).

Além da busca por variedades adaptadas ao pastejo, o desenvolvimento de variedades que possibilitem a propagação via sementes também consta entre os principais objetivos dos programas de melhoramento de capim-elefante, para o qual, o produto da hibridação interespecífica com milho é uma alternativa promissora (Pereira, 2002).

O capim-elefante tem número básico cromossômico igual a sete ($n = 7$), tendo evoluído para condição de um alotetraplóide ($2n = 4x = 28$) (Brunken, 1977) com genomas A'A'BB, enquanto o milho é diplóide, ($2n = 2x = 14$) de genoma AA, sendo o produto do cruzamento destes, um triplóide estéril (Hanna, 1994). Por outro lado, a fertilidade deste híbrido interespecífico pode ser restaurada por meio da duplicação cromossômica, resultando em um híbrido hexaplóide (Gonzales e Hanna, 1985).

O principal objetivo da combinação genética entre capim-elefante e milho é associar no híbrido a qualidade forrageira, tolerância à seca e resistência a doenças do milho com a rusticidade, agressividade, perenidade e alta produtividade do capim-elefante (Schank et al., 1993).

Pesquisas realizadas no Estado de Pernambuco têm selecionado genótipos adaptados a diferentes situações ambientais. Barreto et al. (2001), observaram que o híbrido HV-241, resultado do cruzamento entre capim-elefante (cv. Elefante B) e milho, foi o

mais tolerante ao estresse hídrico de 36 dias, por apresentar pós-estresse, uma rebrota superior (5,4 perfilhos basilares/gema) a dos cultivares Roxo de Botucatu, Cameroon e Mott, as quais foram 2,0; 1,7 e 1,6 perfilhos basilares/gema, respectivamente.

Mello et al. (2002), avaliando 71 genótipos de *Pennisetum* sp., obtiveram produções médias de 10,2 e 5,0 t de MS/ha ao 60 dias, na estação chuvosa e seca da Zona-da-Mata de Pernambuco, respectivamente. Entretanto, o híbrido Hexaplóide e Mineirão/IPEAGO produziram 12,9 e 15,6 t de MS/ha aos 60 dias, respectivamente, na estação seca do ano, demonstrando melhor desempenho destes genótipos sob condições desfavoráveis de umidade.

Dantas (2004) avaliando 69 genótipos de *Pennisetum* sp. sob crescentes concentrações de salinidade, observou que três destes apresentaram-se mais tolerante a tais condições, entre eles, o híbrido HV-44, resultado do cruzamento entre capim-elefante cv. Elefante B e milho. Entretanto, vale mencionar que, além da hibridação, a autofecundação também tem sido utilizada no melhoramento genético do capim-elefante.

A autofecundação do capim-elefante possibilitou a obtenção do cultivar Mott que apresenta um porte baixo em relação ao porte característico da espécie, característica esta, resultante de um efeito inverso ao vigor híbrido, fixada via multiplicação clonal (Sollenberger e Jones Jr., 1989).

O efeito genético inverso ao vigor híbrido é denominado depressão endogâmica (Borém, 2001). A depressão endogâmica deve-se às segregações mendelianas ocorridas em cruzamentos de indivíduos aparentados quando comparadas ao grau de heterose apresentada pelos genes na população original (Allard, 1971).

A maioria das plantas alógamas, quando autofecundadas, apresentam depressão endogâmica, indo desde redução de produção e altura de planta como ocorre em milho

(Stringfield, 1950), até efeitos drásticos, em que poucas linhagens sobrevivem além da terceira geração, como ocorre na Alfafa (Allard, 1971).

Por outro lado, autofecundações sucessivas por 10 anos em abóbora (*Cucurbita* spp.) não proporcionaram efeitos negativos acentuados, sendo observada apenas redução do crescimento vegetativo, sem danos a cultura (Lower e Edwards, 1986). Este comportamento deve-se, provavelmente, a ausência de genes deletérios na referida espécie ou diante da existência destes genes, a baixa segregação homozigótica dos mesmos.

Neste sentido, o teste de progênes oriundas da autofecundação de heterosigotos pode ser utilizado para avaliar a capacidade geral de combinação do progenitor, desde que esta autofecundação represente um cruzamento com um material de ampla base genética.

1.1. Caracteres Avaliados em Capim-elefante sob Seleção

Em programas de melhoramento, a avaliação e comparação do desempenho entre genótipos têm sido tarefa realizada rotineiramente, visando à identificação e à seleção de tipos portadores de caracteres agronomicamente superiores (Pereira et al., 2002).

Dentre os caracteres agrônômicos avaliados no processo seletivo de capim-elefante, produção de matéria seca, perfilhamento e altura de plantas, são comumente os mais utilizados (Gomide et al., 1976; Lira et al., 1977; Daher et al., 2000; Cargnelutti Filho et al., 2004).

Além da determinação de caracteres produtivos na seleção de clones de *Pennisetum* sp., caracteres como relação folha/colmo, digestibilidade (%), matéria seca (%), proteína bruta (%) e celulose (%) determinados por Oliveira et al. (1990), fibra em detergente neutro (%) e fibra em detergente ácido (%) determinados por Souza Sobrinho et al. (2005), são

importantes critérios na avaliação de espécies forrageiras, em face destes, estarem associados ao consumo animal (Van Soest, 1994).

Durante anos, trabalhos têm sido realizados com o objetivo de determinar a composição química do capim-elefante por vários autores (Andrade e Gomide, 1971; Sales et al., 1988; Santos et al., 2003; Souza Sobrinho et al., 2005). As diferenças observadas de valor nutritivo devem-se, dentre outros fatores, a diferenças entre genótipos, estádios de maturidade e condições de meio (edafoclimáticas e manejo).

O capim-elefante apresenta valores percentuais médios de 14,35 % MS e 69,84 % FDN; 19,94 % MS e 72,28 % FDN nas idades de 31 a 45, 46 a 60 dias, respectivamente (Valadares Filho, 2002).

O aumento da idade do capim-elefante cv. A-146 Taiwan de 56 para 84 dias, proporcionou redução no teor de proteína bruta de 8,4 % para 4,8 % e elevação no teor de celulose de 35,4 % para 39,7 %, com base na matéria seca (Andrade e Gomide, 1971). Tal comportamento demonstra que colheitas acima de 60 dias compromete o valor nutritivo da espécie, principalmente porque diminui a relação folha/colmo (Hillesheim, 1988).

O aumento da fração fibrosa da forragem provoca uma menor ingestão de matéria seca por parte dos animais (Huhtanen e Vanhatalo, 1997), e este comportamento, deve-se à propriedade de enchimento do rúmen que a fibra possui, motivo pelo qual, apresenta menor taxa de passagem pelo trato gastro intestinal quando comparada aos outros constituintes alimentares (Jung e Allen, 1995).

Visando ofertar aos animais uma forragem de melhor qualidade, o capim-elefante sob pastejo tem sido utilizado com no máximo 45 dias (Pereira et al., 2000). Por outro lado, quando destinado à ensilagem, recomenda-se colher aos 60 dias, visando neste estádio de crescimento, aproveitar a adequada produção de matéria seca, sem o comprometimento do valor nutritivo (Vilela, 1997).

O alto teor de umidade (80 a 85%) apresentado pelo capim-elefante aos 60 dias de idade tem sido o fator limitante a ensilagem (Lavezzo et al., 1983). Neste sentido, visando obter materiais com adequado teor de matéria seca para o referido processo, este caráter deve ser incluso entre os caracteres relevantes na seleção de genótipos de *Pennisetum* sp.

Associado aos caracteres produtivos e qualitativos, a resistência a doenças é um dos caracteres de grande importância no melhoramento de capim-elefante (Hanna, 1994). Oliveira et al. (2004) trabalhando com 16 clones de *Pennisetum* sp., na Zona da Mata de Pernambuco, observaram correlação negativa entre resistência a doenças e desejabilidade.

Desejabilidade por sua vez é um caráter subjetivo, determinado visualmente, que representa o aspecto geral da planta em relação ao perfilhamento, susceptibilidade a doenças, produção e quantidade de folhas (Silva et al., 2004). A representabilidade deste caráter, torna-o relevante na caracterização morfológica de clones de *Pennisetum* sp.

Cunha (2006), trabalhando com clones de *Pennisetum* sp. sob pastejo utilizou os caracteres altura do pasto, perfilhamento, densidade de lâmina foliar (total, verde e seca) e proporções de diferentes frações da planta (folha verde, colmo e material morto), acúmulo de massa e perdas de lâmina foliar durante o pastejo, para seleção de genótipos.

1.2. Parâmetros Avaliados em Capim-elefante sob Seleção

O primeiro requisito para seleção é existência de variabilidade fenotípica na população original (Bueno, 2001), entretanto, o grau da herança e o tipo de ação gênica envolvida nos caracteres em estudo, bem como, da natureza da associação entre eles determinam a eficiência em um programa de melhoramento genético (Ibrahim, 1983).

Parâmetros como herdabilidade, repetibilidade e correlação, têm sido utilizados na avaliação de genótipos sob seleção.

Melo (2005), avaliando descritores morfológicos na seleção de clones de *Pennisetum* sp., realizou uma única avaliação com 12 repetições e observou que os valores de herdabilidade variaram entre 0,88 e 1,0 para maioria dos caracteres estudados, e foram inferiores a 0,75 apenas para perfilhamento total e perfilhamento basilar.

Herdabilidade é a proporção herdável da variabilidade total apresentada por um caráter (Borém, 2001), Isto significa dizer que, quanto mais próxima de 1 (um) a herdabilidade, mais representativo se torna o fenotípico em relação ao genótipo (Paterniani, 1963), e mais confiável será a seleção (Allard, 1971).

O valor máximo da herdabilidade no caso de culturas perenes é fundamental na seleção dos genótipos realmente promissores (Shimoya et al., 2002), porque existem caracteres influenciados por muitos fatores genéticos e ambientais, que tornam a fração herdável de complexa determinação (Camargo et al., 1998). Essa complexidade aumenta ainda mais quando ocorre interação genótipo x ambiente temporário.

Ambiente temporário engloba todas as modificações ambientais ocorridas no tempo em um mesmo local experimental (Sprague e Federer, 1951).

O RENACE (Rede Nacional de Avaliação de Capim-Elefante), constituído por várias instituições estaduais de pesquisa sob a coordenação da Embrapa/CNPGL - Centro Nacional de Gado de Leite (Silva, 2001), tem analisado genótipos idênticos, simultaneamente, em diferentes localidades/em rede, visando identificar e isolar os fatores ambientais da fração herdável em menos tempo.

O valor máximo que a herdabilidade de um caráter também pode ser estimado por meio do coeficiente de repetibilidade, o qual representa a proporção da variância fenotípica, que é atribuída às diferenças genéticas, confundidas com os efeitos permanentes que atuam no genótipo (Cargnelutti Filho et al., 2004).

O coeficiente de repetibilidade, geralmente, é determinado quando várias medidas de uma mesma característica são realizadas em um mesmo indivíduo, entretanto, por definição pode ser estimado para características avaliadas mais de uma vez, no mesmo indivíduo, durante sua vida (Shimoya et al., 2002). Os mesmos autores afirmam que apenas quatro avaliações foram suficientes para prever o valor genotípico ($\hat{R}^2=0,80$) do teor de proteína bruta de 77 genótipos de capim-elefante.

Quanto a produção de matéria seca, estima-se que pelo menos nove medidas são necessárias prever o valor genotípico ($\hat{R}^2=0,80$) deste caráter em capim-elefante (Daher et al., 2004). Assim, diante de dois caracteres com diferentes coeficientes de repetibilidade, é preferível que a seleção seja realizada com base no caráter de maior repetibilidade (Cargnelutti Filho et al., 2004).

Caracteres de alta correlação permitem a prática da seleção indireta, ou seja, a identificação de genótipos com um determinado comportamento em função do desempenho de um outro caráter.

Caracteres como acúmulo de matéria seca têm apresentado correlação positiva com altura de planta em clones de *Pennisetum* sp. (Melo, 2005). Altas taxas de crescimento estão associadas a altas taxas fotossintéticas, respiratórias e de senescência (Sbrissia e Silva, 2001). Assim, acúmulo de matéria seca em capim-elefante está diretamente associada à composição química (Santana et al., 1994).

Cunha (2006), avaliando eficiência de pastejo em seis clones de *Pennisetum* sp., observou que a eficiência foi maior em genótipos que apresentaram maior acúmulo de lâmina foliar verde e menor perda de lâmina foliar durante o pastejo. Silva (2001) constatou que genótipos de *Pennisetum* sp. de maior produção de fração de lâmina foliar apresentavam menor teor de fibra em detergente ácido (% FDA).

Neste contexto, a associação de um caráter fenotípico (fração de lâmina foliar) com um caráter qualitativo (% FDA) e com outro bem mais complexo (eficiência de pastejo) que por sua vez é influenciado inclusive pelo manejo, foi possível com a determinação do coeficiente de correlação, torna-o importante na seleção de forrageiras.

Literatura Citada

- ALLARD, R. W. Aspectos gerais da heterozigose e da depressão causada pela endogamia. In: **Princípios do melhoramento genético de plantas**. São Paulo: Edgard Blucher. 1971. 381p.
- ANDRADE, I. F.; GOMIDE, J. A. Curva de crescimento e valor nutritivo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) 'A-146 Taiwan'. **Revista Ceres**, v. 100, n. 18, p. 431-447, 1971.
- BARRETO, G. P.; LIRA, M. L.; SANTOS, M. V. F. et al. Avaliação de clones de de Capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) e de um híbrido com o milheto (*P. glaucum* (L.) R. Br.) submetidos a estresse hídrico. 2. Valor nutritivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n.1. p. 7-11, 2001.
- BORÉM, A. **Melhoramento de plantas**. Viçosa: UFV, 2001. 300 p.
- BRUNKEN, J. Systematic survey of *Pennisetum* sect. *Pennisetum* (Graminae). **American Journal of Botany**, v. 64, n.2, p. 161 – 176, 1977.
- BUENO, L. C. S. **Melhoramento de plantas: princípios e procedimentos**. Lavras: UFLA, 2001. 282 p.
- CAMARGO, C. E. O.; FERREIRA FILHO, A. W. P.; FELICIO, J. C. Herdabilidade e correlações entre características agronômicas em populações híbridas de trigo. **Bragantia**, v. 57, n.1, 1998.
- CARGNELUTTI FILHO, C.; CASTILHOS, Z. M. S.; STORCK, L. et al. Análise de repetibilidade de caracteres forrageiros de genótipos de *Panicum maximum*, avaliados com e sem restrição solar. **Ciência Rural**, v. 34, n.3, p. 723-729, 2004.
- CARVALHO, L. A. *Pennisetum purpureum*, Schum. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1985. 46 p. (EMBRAPA-CNPGL, **Boletim de Pesquisa**, 10).
- CORSI, M. Manejo do capim-elefante sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10., 1993, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1993. p. 143-168.
- CUNHA, M. V. **Características estruturais e morfológicas relacionadas à eficiência de pastejo em *Pennisetum* sp. no período seco**. Recife: UFRPE, 2006. 104 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2006.
- DAHER, R. F.; MALDONADO, H.; PEREIRA, A. V., et al. Estimativas de parâmetros genéticos e de coeficientes de repetibilidade de caracteres forrageiros em Clones de Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). **Acta Scientiarum**, v. 26, n.4, p. 483-490, 2004.
- DAHER, R. F.; VÁZQUEZ, H. M.; PEREIRA, A. V., et al. Introdução e Avaliação de Clones de Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) em Campos dos Goytacazes, RJ. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.5, p. 1296-1301, 2000.
- DANTAS, J. A. **Avaliação e seleção de clones de *Pennisetum* sob estresse salino**. Recife, PE: UFRPE, 2004. 156 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2004.
- GARDENER, A. L., ALVIN, M. J. Manejo de Pastagem. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1985. 54 p. (EMBRAPA-CNPGL, **Documentos**, 19).

- GOMIDE, C. A. M. **Morfogênese e análise de crescimento de cultivares de *Panicum maximum* (Jacq.)**. Viçosa, MG: UFV, 1997. 53 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa. 1997.
- GOMIDE, J. A.; CHRISTMAS, E. P.; OBEID, J. A. Competição de 4 variedades de capim-elefante e seus híbridos com Pearl Millet 23A e Pearl Millete DA2. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 5, n. 2, p. 226-235, 1976.
- GONÇALEZ, D. A.; MENEZES, G. O capim-elefante. **Zootecnia**. Nova Odessa, v. 20, n. 4, p. 229-259. 1982.
- GONZALES, B.; HANNA, W.W. Cytology and reproduction behavior of pearl millet Napiergrass hexaplóide x *P. squamulatum* trispecific hybrids. **Journal of Heredity**, v. 72, p. 382-384. 1985.
- HANNA, W. W. Elephant grass improvement. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIM-ELEFANTE, 2., 1994, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Coronel Pacheco, MG: EMBRAPA-CNPGL. 1994. p. 72-81.
- HILLESHEIM, A. Manejo do gênero *Pennisetum* sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988. p. 77-108.
- HUHTANEN, P., VANHATALO, A. Ruminant and total plant cell-wall digestibility estimated by a combined *in situ* method utilizing mathematical models. **British Journal of Nutrition**. v. 78, p. 583-598, 1997.
- IBRAHIM, O. E.; OHM, H. W.; NYQUIST, W. E. et al. Inheritance of bernal number per spikelet and its association with kernel weight in two winter wheat crosses. **Crop Science**, v. 28, p. 927-931, 1983.
- JUNG, H.G., ALLEN, M. S. Characteristics of plant cell wall affecting intake and digestibility of forages by ruminants. **Journal Animal Science**. v. 73, p. 2774-2790, 1995.
- LAVEZZO, W.; GUTIERREZ, L. C.; SILVEIRA, A. C. et al. Utilização do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), cultivares Mineiro e Vruckwona, como plantas para ensilagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 12, n. 1, p. 163-176, 1983.
- LIRA, M. A.; COELHO, M.; PEDROSA, A. C. et al. Ensaio de consorciação de Kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*) em pastagens. Recife: IPA, 1970, 20 p. (IPA, **Boletim Técnico**, 26).
- LIRA, M. A.; DUBEUX Jr., J. C. B.; OLIVEIRA, C. F., et al., Competição de cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) e de híbridos de capim-elefante x milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 5, p. 936-946, 1999.
- LIRA, M. A.; FARIS, M. A.; REIS, O. V. et al. Competição de variedades forrageiras de milheto em relação ao milho, sorgo e capim-elefante. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, v. 1, n. 1, p. 23-32, 1977.
- LOWER, R. L.; EDWARDS, M. D. Cucumber breeding. In: BASSETT, M.J. **Breeding vegetable crops**. Westport, CT: AVI Pub. Co. p. 173-204, 1986.

- 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.
- MELO, V. S. T. **Utilização de descritores morfológicos em genótipos de *Pennisetum* sp. na fase de maturidade**. Recife: UFRPE, 2005. 41 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, Lista de descritores morfológicos para *Pennisetum purpureum* Schum. **Diário Oficial**. Brasília: Ministério da Agricultura, Abril, 2000.
- NUNES, J. C. **Produção de leite, consumo e comportamento animal em pastagem de *Pennisetum* sp. Período seco, Itambé-PE**. Recife: UFRPE, 2006. 51 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2006.
- OLIVEIRA, J. A. C.; LIRA, M. A.; TABOSA, J. N. et al. Aspectos morfo-fisiológicos e bromatológicos de 41 clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) e de seus híbridos com milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leek), em São Bento do Una, Agreste de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, v. 7 (especial), p. 39-53, 1990.
- OLIVEIRA, T. N.; SANTOS, M. V. F.; LIRA, M. A. et al. Correlação de caracteres de clones de *Pennisetum* sp. sob pastejo na Zona da Mata de Pernambuco. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UFRPE, 4. Recife: Imprensa Universitária. **Anais...** Recife: UFRPE, 2004. CD-ROM. 2004.
- PATERNIANI, E. Genética e melhoramento de plantas. In: PAVAN, C.; CUNHA, A. B. **Genética: Aspectos modernos da genética pura e aplicada**. São Paulo. 1963. p 430-467.
- PEREIRA, A. V. Avanços no melhoramento genético de gramíneas forrageiras tropicais. In: BATISTA, A. M. V.; BARBOSA, S. B. P.; SANTOS, M. V. F.; FERREIRA, L. M.C. (Eds.) **A produção animal e a sociedade brasileira**. Recife: UFRPE, 2002. p. 19-41.
- PEREIRA, A. V. Germoplasma e diversidade genética do capim elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIM-ELEFANTE, 2., 1994., Juiz de Fora, MG. **Anais...** Coronel Pacheco, MG: EMBRAPA-CNPGL, 1994. p. 1-11.
- 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 caracteres forrageiros. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 26, n. 4., p. 762-767, 2002.
- PEREIRA, A. V.; FERREIRA, R. P.; PASSOS, L. P. et al. Variação da qualidade de folhas em capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) e híbridos de capim-elefante x milheto (*P. purpureum* x *P. glaucum*), em função da idade da planta. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 24, n. 2., p. 490-499, 2000.
- PEREIRA, A.V.; MARTINS, C. E.; CRUZ FILHO, A.B. et al. Pioneiro - nova cultivar de capim-elefante para pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p. 102-104.
- RODRIGUES, L. R. A.; MONTEIRO, F. A.; RODRIGUES, T. J. D. Capim elefante. In: **A planta forrageira no sistema de produção**. Piracicaba: FEALQ, 2000. p. 135-156.

- SALES, F. S. M.; VIANA, O. J.; ALBUQUERQUE, J. J. L. Avaliação do potencial nutritivo em diferentes cultivares de capim-elefante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 23, n. 3. p. 297-301, 1988.
- SANTANA, J. R.; PEREIRA, J. M.; RUIZI, M. A. M. Avaliação de cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), no Sudoeste da Bahia. II – Agrossistema de Itapetinga. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 23, n. 4, 1994.
- 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**, v. 32, n. 4, p. 821-827, 2003.
- SBRISSIA, A. F.; SILVA, S. C. O ecossistema de pastagens e a produção animal. In: PEDREIRA, C. G. S.; SILVA, S. C. (Eds.) **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 731-754.
- SCHANK, S. C.; DIZ, D. A.; BATES, D. B. et al. Genetic improvement of napiergrass and hybrids with pearl millet. **Biomass and Bioenergy**, v. 5, p. 35-40, 1993.
- SHIMOYA, A.; PEREIRA, A. V.; FERREIRA, R. P. et al. Repetibilidade de características forrageiras do capim-elefante. **Scientia Agricola**, v. 59, n. 2. 2002.
- SILVA, A. L. C. **Avaliação e seleção de clones de capim-elefante (*P. purpureum* Schum) para pastejo na Zona da Mata de Pernambuco**. Recife, PE: UFRPE, 2001. 111 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2001.
- SILVA, M. C.; MELLO, A. C. L.; SANTOS, M. V. F. et al. Características produtivas dos capins Tanzânia e Mombaça submetidos a diferentes intensidades e frequências de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. CD room.
- SOLLENBERGER, L. E.; JONES Jr., C. S. Beef production from nitrogen-fertilized Mott dwarf elephant grass Pensacola bahiagrass pastures. **Tropical Grasslands**, v. 23, p. 129-134, 1989.
- SOUZA SOBRINHO, F.; PEREIRA, A. V.; LEDO, F. J. S. et al. Avaliação agrônômica de híbridos interespecíficos entre capim-elefante e milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 9, p. 873-880. 2005.
- SPITALERI, R. F.; SOLLENBERGER, L. E.; SCHANK, S. C. et al. Desfoliation effects on agronomic performance of seeded *Pennisetum* hexaploid hybrids. **Agronomy Journal**, v. 86, n. 4, p. 695-698, 1994.
- SPRAGUE, G. F.; FEDERER, W. T. A comparison of variance components in corn yield trials II. Error, year x variety, location x variety and variet components. **Agronomy Journal**. v. 43. p. 535 – 541. 1951.
- STRINGFIELD, G. H. Heterozygosis and hybrid vigor in Maize. **Agronomy Journal**, v. 42, n. 2, p.145-152, 1950.
- VALADARES FILHO, S. C.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; CAMPPELLE, E. R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. Viçosa: UFV; DZO; DPI, 2002. 297 p.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press. 1994. 476 p.

- VICENTE-CHANDLER, J.; CARO-COSTAS, R.; PEARSON, R. W. et al. **The intensive management of tropical forages in Puerto Rico**. Puerto Rico: Agricultural Experiment Estation University of Puerto Rico, 1964. 152 p.
- VILELA, D. Utilização do capim-elefante na forma de forragem conservada. In: **Capim-elefante: Produção e utilização**. Brasília: Embrapa – SPI/ Juiz de Fora: Embrapa – CNPGL, 1997. 219 p.
- XAVIER, D. F.; BOTREL, M. A.; DAHER, R. F. Caracterização morfológica e agronômica de algumas cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum). Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1995. 24 p. (EMBRAPA-CNPGL, **Documentos**, 60).

CAPÍTULO II

AVALIAÇÃO DE DESCRITORES MORFOLÓGICOS NA SELEÇÃO DE CLONES DE *Pennisetum* sp.¹

¹ Artigo elaborado conforme as normas da Revista Brasileira de Zootecnia.

Avaliação de Descritores Morfológicos na Seleção de clones de *Pennisetum* sp.¹

Maria da Conceição Silva², Mércia Virginia Ferreira dos Santos³, Mário de Andrade Lira⁴, Alexandre Carneiro Leão de Mello⁵, Luiz Felipe Pereira Borba Carvalho⁶, Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira³, Wellington Samay de Melo²

RESUMO - O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Itambé-PE, pertencente a Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), no período de 03/2003 a 09/2004, objetivando avaliar diferentes descritores morfológicos, por meio dos coeficientes de repetibilidade, de correlação e do número de medidas necessárias para predição de seu valor genotípico ($\hat{R}^2=0,80$), na seleção de clones de *Pennisetum* sp. Foram avaliados 472 clones de *Pennisetum* sp. oriundos de 25 tipos de cruzamentos. As parcelas experimentais foram representadas por uma touceira/clone, sem repetição, com espaçamento de 1,0 m x 1,0 m. Foi determinado coeficiente de repetibilidade (\hat{r}^2), coeficiente de correlação e número de medidas necessária para predição do valor genotípico ($\hat{R}^2=0,80$) de todos os caracteres avaliados. Por meio de medição direta na planta foram avaliados os seguintes caracteres: produção de matéria seca (PMS), teor de matéria seca (% MS), altura de planta (AP) e número de perfilhos basilares (Nº PB). Observações visuais (escala de notas) foram utilizadas para determinação dos caracteres: deseabilidade (D), susceptibilidade a doenças (SD), perfilhamento total (PT), perfilhamento basilar (PB), perfilhamento axilar (PA), altura de planta (APV), comprimento de entrenó (CE) e diâmetro de colmo (DC). Os caracteres PMS, % MS, AP, Nº PB, SD, PT, PB, PA, APV, CE e DC apresentaram coeficiente de repetibilidade geral de 0,31; 0,65; 0,20; 0,55; 0,02; 0,41; 0,22; 0,11; 0,21; 0,45 e 0,29, respectivamente. A alta correlação entre caracteres possibilita a seleção indireta de um caráter de baixa repetibilidade por meio de um outro caráter de maior repetibilidade. A estimativa de

¹ Parte da tese da primeira autora apresentada ao Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia (PDIZ) - UFRPE/UFC/UFPB.

² Doutorandos do PDIZ/UFRPE, mcsilvaforragem@bol.com.br

³ Professor da UFRPE e bolsista CNPq, mercia@ufrpe.br; rinaldol@ufrpe.br

⁴ Pesquisador do IPA e bolsista CNPq, mariolira@terra.com.br

⁵ Professor da UFAL, aclm@ceca.ufal.br

⁶ Graduando da UFRPE, luisfelipeborba@hotmail.com

que com no máximo quatro avaliações é possível prever o valor genotípico ($\hat{R}^2=0,80$) do caráter teor de matéria seca, classifica-o entre os caracteres avaliados, como o de maior facilidade de predição em clones de *Pennisetum* sp.

Palavras chave: capim-elefante, clones, número de medidas, repetibilidade.

Evaluation of Morphologic Descriptors in the selection of clones of *Pennisetum* sp.

ABSTRACT - The experiment was conducted from March/2003 through September/2004 at Itambé Experimental Station (IPA). The objective was to analyse ($\hat{\Gamma}^2$) repeatability estimations and correlation in the selection of *Pennisetum* sp. clones. In addition, it was determined the number of measurements to predict $\hat{\Gamma}^2$ ($\hat{R}^2=0.80$). It was utilized 472 *Pennisetum* clones from 25 crossbreed, with clones represented by tussock (plot), without replication. It was evaluated the following measured characters: dry matter production (DMP), dry matter concentration (%DM), plant height (PH) and number of basal tillers (N° BT). Visual observations included desejability (D), disease susceptibility (DS), total tillering (TT), basal tillering (BT), axilar tillering (AT), plant height (PHV), internode length (IL) and stem diameter (SD). The general $\hat{\Gamma}^2$ were 0.31, 0.65, 0.20, 0.55, 0.02, 0.41, 0.22, 0.11, 0.21, 0.45 and 0.29 from DMP, %DM, PH, N° BT, DS, TT, BT, AT, PHV, IL and SD, respectively. An indirect way to select a given response is when a character shows low $\hat{\Gamma}^2$ but high correlation with other character with high $\hat{\Gamma}^2$ by characters of larger $\hat{\Gamma}^2$. The dry matter concentration was the most easily predicted character in elephantgrass clones. The genotypic value of this character was adequately predicted ($\hat{R}^2=0.80$) with from measurements.

Key words: elephant grass, clone, number of measures, repeatability.

Introdução

Alta resistência a pragas e doenças, alta capacidade de perfilhamento, tolerância à desfolhação e alta produção de folhas são caracteres almejados em forrageiras (Hanna, 1994), motivo pelo qual, tem sido objeto de estudo no melhoramento genético destas plantas. Quanto ao teor de matéria seca, pouco avaliados na seleção de forrageiras, tem significativa relevância na escolha de genótipos de capim-elefante para ensilagem.

Segundo Lavezzo et al. (1983) o baixo teor de matéria seca em capim-elefante aos 60 dias de crescimento (16,6 a 19,1) é o fator limitante a ensilagem.

Altura de planta, perfilhamento, diâmetro de colmo, comprimento de entrenó e outros caracteres morfológicos, geralmente determinados por meio de medidas direta na planta, estão inclusos na lista de descritores de capim-elefante elaborada pelo Ministério da Agricultura (2000), para serem determinados visualmente, em plantas com 90 dias.

A aplicação dos descritores de capim-elefante visa, geralmente, caracterizar novos genótipos para registro, entretanto, a aplicação destes descritores visando caracterizar morfológicamente genótipos sob seleção ainda não é utilizada.

A confiabilidade de uma seleção realizada com base no fenótipo esta diretamente condicionada ao valor máximo da herdabilidade do referido fenótipo (Shimoya et al., 2002), porque existem caracteres influenciados por muitos fatores genéticos e ambientais, o que torna a fração herdável destes de complexa determinação (Camargo et al., 1998).

Neste sentido, o RENACE (Rede Nacional de Avaliação de Capim-Elefante), constituído por várias instituições estaduais de pesquisa sob a coordenação da Embrapa/CNPGL - Centro Nacional de Gado de Leite (Silva, 2001), tem analisado genótipos idênticos, simultaneamente, em diferentes localidades/em rede, visando determinar e isolar os fatores ambientais da fração herdável em um menor tempo.

Por outro lado, o valor máximo da herdabilidade de um caráter pode ser estimado por meio do coeficiente de repetibilidade, o qual representa a proporção da variância fenotípica, que é atribuída às diferenças genéticas, confundidas com os efeitos permanentes que atuam no genótipo (Cargnelutti Filho et al., 2004).

O coeficiente de repetibilidade, geralmente, é determinado quando várias medidas de uma mesma característica são realizadas em um mesmo indivíduo, entretanto, por definição pode ser estimado para características avaliadas mais de uma vez, no mesmo indivíduo, durante sua vida (Shimoya et al., 2002).

O trabalho objetivou analisar diferentes descritores morfológicos na seleção de clones de *Pennisetum* sp. com base nos coeficientes de repetibilidade e de correlação, e no medidas necessárias para predição de seu valor genotípico ($\hat{R}^2=0,80$).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Itambé-PE, pertencente a Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), no período de março de 2003 a setembro de 2004.

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 tem-se registrado precipitação anual média de 1.200 mm e temperatura anual média de 25°C (CPRH, 2003).

Os índices pluviométricos registrados no período experimental foram superiores a média citada, conforme Tabela 1. Os solos predominantes na Estação Experimental são classificados como Podzólicos Vermelho-Amarelo, com horizonte A proeminente de textura argilosa, fase floresta sub-caducifólia e relevo ondulado (Embrapa, 1999).

Tabela 1. Valores de precipitação mensal e anual de 2003 e 2004

Table 1. Monthly and annual rainfall 2003 and 2004

Mês Month	Precipitação (mm) Rainfall (mm)	
	2003	2004
Janeiro <i>January</i>	38,9	242,6
Fevereiro <i>February</i>	209,0	230,8
Março <i>March</i>	165,4	74,4
Abril <i>April</i>	82,0	193,2
Maió <i>May</i>	143,2	209,4
Junho <i>June</i>	353,4	297,0
Julho <i>July</i>	167,6	299,0
Agosto <i>August</i>	73,6	72,6
Setembro <i>September</i>	62,0	50,8
Outubro <i>October</i>	48,2	7,0
Novembro <i>November</i>	86,6	9,0
Dezembro <i>December</i>	71,6	10,0
Anual <i>Annual</i>	1.501,5	1.704,2

Fonte: Estação Experimental do IPA em Itambé-PE.

Font: IPA Station Experimental, Itambé-PE.

O resultado da análise do solo revelou pH (H₂O) = 4,76; P disponível (Mehlich-I) = 12,5 mg/kg; Ca = 1,12 cmol_c/dm³; Mg = 0,95 cmol_c/dm³; Na = 0,04 cmol_c/dm³; K = 0,12 cmol_c/dm³; Al = 1,47 cmol_c/dm³; H = 10,98 cmol_c/dm³; S = 2,25 cmol_c/dm³; CTC = 14,7 cmol_c/dm³; V = 15,5 % e m = 40 % na camada de 0-20 cm de profundidade.

Inicialmente, o solo recebeu 3,0 t/ha de calcário dolomítico, visando elevar a saturação de bases do mesmo para 60 %, e adubação equivalente a 100 kg/ha de K₂O na forma de cloreto de potássio, 60 kg/ha P₂O₅ na forma de superfosfato triplo e 50 kg de N/ha como uréia. Após cada corte foram aplicados o equivalente a 50 kg de N/ha tendo como fonte a uréia.

Foram avaliados 472 clones de *Pennisetum* sp., desenvolvidos pelo IPA e UFRPE, oriundos dos seguintes cruzamentos: Taiwan A-146 x Pusa Napier/472-76, Taiwan A-146 x Pusa Napier/419-76, Taiwan A-146 x Guaçu 122, Taiwan A-146 x Cuba 116, Taiwan A-146 x Roxo de Botucatu, 472-76 x 419-76, 472-76 x Merker St^a Rita/418-76, 472-76 x Guaçu 122,

472-76 x Cuba 116, 472-76 x Roxo de Botucatu, 419-76 x Guaçu 122, 419-76 x Cuba 116, 419-76 x Roxo de Botucatu, 418-76 x Roxo de Botucatu, Guaçu 122 x Cuba 116, Guaçu 122 x Roxo de Botucatu, Cuba 116 x Roxo de Botucatu, Roxo de Botucatu x CAC 262, milheto x Taiwan A-146, milheto x 472-76, milheto x 419-76, milheto x 418-76, milheto x Guaçu 122, milheto x Cuba 116, autofecundação do cv. Guaçu 122 e uma linha de milheto 23 A polinizada livremente com *Pennisetum purpureum* Schum.

Em cada touceira/clone (parcela experimental), não repetida, com espaçamento de 1,0 m x 1,0 m, determinou-se produção de matéria seca (PMS), teor de matéria seca (% MS), altura de planta (AP) e número de perfilhos basilares (Nº PB), por meio de medição direta na planta. Além dos caracteres mencionados, também foram determinados os caracteres desejabilidade (D), susceptibilidade a doenças (SD) e alguns descritores de capim-elefante, por meio de observações visuais (escalas de notas).

A altura de planta foi obtida com auxílio de uma fita métrica, representando o comprimento da planta desde o solo até o ápice da folha mais alta que não apresenta curvatura.

O número de perfilhos basilares foi obtido por meio da contagem de todos perfilhos oriundos da base da planta/touceira.

O teor de matéria seca foi obtido por meio da secagem a 65 °C de três perfilhos/parcela. A produção de matéria verde pelo corte total da touceira, sendo a produção de matéria verde multiplicada pelo teor de matéria para obtenção da produção de matéria seca/touceira.

O caráter desejabilidade foi determinado com base no aspecto geral dos clones, considerando intensidade de perfilhamento, susceptibilidade a doenças, disponibilidade de forragem e proporção de folhas. A escala de notas utilizada para desejabilidade foi a seguinte: 1. alta desejabilidade, 2. média desejabilidade e 3. indesejável. Na escala para susceptibilidade

a doenças considerou-se 1. alta susceptibilidade, 2. média susceptibilidade, 3. baixa susceptibilidade e 4. não susceptível.

Os descritores altura de planta (APV), perfilhamento total (PT), perfilhamento basilar (PB), perfilhamento axilar (PA), comprimento de entrenó (CE) e diâmetro de colmo (DC) foram determinados visualmente por meio de escalas de notas (Tabela 2), sendo as observações para diâmetro de colmo e comprimento de entrenó, realizadas na fração intermediária do colmo.

Vale ressaltar que, recomenda-se aplicar os descritores de capim-elefante aos 90 dias de crescimento (Ministério da Agricultura, 2000), entretanto, visando avaliar o capim na idade mais recomendada para a ensilagem (Lavezzo et al., 1983), os descritores foram aplicados aos 60 dias de crescimento.

Os tipos de perfilhamento (basilar e axilar), determinados visualmente, foram considerados como proporção do perfilhamento total, de maneira que um clone de baixo perfilhamento total poderia apresentar alto perfilhamento basilar, quando grande proporção do perfilhamento total era proveniente da base da planta.

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

Table 2. List of descriptors with respective grading scale

Descritores <i>Descriptrs</i>	Escala de notas <i>Grading scale</i>			
	3	5	7	9
Altura de planta <i>Plant height</i>	Baixa <i>Low</i>	Média <i>Medium</i>	Alta <i>High</i>	Muito Alta <i>Very high</i>
Perfilhamento <i>Tillering</i>	Baixo <i>Low</i>	Médio <i>Medium</i>	Alto <i>High</i>	Muito Alto <i>Much high</i>
Diâmetro de colmo <i>Stem diameter</i>	Fino <i>Fine</i>	Médio <i>Medium</i>	Grosso <i>Thick</i>	
Comprimento de entrenó <i>Internode</i>	Curto <i>Short</i>	Médio <i>Medium</i>	Longo <i>Long</i>	

Fonte: Ministério da Agricultura (2000).

Font: Agriculture Ministry (2000).

Na área experimental, foram estipulados padrões para os descritores altura de planta, perfilhamento e comprimento de entrenó, visando facilitar a atribuição destas notas (Tabela 3).

As plantas foram submetidas a dois cortes de 60 dias nas seguintes datas: 30/05/2003 e 30/09/2004. Entre estes cortes de 60 dias, foram realizados três cortes com frequência de 35 dias nos meses de junho, julho e setembro de 2003. Antes dos cortes de 60 dias, as plantas foram cortadas rente ao solo e nas avaliações a 40 cm do solo.

Para análise do caráter desejabilidade, foram considerados dados provenientes das três avaliações de 35 dias e uma de 60 dias (30/09/2004), enquanto que, para os demais caracteres, foram considerados os dados provenientes das duas avaliações de 60 dias.

Foram estimados coeficientes de repetibilidade/família e por caráter (geral), por meio dos componentes da análise de variância (Resende, 2002), conforme descrições na Tabela 4, entretanto, nos casos em que o comportamento entre avaliações foi o mesmo ($\sigma^2_p = 0$), atribuiu-se valor máximo (um) ao coeficiente de repetibilidade.

Tabela 3. Padrões de alguns descritores de capim-efefante conforme as notas

Table 3. Standards from descriptors of elephant grass according notes

Notas <i>Scale</i>	Padrões/descritor <i>Standards/descriptor</i>		
	Altura de planta <i>Plant height</i>	Perfilhamento <i>Tillering</i>	Comprimento de entrenó <i>Length between knots</i>
3	Inferior a 1m <i>Inferior 1 m</i>	Inferior a 20 perfilhos <i>Inferior 20 tillers</i>	Inferior a 5 cm <i>Inferior 5 cm</i>
5	De 1 a 2 m <i>From 1 to 2 m</i>	De 20 a 49 perfilhos <i>From 20 to 49 tillers</i>	De 5 a 20 cm <i>From 5 to 20 cm</i>
7	Superior a 2 m <i>Greater than 2m</i>	De 50 a 100 perfilhos <i>From 50 to 100 tillers</i>	Superior a 20 cm <i>Greater than 20 cm</i>
9		Superior a 100 perfilhos <i>Greater than 100 tillers</i>	

O perfilhamento total inclui perfilhos basais e perfilhos axilares. Nota 3 = Baixa, Nota 5 = Média, Nota 7 = Alta e Nota 9 = Altíssima.

Total tillering includes axilar tillers and basal tillers. Note 3 = Low, Note 5 = Medium, Note 7 = High and Note 9 = very high.

Tabela 4. Esquema da análise de variância e das esperanças dos quadrados médios de um modelo sem repetição

Table 4. ANOVA and expected mean square; Model without replication

FV	GL	SQ	QM	E(QM)
SV	DF	MS	MS	E(MS)
Medições (M) <i>Measures (m)</i>	GL ₁	SQ ₁	Q ₁	-
Clone (C) <i>clone (C)</i>	GL ₂	SQ ₂	Q ₂	$\sigma_{et}^2 + m\sigma_p^2$
M x C <i>M x C</i>	(GL ₁ - 1)*(GL ₂ - 1)	SQ ₃ - SQ ₁ - SQ ₂	Q ₃	σ_{et}^2

Total <i>Total</i>				

m = número de medições;

m = number of measurements;

$\sigma_p^2 = (Q_2 - Q_3)/m$: Estimativa da variância permanente entre plantas;

Estimates of fixed variance among plants;

$\sigma_{et}^2 = Q_3$: Estimativa da variância ambiental temporária.

Estimative of temporary environmental variance.

$\hat{r}^2 = \sigma_p^2 / (\sigma_p^2 + \sigma_{et}^2)$: Estimativa do coeficiente de repetibilidade individual.

Estimative of individual repeatability coefficient.

Com base nas avaliações realizadas foi estimado o número de medidas necessárias para prever o valor real dos genótipos (NM), considerando um coeficiente de determinação (\hat{R}^2) pre-estabelecido de 0,80. Esse critério foi adotado com base em Cruz e Regazzi (1997), que consideram esse valor adequado para estimar o NM em experimento, em que se estima o valor genotípico por meio do coeficiente de repetibilidade do caráter.

O número de medidas necessárias para prever o valor real dos genótipos (NM) foi estimado por meio da seguinte expressão: $NM = \hat{R}^2 (1 - \hat{r}^2) / \hat{r}^2 (1 - \hat{r}^2)$ sendo $\hat{R}^2 = 0,80$ e \hat{r}^2 = coeficiente de repetibilidade do caráter.

Conforme os valores do NM de cada caráter ($\hat{R}^2=0,80$), os caracteres avaliados foram agrupados em quatro classes: classe I. alta facilidade de predição (< 05 NM), classe II. média facilidade de predição (> 05 < 10 NM), classe III. baixa facilidade de predição (> 10 < 20 NM) e classe IV. difícil predição (> 20 NM).

O grau de associação entre os caracteres avaliados, combinados dois a dois, foi determinado por meio do coeficiente de correlação de Pearson (Zar, 1996).

Resultados e Discussão

As famílias avaliadas apresentaram variabilidade para os coeficientes de repetibilidade (\hat{r}^2), de determinação (\hat{R}^2) e o número de medições necessárias para prever o valor genotípico ($\hat{R}^2=0,8$) dos caracteres produção de matéria seca e teor de matéria seca (Tabela 5). Observa-se ainda superior número de famílias com altos \hat{r}^2 ($> 0,75$) para o caráter teor de matéria seca quando comparado ao caráter produção de matéria seca.

Caracteres de baixa repetibilidade, geralmente, necessitam da realização de elevado número de medidas para predição de seu real valor genotípico (Cruz e Regazzi, 1997), dificultando a seleção dos mesmos em nível de planta. Assim, considerando os resultados obtidos, evidencia-se que selecionar clones de *Pennisetum* sp. para PMS nas condições do presente trabalho é mais difícil do que selecionar clones para % MS.

Apesar da variabilidade constatada entre as famílias avaliadas em relação a PMS, as famílias mais produtivas (19, 20 e 24), apresentaram \hat{r}^2 de 0,16; 0,00 e 0,38, respectivamente (Tabela 5). A baixa correlação entre medidas pode ser um indicativo de baixa herdabilidade (Shimoya et al., 2002) e de alta influência ambiental sobre o caráter (Camargo e Ferreira Filho, 1999).

A variação nos índices pluviométricos entre períodos de avaliação (Tabela 1) foi provavelmente a principal causa da variação entre as produções de matéria seca (estacionalidade produtiva).

O caráter teor de matéria seca apresentou variabilidade entre clones de *Pennisetum* sp. (Souza Sobrinho et al., 2005), e entre progenies de diferentes cruzamentos (Tabela 5), o que indica ser o mesmo passível de melhoramento (Allard, 1971).

Tabela 5. Estimativa dos coeficientes de repetibilidade ($\hat{\Gamma}^2$), de determinação (\hat{R}^2) e número de mensurações (NM) necessário para predição do teor de matéria seca (%MS) e da produção de matéria seca (PMS) em famílias de *Pennisetum* sp., Itambé-PETable 5. Repeatability estimation ($\hat{\Gamma}^2$), coefficient of determination (\hat{R}^2) and number of measures (NM) to predict the dry matter content (%DM) and production dry matter (PDM) of *Pennisetum* sp. families, Itambé-PE

Família/Cruzamento Family/Crossbreed	NP NP	PMS (kg/touceira) PMD (kg/clump)				MS (%) DM (%)			
		$\hat{\Gamma}^2$	\hat{R}^2	NM NM	IC CI	$\hat{\Gamma}^2$	\hat{R}^2	NM NM	IC CI
1. T. A-146 x 472-76	08	0,00	0,00	--	0,207 ± 0,02	0,69	0,82	04	21,16 ± 0,41
2. T. A-146 x 419-76	22	0,16	0,28	23	0,393 ± 0,03	0,11	0,20	34	23,95 ± 0,39
3. T. A-146 x Guaçu 122	28	0,23	0,37	15	0,265 ± 0,02	0,23	0,37	15	24,40 ± 0,28
4. T. A-146 x Cuba 116	21	0,19	0,32	19	0,231 ± 0,02	0,67	0,80	04	23,30 ± 0,25
5. T. A-146 x R. Botucatu	20	0,33	0,50	10	0,311 ± 0,02	0,70	0,82	04	21,42 ± 0,28
6. 472-76 x 419-76	25	0,23	0,37	15	0,326 ± 0,02	0,83	0,91	03	22,62 ± 0,30
7. 472-76 x 418-76	27	0,03	0,06	131	0,351 ± 0,02	0,37	0,54	09	20,45 ± 0,30
8. 472-76 x Guaçu 122	23	0,35	0,52	09	0,353 ± 0,02	0,43	0,60	07	21,09 ± 0,19
9. 472-76 x Cuba 116	14	0,00	0,00	--	0,225 ± 0,03	0,28	0,44	12	20,13 ± 0,30
10. 472-76 x R. Botucatu	29	0,25	0,40	14	0,169 ± 0,01	0,70	0,82	04	21,39 ± 0,30
11. 419-76 x Guaçu 122	06	0,00	0,00	--	0,405 ± 0,04	0,57	0,73	05	21,34 ± 0,33
12. 419-76 x Cuba 116	10	0,45	0,62	07	0,291 ± 0,03	0,99	0,99	02	20,96 ± 0,31
13. 419-76 x R. Botucatu	21	0,22	0,36	16	0,312 ± 0,02	0,50	0,67	06	23,94 ± 0,30
14. 418-76 x R. Botucatu	08	0,52	0,68	06	0,285 ± 0,03	0,88	0,94	03	21,61 ± 0,46
15. Guaçu 122 x Cuba 122	10	0,32	0,48	11	0,326 ± 0,04	0,90	0,95	02	18,72 ± 1,10
16. Guaçu 122 x R. Botucatu	07	0,69	0,82	04	0,324 ± 0,04	0,72	0,84	04	22,25 ± 0,39
17. Cuba 116 x R. Botucatu	26	0,40	0,57	08	0,365 ± 0,02	0,30	0,46	11	22,61 ± 0,20
18. R. Botucatu x CAC 262	32	0,61	0,76	05	0,451 ± 0,02	0,42	0,59	08	23,43 ± 0,25
19. Milheto x T. A-146	07	0,16	0,28	23	0,540 ± 0,08	0,00	0,00	--	26,86 ± 0,33
20. Milheto x 472-76	04	0,00	0,00	--	0,579 ± 0,10	0,91	0,95	02	27,74 ± 1,24
22. Milheto x 418-76	08	0,78	0,88	03	0,251 ± 0,03	0,84	0,91	--	28,68 ± 0,78
23. Milheto x Guaçu 122	05	0,00	0,00	--	0,481 ± 0,09	0,79	0,88	03	23,26 ± 1,07
24. Milheto x Cuba 116	23	0,38	0,55	09	0,512 ± 0,04	0,40	0,57	08	24,49 ± 0,36
29. Cuba 116 autofecundado	26	0,58	0,73	05	0,497 ± 0,03	0,53	0,69	06	21,97 ± 0,30
29. Selfing Cuba 116									
30. <i>P. purpureum</i> x Milheto	62	0,22	0,36	16	0,455 ± 0,02	0,50	0,67	06	27,88 ± 0,21

T. A-146 = Taiwan A-146; 472-76= Pusa Napier/472-76; 419-76 = Pusa Napier/419-76; 418-76 = Merker Sta Rita/418-76; Roxo = Roxo de Botucatu.

NP = Número de progênes/família; NM = Número de medições necessárias para predizer o valor real do genótipo com base no coeficiente de determinação pre-estabelecido de 0,80; IC = Intervalo de confiança para média.

NP = Number of progênes/family; NM = Number of measures to predict the real value of genotypes, with coefficient of determination of 0,80; CI = Confidence interval to mean.

Diante dos resultados do presente trabalho, a obtenção de clones de *Pennisetum* sp. com adequado teor de matéria seca para ensilagem, deve passar primeiramente por uma seleção para teor de matéria seca com posterior seleção para produção de matéria seca, tendo

em vista que, altas produções têm sido buscadas nestes clones sob seleção ao longo dos anos (Gomide et al., 1976; Souza Sobrinho et al., 2005).

As famílias 11 e 23 apresentaram as menores médias para o caráter desejabilidade de 1,79 e 1,83, respectivamente (Tabela 6), indicando serem de alta desejabilidade esses materiais, mesmo não estando entre famílias de maior produção de matéria seca (Tabela 5). Entretanto, as baixas \hat{r}^2 nas famílias de alta desejabilidade indicam comportamento diferenciado entre as avaliações para o referido caráter.

Por outro lado, famílias 12 e 15 que apresentaram as respectivas médias 2,38 e 2,20 para o caráter desejabilidade, considerada desejabilidade média, apresentaram \hat{r}^2 de 0,91 e 0,93, respectivamente (Tabela 6). Assim, nestas famílias, as quatro observações realizadas foram suficientes para predição do valor genotípico real do caráter desejabilidade ($\hat{R}^2 = 0,80$).

A influência dos fatores perfilhamento, produção de folhas e susceptibilidade a doenças também considerados na determinação do caráter desejabilidade em associação ao aspecto produtivo das plantas, justifica as mesmas famílias não apresentarem simultaneamente alta desejabilidade e alta produção de matéria seca.

As plantas apresentaram nota média de 2,93 (30/05/2003) e de 2,50 (30/09/2004) para susceptibilidade a doenças, demonstrado maior incidência de doenças em 05/2003, período este que coincide com a época de maior ocorrência de chuvas na área (Tabela 1).

Segundo Reis et al. (1997), manchas foliares visuais semelhantes às observadas no presente trabalho, foram detectadas pela primeira vez em capim-elefante, no Brasil, em 1995, também em plantas cultivadas em Itambé-PE, tendo como agente patógeno o *Bipolaris Sacchari* (Sin. *Helminthosporium Sacchari*). Os autores observaram ainda que

Tabela 6. Estimativa dos coeficientes de repetibilidade (\hat{r}^2), de determinação (\hat{R}^2) e número de mensurações (NM) necessários para predição da desejabilidade (D) e suscetibilidade a doenças (SD) em famílias de *Pennisetum* sp., Itambé-PETable 6. Repeatability estimation (\hat{r}^2), coefficient determination (\hat{R}^2) and number of measures (NM) to predict the desirability (D) and disease susceptibility (DS) of *Pennisetum* sp. families, Itambé-PE

Família/Cruzamento <i>Family/Crossbreed</i>	NP <i>NP</i>	D (nota) <i>D (grade)</i>				SD (nota) <i>SS (grade)</i>			
		\hat{r}^2	\hat{R}^2	NM <i>NM</i>	IC <i>CI</i>	\hat{r}^2	\hat{R}^2	NM <i>NM</i>	IC <i>CI</i>
1. T. A-146 x 472-76	08	0,27	0,28	15	2,38 ± 0,07	0,68	0,81	04	2,25 ± 0,10
2. T. A-146 x 419-76	22	0,29	0,30	14	2,13 ± 0,04	0,25	0,40	14	2,75 ± 0,09
3. T. A-146 x Guaçu 122	28	0,12	0,14	33	2,32 ± 0,03	0,00	0,00	--	2,50 ± 0,05
4. T. A-146 x Cuba 116	21	0,00	0,00	--	2,18 ± 0,04	0,41	0,58	08	2,05 ± 0,06
5. T. A-146 x Roxo	20	0,27	0,28	15	2,15 ± 0,05	0,14	0,25	27	2,67 ± 0,05
6. 472-76 x 419-76	25	0,38	0,37	11	2,15 ± 0,04	0,82	0,90	03	2,60 ± 0,05
7. 472-76 x 418-76	27	0,00	0,00	--	2,00 ± 0,04	0,85	0,92	03	2,72 ± 0,04
8. 472-76 x Guaçu 122	23	0,00	0,00	--	2,16 ± 0,04	0,00	0,00	--	2,63 ± 0,06
9. 472-76 x Cuba 116	14	0,12	0,14	33	2,33 ± 0,04	0,86	0,92	03	2,50 ± 0,08
10. 472-76 x Roxo	29	0,00	0,00		2,01 ± 0,04	0,91	0,95	02	2,83 ± 0,03
11. 419-76 x Guaçu 122	06	0,08	0,10	50	1,79 ± 0,05	1,00	1,00	02	3,00 ± 0,00
12. 419-76 x Cuba 116	10	0,91	0,64	04	2,38 ± 0,07	0,53	0,69	06	2,56 ± 0,08
13. 419-76 x Roxo	21	0,41	0,39	10	2,19 ± 0,04	0,00	0,00	--	2,86 ± 0,04
14. 418-76 x Roxo	08	0,41	0,39	10	2,13 ± 0,06	1,00	1,00	02	3,00 ± 0,00
15. Guaçu 122 x Cuba 122	10	0,93	0,64	04	2,20 ± 0,06	0,96	0,98	02	2,75 ± 0,07
16. Guaçu 122 x Roxo	07	0,00	0,00	--	2,31 ± 0,07	0,00	0,00	--	2,69 ± 0,13
17. Cuba 116 x Roxo	26	0,15	0,17	27	2,21 ± 0,04	0,00	0,00	--	2,63 ± 0,05
18. Roxo x CAC 262	32	0,00	0,00	--	2,05 ± 0,05	0,00	0,00	--	2,87 ± 0,04
19. Milheto x T. A-146	07	0,00	0,00	--	2,34 ± 0,10	0,93	0,96	02	2,93 ± 0,10
20. Milheto x 472-76	04	0,90	0,63	04	2,53 ± 0,12	0,00	0,00	--	3,37 ± 0,18
22. Milheto x 418-76	08	0,46	0,42	12	2,13 ± 0,10	0,00	0,00	--	3,19 ± 0,15
23. Milheto x Guaçu 122	05	0,00	0,00	--	1,83 ± 0,10	0,94	0,97	02	3,60 ± 0,14
24. Milheto x Cuba 116	23	0,56	0,48	07	2,11 ± 0,06	0,42	0,59	08	2,95 ± 0,05
29. Cuba 116 autofecundado	26	0,56	0,48	07	2,12 ± 0,04	0,00	0,00	--	2,90 ± 0,04
29. <i>Selfing Cuba 116</i>									
30. <i>P. purpureum</i> x Milheto	62	0,42	0,39	10	2,08 ± 0,03	0,02	0,04	198	2,89 ± 0,03

T. A-146 = Taiwan A-146; 472-76= Pusa Napier/472-76; 419-76 = Pusa Napier/419-76; 418-76 = Merker Sta Rita/418-76; Roxo = Roxo de Botucatu; NP = Número de progênies/família.

NP = Número de progênies/família; NM = Número de medições necessárias para predizer o valor real do genótipo com base no coeficiente de determinação pre-estabelecido de 0,80; IC = Intervalo de confiança para a média.

A desejabilidade foi obtida visualmente com uso de uma escala de notas (1 equivalendo a alta, 2 média, 3 baixa e 4 para material morto), assim como a SD (1 alta, 2 média, 3 baixa e 4 baixíssima).

NP = Number of progênies/family; NM = Number of measures to predict the real value of genotypes, for coefficient of determination of 0,80; CI = Confidence interval to mean.

The desirability was obtained by visual observation with the use of a grading scale (1- high, 2- medium, 3- not desire).

as variedades Cameroon, Merker México e Roxo de Botucatu, comportaram-se resistentes ao fungo, sendo o Merker México altamente resistente, até na concentração de 10^5 con./ml.

Oliveira et al. (2004) também constatou manchas foliares em clones de *Pennisetum* sp., provocadas pelo *Helminthosporium* sp., na Zona da Mata de Pernambuco (Itambé-PE). Melo (2005) avaliando seis clones de *Pennisetum* sp., na mesma área, observou que o HV-241 foi o mais susceptível ao *Helminthosporium* sp., por apresentar nota de 1,33 inferior ($P < 0,05$) a nota média dos demais clones (2,94). Este comportamento foi atribuído a baixa adaptação do clone às condições de cultivo (Itambé-PE/época chuvosa do ano).

As famílias 11, 14 e 23, que apresentaram nota média próxima de 3,00 e alta repetibilidade ($>0,75$), inclusive no período chuvoso do ano, demonstraram ser pouco susceptível a infestação de doenças foliares (Tabela 6). Entretanto, a seleção de genótipos resistentes deve ser realizada na época de maior ocorrência de doenças, e até mesmo sob condições controladas como em casa de vegetação, caso contrário, diante de baixas estimativas de repetibilidade (Tabela 6), a escolha torna-se pouco confiável.

Capim-elefante aos 60 dias de crescimento, pós-plantio ou pós-corte rente ao solo, geralmente predomina o perfilhamento do tipo basilar (Corsi et al., 1993), entretanto, apenas as famílias 7, 11, 16 e 19 apresentaram \hat{I}^2 superior a 0,7 para N° PB e PT (Tabela 7). As médias obtidas para N° PB/touceira ou N° PB/m², estão próximas da média encontrada por Botrel et al. (1994) de 26 perfilhos/ m² para o cultivar Taiwan A-146.

Perfilhamento é um caráter muito dinâmico (Matthew e John, 1997), o qual se modifica com variações edafoclimáticas (Silva, 2001), com a espécie forrageira (Santos et al., 2003) e com o manejo adotado (Cunha, 2006). Esta dinâmica reflete em baixas estimativas de repetibilidade (Tabela 8), principalmente, em relação ao perfilhamento axilar, para o qual, nenhuma família apresentou repetibilidade alta ($>0,75$).

Tabela 7. Estimativa dos coeficientes de repetibilidade ($\hat{\Gamma}^2$), de determinação (\hat{R}^2) e número de mensurações (NM) necessários para predição do número de perfilhos basiliares (nº/touceira) e perfilhamento total (PT) em famílias de *Pennisetum* sp., Itambé-PETable 7. Repeatability estimation ($\hat{\Gamma}^2$), coefficient of determination (\hat{R}^2) and number of measures (NM) to predict the nº basal tiller (nº/tussock) and total tillering (TT) of *Pennisetum* sp. families, Itambé-PE

Família/Cruzamento Family/Crossbreed	NP NP	Nº PB (nº/touceira) Nº BT (nº/tussock)				PT (nota) TT (grade)			
		$\hat{\Gamma}^2$	\hat{R}^2	NM NM	IC CI	$\hat{\Gamma}^2$	\hat{R}^2	NM NM	IC CI
1. T. A-146 x 472-76	08	0,51	0,68	02	21,75 ± 0,52	0,00	0,00	--	3,25 ± 0,14
2. T. A-146 x 419-76	22	0,45	0,62	07	34,89 ± 1,44	0,83	0,91	03	4,43 ± 0,12
3. T. A-146 x Guaçu 122	28	0,29	0,45	12	24,25 ± 0,76	0,23	0,37	15	3,84 ± 0,12
4. T. A-146 x Cuba 116	21	0,08	0,15	48	18,83 ± 0,59	0,10	0,18	38	3,74 ± 0,12
5. T. A-146 x Roxo	20	0,24	0,39	15	17,40 ± 0,50	0,47	0,64	07	4,42 ± 0,17
6. 472-76 x 419-76	25	0,67	0,80	04	18,24 ± 0,64	0,85	0,92	03	5,14 ± 0,15
7. 472-76 x 418-76	27	0,73	0,84	03	18,76 ± 0,67	0,89	0,94	02	5,43 ± 0,12
8. 472-76 x Guaçu 122	23	0,15	0,26	25	19,74 ± 0,57	0,45	0,62	07	5,15 ± 0,15
9. 472-76 x Cuba 116	14	0,55	0,71	05	16,43 ± 0,79	0,72	0,84	04	4,46 ± 0,22
10. 472-76 x Roxo	29	0,69	0,82	04	17,60 ± 0,55	0,75	0,86	03	5,10 ± 0,14
11. 419-76 x Guaçu 122	06	0,93	0,96	02	20,92 ± 1,11	0,93	0,96	02	6,50 ± 0,17
12. 419-76 x Cuba 116	10	0,63	0,77	04	16,28 ± 0,86	0,57	0,73	05	5,00 ± 0,22
13. 419-76 x Roxo	21	0,55	0,71	05	19,40 ± 0,64	0,53	0,69	06	5,21 ± 0,17
14. 418-76 x Roxo	08	0,34	0,51	10	19,56 ± 0,88	0,18	0,31	20	5,44 ± 0,27
15. Guaçu 122 x Cuba 122	10	0,65	0,79	04	17,60 ± 0,96	0,83	0,91	03	5,30 ± 0,27
16. Guaçu 122 x Roxo	07	0,78	0,88	03	17,75 ± 1,28	0,73	0,84	03	4,75 ± 0,24
17. Cuba 116 x Roxo	26	0,00	0,00	--	18,46 ± 0,58	0,08	0,15	48	5,27 ± 0,15
18. Roxo x CAC 262	32	0,00	0,00	--	20,53 ± 0,52	0,13	0,23	29	5,84 ± 0,10
19. Milheto x T. A-146	07	0,87	0,93	03	15,79 ± 1,08	0,95	0,97	02	4,86 ± 0,27
20. Milheto x 472-76	04	0,00	0,00	--	17,75 ± 1,50	0,00	0,00	--	6,12 ± 0,30
22. Milheto x 418-76	08	0,17	0,29	22	17,31 ± 1,37	0,54	0,70	05	4,69 ± 0,32
23. Milheto x Guaçu 122	05	0,84	0,91	03	19,50 ± 1,23	0,48	0,65	06	5,20 ± 0,34
24. Milheto x Cuba 116	23	0,27	0,43	13	24,42 ± 0,93	0,54	0,70	05	5,92 ± 0,12
29. Cuba 116 autofecundado	26	0,35	0,52	09	23,00 ± 0,75	0,53	0,69	06	5,36 ± 0,12
29. Selfing Cuba 116									
30. <i>P. purpureum</i> x Milheto	62	0,05	0,10	78	55,58 ± 1,16	0,50	0,67	06	5,54 ± 0,10

T. A-146 = Taiwan A-146; 472-76= Pusa Napier/472-76; 419-76 = Pusa Napier/419-76; 418-76 = Merker Sta Rita/418-76; Roxo = Roxo de Botucatu.

NP = Número de progênies/família; NM = Número de medições necessárias para predizer o valor real do genótipo com base no coeficiente de determinação pre-estabelecido de 0,80; IC = Intervalo de confiança para a média.

Nº PB foi obtido pela contagem dos perfilhos oriundos da base da planta e o PT obtido visualmente com uso de escala de notas (3 equivalente a baixo, 5 médio, 7 alto e 9 altíssimo).

NP = Number of progênies/family; NM = Number of measures to predict the real value of genotypes, with coefficient of determination of 0,80; IC = Confidence interval to mean.

The Nº BT (tillers sprouted of soil) was obtained by counting and the tillering visual by observation with the use of a visual scale of note (3- low, 5- medium, 7- high and 9- very high).

Tabela 8. Estimativa dos coeficientes de repetibilidade ($\hat{\Gamma}^2$), de determinação (\hat{R}^2) e número de mensurações (NM) necessários para predição do perfilhamento basilar (PB) e perfilhamento axilar (PA) em famílias de *Pennisetum* sp., Itambé-PETable 8. Repeatability estimation ($\hat{\Gamma}^2$), coefficient of determination (\hat{R}^2) and number of measures (NM) to predict the of basal tillering number (BT) and axilar tillering (AT) of *Pennisetum* sp. families, Itambé-PE

Família/Cruzamento <i>Family/Crossbreed</i>	NP <i>NP</i>	PB (nota) <i>BT (grade)</i>				PA (nota) <i>AT (grade)</i>			
		$\hat{\Gamma}^2$	\hat{R}^2	NM	IC	$\hat{\Gamma}^2$	\hat{R}^2	NM	IC
				<i>NM</i>	<i>CI</i>			<i>NM</i>	<i>CI</i>
1. T. A-146 x 472-76	08	0,00	0,00	--	2,00 ± 0,17	0,00	0,00	--	4,00 ± 0,52
2. T. A-146 x 419-76	22	0,34	0,51	10	3,27 ± 0,21	0,53	0,53	06	4,95 ± 0,26
3. T. A-146 x Guaçu 122	28	0,00	0,00	--	2,96 ± 0,19	0,00	0,00		4,00 ± 0,27
4. T. A-146 x Cuba 116	21	0,25	0,40	14	3,45 ± 0,15	0,09	0,09	42	3,86 ± 0,29
5. T. A-146 x Roxo	20	0,00	0,00	--	4,60 ± 0,17	0,13	0,13	29	3,90 ± 0,28
6. 472-76 x 419-76	25	0,45	0,62	07	4,76 ± 0,16	0,15	0,15	25	3,48 ± 0,23
7. 472-76 x 418-76	27	0,71	0,83	04	5,11 ± 0,14	0,49	0,49	06	4,20 ± 0,20
8. 472-76 x Guaçu 122	23	0,07	0,13	55	4,74 ± 0,17	0,00	0,00	--	3,17 ± 0,24
9. 472-76 x Cuba 116	14	0,57	0,73	05	4,43 ± 0,22	0,37	0,37	09	2,29 ± 0,19
10. 472-76 x Roxo	29	0,56	0,72	05	4,38 ± 0,18	0,22	0,22	16	3,10 ± 0,20
11. 419-76 x Guaçu 122	06	0,89	0,94	02	5,33 ± 0,31	0,28	0,28	12	3,17 ± 0,49
12. 419-76 x Cuba 116	10	0,51	0,68	06	4,72 ± 0,23	0,15	0,15	25	2,67 ± 0,30
13. 419-76 x Roxo	21	0,20	0,33	18	4,45 ± 0,21	0,17	0,17	22	2,81 ± 0,21
14. 418-76 x Roxo	08	0,17	0,29	22	5,12 ± 0,26	0,09	0,09	42	4,12 ± 0,37
15. Guaçu 122 x Cuba 122	10	0,82	0,90	03	5,10 ± 0,27	0,39	0,39	08	2,60 ± 0,29
16. Guaçu 122 x Roxo	07	0,09	0,17	42	4,62 ± 0,25	0,00	0,00	--	2,75 ± 0,35
17. Cuba 116 x Roxo	26	0,00	0,00	--	4,96 ± 0,16	0,00	0,00	--	2,88 ± 0,19
18. Roxo x CAC 262	32	0,00	0,00	--	5,16 ± 0,13	0,37	0,37	09	3,62 ± 0,20
19. Milheto x T. A-146	07	0,95	0,97	02	4,93 ± 0,25	0,65	0,65	04	3,43 ± 0,39
20. Milheto x 472-76	04	0,00	0,00	--	6,25 ± 0,36	0,00	0,00	--	5,50 ± 0,34
22. Milheto x 418-76	08	0,29	0,45	12	5,37 ± 0,33	0,00	0,00	--	5,62 ± 0,31
23. Milheto x Guaçu 122	05	0,20	0,33	18	6,40 ± 0,17	0,32	0,32	11	6,40 ± 0,17
24. Milheto x Cuba 116	23	0,10	0,18	38	5,30 ± 0,18	0,18	0,18	20	5,55 ± 0,17
29. Cuba 116 autofecundado	26	0,53	0,69	06	4,77 ± 0,15	0,53	0,53	06	4,17 ± 0,25
29. Selfing Cuba 116									
30. <i>P. purpureum</i> x Milheto	62	0,50	0,67	06	6,44 ± 0,06	0,50	0,50	06	6,40 ± 0,08

T. A-146 = Taiwan A-146; 472-76= Pusa Napier/472-76; 419-76 = Pusa Napier/419-76; 418-76 = Merker Sta Rita/418-76; Roxo = Roxo de Botucatu.

NP = Número de progênes/família; NM = Número de medições necessárias para predizer o valor real do genótipo com base no coeficiente de determinação pre-estabelecido de 0,80; IC = Intervalo de confiança para média.

Perfilhamento obtido visualmente com uso de escala de notas (3 equivalendo a baixo, 5 médio, 7 alto e 9 altíssimo).

NM = Number of measures to predict the real value of genotypes, with coefficient of determination of 0,80; *CI* = Confidence interval to mean.

The tillering was obtained by visual observation with the visual scale (3- low, 5- medium, 7- high and 9- very high).

A diferença entre número de perfilhos basilares (Tabela 7) e perfilhamento basilar (Tabela 8) deve-se a diferentes metodologias de avaliação. O caráter N° PB foi obtido por

contagem e o PB, visualmente (descritores), entretanto, 54 % das famílias apresentaram \hat{r}^2 semelhantes, nos dois métodos de avaliação e quando considera-se apenas as famílias de alta \hat{r}^2 ($> 0,75$), essa semelhança atinge 60 % (Tabelas 7 e 8). Nestas famílias, diante da alta \hat{r}^2 e da variabilidade para N° PB e PB, é possível com um baixo número de avaliações, se selecionar as de maior perfilhamento, nos dois períodos avaliados.

Na Tabela 7, observa-se que o perfilhamento total foi inferior ao perfilhamento basilar (nota) nas famílias 5, 20, 22 e 23 e ao perfilhamento axilar (nota) nas famílias 1, 3, 4, 22 e 23 (Tabela 8). Este comportamento deve-se a metodologia de avaliação, na qual, os tipos de perfilhamento (PB e PA) foram considerados como proporção do PT.

Independente da metodologia utilizada para obtenção da altura de planta, observa-se variabilidade para médias, estimativas dos coeficientes de repetibilidade e de determinação, assim como para o número de medições necessários para predição do referido caráter com \hat{R}^2 de 0,80 (Tabela 9). As famílias 2, 6, 11, 15 e 19 apresentaram \hat{r}^2 acima de 0,7 em ambas formas de avaliação, bem como grande número de famílias com \hat{r}^2 semelhantes, demonstrando ser a altura de plantas de fácil determinação visual.

Na Tabela 10, observa-se variabilidade nas estimativas de repetibilidade entre famílias, tanto para o caráter comprimento de entrenó como para o caráter diâmetro de colmo, entretanto, esta variabilidade foi maior no último caráter.

O capim-elefante cv. Mott apresenta porte baixo (Hanna, 1994) e distanciamento de entrenó curto, evidenciando provavelmente uma correlação entre altura e comprimento de entrenó. Neste contexto, considerando que no período seco do ano os clones de *Pennisetum* sp. apresentam uma altura menor quando comparado ao período chuvoso do ano (Mello et al., 2002) o comprimento de entrenó também varia, refletindo em baixa \hat{r}^2 .

Tabela 9. Estimativa dos coeficientes de repetibilidade ($\hat{\Gamma}^2$), de determinação (\hat{R}^2) e número de mensurações (NM) necessários para predição da altura de planta AP (m) e altura de planta AP (nota) em famílias de *Pennisetum* sp., Itambé-PETable 9. Repeatability estimation ($\hat{\Gamma}^2$), coefficient of determination (\hat{R}^2) and n° of measures (NM) to predict the plant height PH (m) and plant height PH (visual scale) of *Pennisetum* sp. families, Itambé-PE

Família/Cruzamento Family/Crossbreed	NP NP	AP (m) PH (m)				AP (nota) PH (visual scale)			
		$\hat{\Gamma}^2$	\hat{R}^2	NM	IC	$\hat{\Gamma}^2$	\hat{R}^2	NM	IC
				NM	CI			NM	CI
1. T. A-146 x 472-76	08	0,00	0,00	--	1,48 ± 0,06	0,00	0,00	--	3,56 ± 0,23
2. T. A-146 x 419-76	22	0,80	0,89	03	1,70 ± 0,11	0,80	0,89	03	4,07 ± 0,11
3. T. A-146 x Guaçu 122	28	0,19	0,32	19	1,59 ± 0,04	0,00	0,00	--	3,84 ± 0,12
4. T. A-146 x Cuba 116	21	0,15	0,26	25	1,48 ± 0,04	0,07	0,13	55	3,90 ± 0,14
5. T. A-146 x Roxo	20	0,24	0,39	15	1,68 ± 0,04	0,27	0,43	13	4,60 ± 0,18
6. 472-76 x 419-76	25	0,85	0,92	03	1,68 ± 0,03	0,75	0,86	03	4,06 ± 0,13
7. 472-76 x 418-76	27	0,69	0,82	03	1,64 ± 0,03	0,76	0,86	03	4,26 ± 0,12
8. 472-76 x Guaçu 122	23	0,63	0,77	04	1,69 ± 0,04	0,30	0,46	11	4,13 ± 0,12
9. 472-76 x Cuba 116	14	0,86	0,92	03	1,72 ± 0,06	0,65	0,79	04	4,50 ± 0,22
10. 472-76 x Roxo	29	0,75	0,86	03	1,78 ± 0,05	0,68	0,81	04	4,43 ± 0,15
11. 419-76 x Guaçu 122	06	0,90	0,95	02	1,75 ± 0,08	0,88	0,94	03	4,17 ± 0,24
12. 419-76 x Cuba 116	10	0,45	0,62	07	1,65 ± 0,07	0,31	0,47	11	3,89 ± 0,21
13. 419-76 x Roxo	21	0,27	0,43	13	1,67 ± 0,05	0,00	0,00	--	3,98 ± 0,11
14. 418-76 x Roxo	08	0,67	0,80	04	1,72 ± 0,08	0,54	0,70	05	3,94 ± 0,19
15. Guaçu 122 x Cuba 122	10	0,91	0,95	02	1,62 ± 0,07	0,74	0,85	03	4,00 ± 0,25
16. Guaçu 122 x Roxo	07	0,37	0,54	09	1,67 ± 0,07	0,00	0,00	--	4,12 ± 0,21
17. Cuba 116 x Roxo	26	0,00	0,00	--	1,68 ± 0,04	0,00	0,00	--	4,27 ± 0,13
18. Roxo x CAC 262	32	0,00	0,00	--	1,80 ± 0,04	0,16	0,28	23	4,25 ± 0,13
19. Milheto x T. A-146	07	0,90	0,95	02	2,09 ± 0,09	0,71	0,83	04	4,57 ± 0,33
20. Milheto x 472-76	04	0,75	0,86	03	2,14 ± 0,18	0,00	0,00	--	5,00 ± 0,51
22. Milheto x 418-76	08	0,44	0,61	07	1,48 ± 0,08	0,00	0,00	--	3,69 ± 0,17
23. Milheto x Guaçu 122	05	0,24	0,39	15	1,89 ± 0,13	0,25	0,40	14	4,60 ± 0,36
24. Milheto x Cuba 116	23	0,48	0,65	06	2,00 ± 0,06	0,32	0,48	11	4,89 ± 0,16
29. Cuba 116 autofecundado	26	0,32	0,48	11	1,66 ± 0,03	0,32	0,49	10	4,21 ± 0,09
29. Selfing Cuba 116									
30. <i>P. purpureum</i> x Milheto	62	0,04	0,08	94	1,82 ± 0,03	0,04	0,08	91	4,67 ± 0,08

T. A-146 = Taiwan A-146; 472-76= Pusa Napier/472-76; 419-76 = Pusa Napier/419-76; 418-76 = Merker Sta Rita/418-76; Roxo = Roxo de Botucatu.

NP = Número de progênes/família; NM = Número de medições necessárias para predizer o valor real do genótipo com base no coeficiente de determinação pre-estabelecido de 0,80; IC = Intervalo de confiança para média.

AP (m) = Altura de planta medida em metros; AP (nota) = Altura de planta obtida visualmente com uso de escala de notas (3 equivalendo a baixa, 5 média e 7 alta).

NP = Number of progênes/family; NM = Number of measures to predict the real value of genotypes, with coefficient of determination of 0,80; CI = Confidence interval to mean.

PH (m) = Plant height obtained in metro; PH (visual scale) = Plant height obtained by visual observation with the of visual scale (3- low, 5- medium and 7- high).

Tabela 10. Estimativa dos coeficientes de repetibilidade ($\hat{\Gamma}^2$), de determinação (\hat{R}^2) e número de mensurações (NM) necessários para predição do comprimento do entrenó (CE) e diâmetro de colmo (DC) em famílias de *Pennisetum* sp., Itambé-PE

Table 10. Repeatability estimation ($\hat{\Gamma}^2$), coefficient of determination (\hat{R}^2) and number of measures to predict the internode length among node (IL) and stem diameter (SD) of families of *Pennisetum* sp., Itambé-PE

Família/Cruzamento Family/Crossbreed	NP NP	CE (nota) IL (visual scale)				DC (nota) SD (visual scale)			
		$\hat{\Gamma}^2$	\hat{R}^2	NM	IC	$\hat{\Gamma}^2$	\hat{R}^2	NM	IC
				NM	CI			NM	CI
1. T. A-146 x 472-76	08	0,00	0,00	--	4,00 ± 0,21	0,00	0,00	--	3,94 ± 0,14
2. T. A-146 x 419-76	22	0,53	0,69	06	4,45 ± 0,12	0,62	0,77	04	3,61 ± 0,09
3. T. A-146 x Guaçu 122	28	0,00	0,00	--	3,93 ± 0,11	0,27	0,43	13	3,91 ± 0,08
4. T. A-146 x Cuba 116	21	0,09	0,17	42	4,00 ± 0,11	0,12	0,21	31	4,00 ± 0,11
5. T. A-146 x Roxo	20	0,13	0,23	29	4,35 ± 0,15	0,15	0,26	25	4,40 ± 0,14
6. 472-76 x 419-76	25	0,15	0,26	25	4,34 ± 0,10	0,80	0,89	03	4,32 ± 0,08
7. 472-76 x 418-76	27	0,49	0,66	06	4,70 ± 0,12	0,85	0,92	03	4,20 ± 0,10
8. 472-76 x Guaçu 122	23	0,00	0,00	--	4,65 ± 0,09	0,34	0,51	10	4,83 ± 0,11
9. 472-76 x Cuba 116	14	0,37	0,54	09	4,14 ± 0,13	0,70	0,82	04	4,36 ± 0,17
10. 472-76 x Roxo	29	0,22	0,36	16	4,38 ± 0,18	0,80	0,89	03	4,41 ± 0,11
11. 419-76 x Guaçu 122	06	0,28	0,44	12	5,33 ± 0,31	0,94	0,97	02	5,08 ± 0,16
12. 419-76 x Cuba 116	10	0,15	0,26	25	4,72 ± 0,23	0,52	0,68	06	4,44 ± 0,12
13. 419-76 x Roxo	21	0,17	0,29	22	4,24 ± 0,14	0,17	0,29	22	3,95 ± 0,11
14. 418-76 x Roxo	08	0,09	0,17	42	4,75 ± 0,27	0,57	0,73	05	4,75 ± 0,27
15. Guaçu 122 x Cuba 122	10	0,39	0,56	08	5,10 ± 0,27	0,87	0,93	03	5,10 ± 0,27
16. Guaçu 122 x Roxo	07	0,00	0,00	--	4,00 ± 0,17	0,00	0,00	--	5,37 ± 0,22
17. Cuba 116 x Roxo	26	0,00	0,00	--	4,08 ± 0,11	0,00	0,00	--	5,15 ± 0,11
18. Roxo x CAC 262	32	0,37	0,54	09	4,39 ± 0,12	0,02	0,04	198	4,62 ± 0,10
19. Milheto x T. A-146	07	0,65	0,79	04	6,29 ± 0,20	0,93	0,96	02	3,86 ± 0,21
20. Milheto x 472-76	04	0,00	0,00	--	6,50 ± 0,34	0,00	0,00	--	3,75 ± 0,35
22. Milheto x 418-76	08	0,00	0,00	--	6,12 ± 0,17	0,00	0,00	--	2,69 ± 0,08
23. Milheto x Guaçu 122	05	0,32	0,48	11	6,00 ± 0,34	0,91	0,95	02	3,20 ± 0,12
24. Milheto x Cuba 116	23	0,18	0,31	20	6,50 ± 0,09	0,09	0,17	42	3,57 ± 0,08
29. Cuba 116 autofecundado	26	0,53	0,69	06	4,35 ± 0,10	0,19	0,32	19	4,06 ± 0,09
29. Selfing Cuba 116									
30. <i>P. purpureum</i> x Milheto	62	0,50	0,67	06	6,26 ± 0,06	0,00	0,00	--	4,61 ± 0,03

T. A-146 = Taiwan A-146; 472-76 = Pusa Napier/472-76; 419-76 = Pusa Napier/419-76; 418-76 = Merker Sta Rita/418-76; Roxo = Roxo de Botucatu; NP = Número de progênies/família.

NP = Número de progênies/família; NM = Número de medições necessárias para prever o valor real do genótipo com base no coeficiente de determinação pre-estabelecido de 0,80; IC = Intervalo de confiança para média.

CE foi obtido visualmente utilizando a escala de notas (3 equivalendo a curto, 5 médio, 7 longo) e a DC com uso de escala de notas (3 equivalendo a fino, 5 médio e 7 grosso).

NP = Number of progênies/family; NM = Number of measures to predict the real value of genotypes, with coefficient of determination of 0,80; CI = Confidence interval to mean.

LN was obtained by visual observation with the use a visual scale (3-short, 5- medium, 7-long) and SD by the use visual scale (3-fine, 5- medium and 7-thick).

Vale ressaltar que, de 21 descritores de capim-elefante, apenas comprimento de entrenó, cor do entrenó e cor da nervura central da folha, não apresentaram correlação para com os demais caracteres avaliados (Melo, 2005).

O reduzido número de medidas realizadas no presente trabalho, bem como, o distanciamento entre avaliações (diferentes épocas do ano), foram provavelmente, as principais causas das baixas estimativas de repetibilidade encontradas na maioria dos caracteres avaliados (Tabela 11).

As estimativas de repetibilidade ($<0,60$) evidenciam irregularidade no desempenho das progênes entre as medições (Ferreira et al., 2005) e tornam necessário um elevado número de medidas para realização de uma seleção eficiente (Ferreira et al., 1999), exceto para o caráter teor de matéria seca.

Estima-se que com no máximo quatro medidas (avaliações) é possível prever o valor genotípico ($\hat{R}^2=0,80$) da % MS em clones de *Pennisetum sp.*, provavelmente, por se tratar de um caráter determinado em laboratório.

Além da facilidade de predição genotípica apresentada pela % MS, a amplitude de 12,10 % a 49,04 % possibilita selecionar clones com % MS superior a 30 % (Tabela 11), teor este considerado por Vilela (1997) adequado para ensilagem.

Em trabalhos futuros, torna-se necessário avaliar os teores de carboidratos solúveis e das frações de fibra em genótipos de diferentes % MS, por estes fatores segundo Balsalobre et al. (2001), influenciarem diretamente na qualidade da silagem produzida.

O teor de matéria seca correlacionou-se positivamente com perfilhamento axilar e a colmos mais finos e de maior comprimento de entrenó (Tabela 12), características estas mais expressivas nas progênes oriundas dos cruzamentos de capim-elefante com milheto (Tabelas 8 e 10).

Tabela 11. Estimativa dos coeficientes de repetibilidade geral (\hat{r}^2), de determinação (\hat{R}^2) e do número de mensurações (NM) necessário para predição de caracteres avaliados em 472 clones de *Pennisetum* sp., Itambé-PE

Table 11. General Repeatability estimation (\hat{r}^2), coefficient of determination (\hat{R}^2), amplitude and number of measures (NM) to predict of different characters evaluated in the 472 clones of *Pennisetum* sp., Itambé-PE

Caráter Character	\hat{r}^2	\hat{R}^2	NM NM	Amplitude do caráter Character of amplitude
Produção de matéria seca (kg) Dry matter production (kg)	0,31	0,47	11	0,007 – 1,86
Teor de matéria seca (%) Dry matter concentration (%)	0,65	0,79	04	12,10 – 49,04
Desejabilidade Desirability	0,56	0,48	07	1,0 – 3,0
Susceptibilidade a doenças Disease susceptibility	0,02	0,04	443	1,0 – 5,0
Nº de perfilhos basais/touceira Nº of basal tiller/clump	0,55	0,71	05	1,0 - 112
Perfilhamento total (nota) Total tillering (visual scale)	0,41	0,58	08	1,0 – 9,0
Perfilhamento basilar (nota) Basal tillering (visual scale)	0,22	0,36	16	1,0 – 8,0
Perfilhamento axilar (nota) Axilar tillering (visual scale)	0,11	0,20	34	1,0 – 7,0
Altura de plantas (m) Plant height (m)	0,20	0,35	18	0,6 – 3,0
Altura de plantas (nota) Plant height (visual scale)	0,21	0,33	17	1,0 – 7,0
Comprimento de entrenó (nota) Internode length (visual scale)	0,45	0,62	07	1,0 – 8,0
Diâmetro de colmo (nota) Stem diameter (visual scale)	0,29	0,45	12	1,0 – 7,0

NP = Número de progênies/família; NM = Número de medições necessárias para predizer o valor real do genótipo com base no coeficiente de determinação pre-estabelecido de 0,80; Caracteres expressos em notas foram obtidos conforme determinado nos descritores de capim-elefante.

NP = Number of progénies/family; NM = Number of measures to predict the real value of genotypes, with coefficient of determination of 0,80; Characters in note were obtained by the use of elephant grass descriptors.

Daher et al. (2004), avaliando 17 clones de capim-elefante em 12 cortes, encontraram número de medidas de 9, 5, 3 e 2 (\hat{R}^2 de 0,80) para predizer geneticamente produção de matéria seca, altura de plantas, diâmetro de colmo e Nº de perfilhos/m², respectivamente,

sendo o valor encontrado para produção de matéria seca, próximo do estimado no presente trabalho (Tabela 11).

Nas classes estabelecidas para avaliação da facilidade de predição, com base no NM de cada caráter, a % MS classificou-se na classe I (alta facilidade de predição); D, N° PB e PT (descritor) na classe II (média facilidade de predição); PMS, PB (descritor), AP (m), AP (descritor) e DC na classe III (baixa facilidade de predição); PA (descritor) e SD na classe IV (difícil predição).

A baixa magnitude da correlação entre teor de matéria seca com os caracteres estudados indica que, a seleção deste caráter, independe da expressividade dos outros caracteres avaliados (Tabela 12).

Tabela 12. Correlação entre os diferentes caracteres de clones de *Pennisetum* sp. aos 60 dias de crescimento, Itambé-PE

Table 12. Correlation among characters of *Pennisetum* sp. clones at 60 days of growing, Itambé-PE

	Caracteres											
	PMS	%MS	D	SD	N° PB	PT	PB	PA	AP	AP*	CE	DC
	<i>PDM</i>	<i>%DM</i>	<i>D</i>	<i>SS</i>	<i>N° PT</i>	<i>TT</i>	<i>BT</i>	<i>AT</i>	<i>PH</i>	<i>PH*</i>	<i>LN</i>	<i>SD</i>
PMS		+ 0,16	- 0,52	+ 0,34	+ 0,19	+ 0,64	+ 0,52	- 0,13	+ 0,71	+ 0,37	+ 0,45	+ 0,19
%MS			+ 0,05	+ 0,12	+ 0,21	+ 0,03	+ 0,19	+ 0,31	+ 0,05	+ 0,02	+ 0,34	- 0,38
D				- 0,29	- 0,32	- 0,55	- 0,16	- 0,28	- 0,33	- 0,37	- 0,28	- 0,23
SD					+ 0,17	+ 0,39	+ 0,34	- 0,08	+ 0,41	+ 0,20	+ 0,39	+ 0,09
N° PB						+ 0,30	+ 0,24	+ 0,23	+ 0,04	+ 0,05	+ 0,20	- 0,13
PT							+ 0,71	- 0,13	+ 0,56	+ 0,32	+ 0,38	+ 0,25
PB								- 0,26	+ 0,56	+ 0,33	+ 0,53	+ 0,12
PA									- 0,29	- 0,21	+ 0,03	- 0,41
AP										+ 0,47	+ 0,60	+ 0,27
AP*											+ 0,30	+ 0,15
CE												- 0,09

PMS = Produção de matéria seca, %MS = teor de matéria seca, D = desejabilidade, SD = Susceptibilidade a doenças, N° PB = N° de perfilhos basiliares, PT = perfilhamento total, PB = perfilhamento basilar, PA = perfilhamento axilar, AP = altura medida em metros, AP * = altura obtida com uso de uma escala de notas (visual), CE = Comprimento de entrenó e DC = Diâmetro de colmo.

PDM = Dry matter production, *%DM* = dry matter cocentration, *D*=desejability, *DS* = Disease susceptibility, *N° BT* = number of basal tiller, *TT* = total tillering, *BT* = basal tillering, *AT* = axilar tillering, *PH* = plant height (m), *PH ** = plant height (note), *IL* = Internode length and *SD* = stem diameter.

Vale ressaltar que dentro de um grupo fotossintético, diferenças anatômicas entre cultivares podem resultar em diferenças qualitativas da forragem (Wilson et al., 1983). Este fato demonstra a necessidade de se avaliar qualidade dos híbridos de capim-elefante com milho, visto que apresentaram teor de matéria seca acima da média encontrada para capim-elefante em igual idade, bem como precoce florescimento.

Observa-se repetibilidade de 0,65 e 0,31 para desejabilidade e produção de matéria seca, respectivamente (Tabela 11), e como desejabilidade apresentou correlação com produção de matéria seca de 0,52 (Tabela 12), é preferível selecionar genótipos superiores para produção por meio do caráter de maior \hat{I}^2 (Cargnelutti Filho et al., 2004). Vale ressaltar que as correlações negativas do caráter desejabilidade devem-se a escala de notas, na qual a maior desejabilidade é representada pelo menor valor numérico.

As progenies de maior comprimento de entrenó geralmente apresentavam maior altura (m) (correlação + 0,60) e estas por sua vez, apresentam maior produção de matéria seca (correlação + 0,71) (Tabela 12), comportamentos coniventes com os observados por Diz e Schank (1995). Contudo, seleção indireta para genótipos mais produtivos, por meio do caráter altura de plantas (m) é pouco confiável ($\hat{I}^2 = 0,20$) (Tabela 11).

Conclusões

A estimativa do coeficiente de repetibilidade pode orientar na seleção de clones de *Pennisetum* sp. para os caracteres avaliados, sendo maior para teor de matéria seca e menor para perfilhamento axilar.

Os caracteres avaliados apresentaram variabilidade entre e dentro dos cruzamentos, possibilitando seleção de famílias e clones para os mesmos.

A variabilidade para teor de matéria seca permite selecionar clones de *Pennisetum* sp. adequados para ensilagem.

O teor de matéria seca associa-se positivamente ao maior perfilhamento axilar e a colmos mais finos, sendo ambas características mais pronunciadas nos híbridos de capim-elefante com o milheto.

A estimativa de que com no máximo quatro avaliações é possível prever o valor genotípico ($\hat{R}^2=0,80$) do teor de matéria seca, classifica-o entre os caracteres avaliados, como o de maior facilidade de predição em clones de *Pennisetum* sp.

Literatura Citada

- ALLARD, R. W. Aspectos gerais da heterozigose e da depressão causada pela endogamia. In: **Princípios do melhoramento genético de plantas**. São Paulo: Edgard Blucher. 1971. 381p.
- BALSALOBRE, M. A. A., NUSSIO, L. G., MARTHA JUNIOR, G. B. Controle de perdas na produção de silagens de gramíneas. In: SIMPÓSIO DE PASTAGEM. 2001. Piracicaba. **Anais ...** Piracicaba, SBZ, 2001. p. 890-911.
- CAMARGO, C. E. O.; FERREIRA FILHO, A. W. P. Tolerância ao alumínio e características agrônômicas em populações híbridas de trigo: Estimativa de variância, herdabilidade e correlações. **Scientia Agricola**, v.56, n.2. p. 449-457, 1999.
- CAMARGO, C. E. O.; FERREIRA FILHO, A. W. P.; FELICIO, J. C. Herdabilidade e correlações entre características agrônômicas em populações híbridas de trigo. **Bragantia**, v. 57, n.1., 1998.
- CARGNELUTTI FILHO, C.; CASTILHOS, Z. M. S.; STORCK, L. et al. Análise de repetibilidade de caracteres forrageiros de genótipos de *Panicum maximum*, avaliados com e sem restrição solar. **Ciência Rural**, v. 34, n.3, p. 723-729, 2004.
- CPRH – Companhia Pernambucana do Meio Ambiente. **Diagnóstico sócio ambiental do Litoral Norte de Pernambuco**. Recife, 2003. 214 p.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa, MG: UFV, 1997. 390p.
- CUNHA, M. V. **Características estruturais e morfológicas relacionadas à eficiência de pastejo em *Pennisetum* sp. no período seco**. Recife: UFRPE, 2006. 104 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2006.
- DAHER, R. F.; MALDONADO, H.; PEREIRA, A. V., et al. Estimativas de parâmetros genéticos e de coeficientes de repetibilidade de caracteres forrageiros em Clones de Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). **Acta Scientiarum**, v. 26, n.4, p. 483-490, 2004.
- DIZ, D. A.; SCHANK, S. C. Heritabilities, genetic parameters and response to selection in pearl millet x elephant grass hexaploid hybrids. **Crop Science**, v. 35. p. 95-101, 1995.
- EMBRAPA, Centro nacional de pesquisa de solos (Rio de Janeiro, R.J.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informações, Rio de Janeiro: Embrapa solos, 1999. 412 p.
- FERREIRA, A.; BARBOSA, M. H. P.; CRUZ, C. D. et al. Repetibilidade e número de colheitas para seleção de clones de cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 4, n.8. 2005.
- FERREIRA, R. P.; BOTREL, M. A.; PEREIRA, A. V. et al. Avaliação de cultivares de Alfafa e estimativas de repetibilidade de caracteres forrageiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 6, p. 995-1002. 1999.
- GOMIDE, J. A.; CHRISTMAS, E. P.; OBEID, J. A. Competição de 4 variedades de capim-elefante e seus híbridos com Pearl Millet 23A e Pearl Millete DA2. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 5, n. 2, p 226-235, 1976.

- HANNA, W. W. Elephantgrass Improvement. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIM-ELEFANTE, 2., 1994, Coronel Pacheco. **Anais...** Coronel Pacheco- MG: EMBRAPA-CNPGL, 1994. p. 73-81.
- LAVEZZO, W.; GUTIERREZ, L. C.; SILVEIRA, A. C. et al. Utilização do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), cultivares Mineiro e Vruckwona, como plantas para ensilagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 12, n. 1, p. 163-176, 1983.
- MATTHEW, C.; JOHN, H. Tillers as members of a population. In: **Form and function of grass**. The production team gratefully acknowledges assistance of the Massey University fund for innovation and excellence in teaching Massey University. Institute of Natural Resources, Massey University, 1997. CD-ROM. 1997.
- 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.
- MELO, V. S. T. **Utilização de descritores morfológicos em genótipos de *Pennisetum* sp. na fase de maturidade**. Recife: UFRPE, 2005. 41 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, Lista de descritores morfológicos para *Pennisetum purpureum* Schum. **Diário Oficial**. Brasília: Ministério da Agricultura, Abril, 2000.
- OLIVEIRA, T. N.; SANTOS, M. V. F.; LIRA, M. A. et al. Correlação de caracteres de clones de *Pennisetum* sp. sob pastejo na Zona da Mata de Pernambuco. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UFRPE, 4. Recife: Imprensa Universitária. Recife: UFRPE, 2004. CD-ROM. 2004.
- 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 phytopathologia**, v. 23, n. 3/4, p. 231-235, 1997.
- RESENDE, M. D. V. **Genética biométrica e estatística no melhoramento de plantas perenes**. Brasília: EMBRAPA Informação e Tecnologia. 2002. 975p.
- 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., 2002.
- SILVA, A. L. C. **Avaliação e seleção de clones de capim-elefante (*P. purpureum* Schum) para pastejo na Zona da Mata de Pernambuco**. Recife, PE: UFRPE, 2001. 111 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2001.
- 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.
- WILSON, J.R.; BROWN, R.H.; WINDHAM, W.R. Influence of leaf anatomy on dry matter digestibility of C₃, C₄, and C₃/C₄ intermediate types of *Panicum* species. **Crop Science**. v. 23, n. 1, p.141-146, 1983.

SILVA, M. C. Avaliação de Descritores Morfológicos e Seleção de Diferentes Tipos de Progenies de *Pennisetum* sp.

ZAR, J. H. **Biostatistical análisis**. 3. ed. Upper Saddle River: Prentice may, 1996. 662 p.

CAPÍTULO III

SELEÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE PROGÊNES DE *Pennisetum* sp.¹

¹ Artigo elaborado conforme as normas da Revista Brasileira de Zootecnia.

Seleção de Diferentes Tipos de Progênes de *Pennisetum* sp.¹

Maria da Conceição Silva², Mércia Virginia Ferreira dos Santos³, Mário de Andrade Lira⁴, Alexandre Carneiro Leão de Mello⁵, Erinaldo Viana de Freitas², Ramilton Jader Menezes Santos⁶, Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira³

RESUMO – O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Itambé-PE, pertencente a Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária de Pernambuco (IPA), objetivando avaliar caracteres morfológicos e sobrevivência de diferentes tipos de progênes de *Pennisetum* sp. sob seleção. Os tratamentos resultaram da combinação de dois cultivares de capim-elefante (Guaçu 122 e Cuba 116) e duas formas de fecundação {cruzamento (F₁) e autofecundação (S₁)}. Foram avaliadas 82 progênes provenientes da (F₁) do cv. Guaçu 122, 116 progênes da (F₁) do cv. Cuba 116, 10 progênes da (S₁) do cv. Guaçu 122 e 30 progênes da (S₁) do cv. Cuba 116. Os caracteres avaliados foram produção de matéria seca, teor de matéria seca, altura de planta, número de perfilhos basilares e índice sobrevivência. O cultivar de capim-elefante Cuba 116 apresenta maior capacidade geral de combinação do que o cultivar Guaçu 122. Existe possibilidade de seleção de clones S₁ do cultivar Cuba 116 promissores quanto à produtividade e ao perfilhamento basilar. O índice de sobrevivência foi o caráter mais afetado pela autofecundação, com médias de 58,40 %, 0,00 %, 65,80 %, e 26,67 % nos tratamentos F₁ do cv. Guaçu 122, S₁ do cv. Guaçu 122, F₁ do cv. Cuba 116 e S₁ do cv. Cuba 116, respectivamente.

Palavras chave: caracteres produtivos, clones, depressão endogâmica, híbrido, teor de matéria seca, sobrevivência.

¹ Parte da tese da primeira autora apresentada ao Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia (PDIZ) - UFRPE/UFC/UFPB.

² Doutorandos/UFRPE, mcsilvaforragem@bol.com.br

³ Professor da UFRPE e bolsista CNPq, mercia@ufrpe.br; rinaldo@ufrpe.br

⁴ Pesquisador do IPA e bolsista CNPq, mariolira@terra.com.br

⁵ Professor da UFAL, aclm@ceca.ufal.br

⁶ Graduando da UFRPE, jaderzootec@gmail.com

Selection of Different Types of Progenies of *Pennisetum* sp.

ABSTRACT - The experiment was conducted from March/2003 to May/2005 at Itambé Experimental Station (IPA). The objective was to analyse morphologic characters and survival of different types of progenies of *Pennisetum* sp. submit selection. The experimental treatments were two elephantgrass cultivars (Guaçu 122 and Cuba 116) and two fecundation forms {crossbreeds (F_1) and self-pollination (S_1)}. Were evaluated 82 progenies (F_1) originated from cv. Guaçu 122; 116 progenies (F_1) from cv. Cuba 116; 10 progenies (S_1) from cv. Guaçu 122 e 30 progênies (S_1) from cv. Cuba 116. The evaluated characters were dry matter production, dry matter concentration, plant height, number of basal tillers and survival index. The Cuba 116 cultivar presented larger general capacity of combination than the Guaçu 122 cultivar. The self-pollination of Cuba 116 cultivar showed potential for S_1 selection to dry matter production and basal tillering characters. The survival index was the character most depressed by self-pollination and present values of 58.40 %, 0.00 %, 65.80 % and 26.67 % for the treatment F_1 from cv. Guaçu 122, S_1 from cv. Guaçu 122, F_1 from cv. Cuba 116 and S_1 from cv. Cuba 116, respectively.

Key words: productive characters, clones, endogamic depression, hybrid, dry matter content, survival.

Introdução

O melhoramento genético vegetal proporcionou consideráveis ganhos produtivos em culturas produtoras de grãos nas últimas décadas (Borém, 2001) bem como qualitativos em cana-de-açúcar (Rosse et al., 2002).

As grandes conquistas alcançadas na cultura do milho são atribuídas basicamente ao desenvolvimento de híbridos superiores, obtidos pelo cruzamento de linhas puras com linhas selecionadas (Comstock, 1949). Entretanto, em espécies como a alfafa, em que poucas linhagens sobrevivem além da terceira geração quando autofecundada (Allard, 1971), a obtenção de linhas puras visando raciocínio análogo, torna-se impossível.

As progênes de capim-elefante autofecundado apresentam baixo vigor (Pereira et al., 2001), mas possibilitou a obtenção do cv. Mott, mais recomendado para formação de pastagem por apresentar um porte baixo em relação ao porte característico da espécie, característica esta, fixada via multiplicação clonal (Sollenberger e Jones Jr., 1989).

O baixo desempenho e o alto índice de mortalidade em progênes de espécies alógamas autofecundadas são decorrentes de segregações mendelianas ocorridas em cruzamentos de indivíduos aparentados, quando comparadas ao grau de heterose apresentada pelos genes na população original (Allard, 1971).

Por outro lado, o teste de progênes oriundas da autofecundação de heterosigotos avalia a capacidade geral de combinação do progenitor, desde que esta autofecundação represente um cruzamento com um material de ampla base genética.

Jenkins (1940) define capacidade geral de combinação (CGC) como a habilidade que um genitor tem em produzir progênes com um dado comportamento quando cruzado com um material de ampla base genética.

O trabalho objetivou avaliar caracteres morfológicos e sobrevivência de diferentes tipos de progênes de *Pennisetum* sp. sob seleção.

Material e Métodos

O teste foi conduzido na Estação Experimental de Itambé-PE, pertencente a Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária de Pernambuco (IPA), no período de março de 2003 a maio de 2005.

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 tem-se registrado precipitação anual média de 1.200 mm e temperatura anual média de 25°C (CPRH, 2003).

Os índices pluviométricos registrados no período experimental foram superiores a média citada, conforme Tabela 1. Os solos predominantes na Estação Experimental são classificados como Podzólicos Vermelho-Amarelo, com horizonte A proeminente de textura argilosa, fase floresta sub-caducifólia e relevo ondulado (Embrapa, 1999).

O resultado da análise do solo revelou pH (H₂O) = 4,76; P disponível (Mehlich-I) = 12,5 mg/kg; Ca = 1,12 cmol_c/dm³; Mg = 0,95 cmol_c/dm³; Na = 0,04 cmol_c/dm³; K = 0,12 cmol_c/dm³; Al = 1,47 cmol_c/dm³; H = 10,98 cmol_c/dm³; S = 2,25 cmol_c/dm³; CTC = 14,7 cmol_c/dm³; V = 15,5 % e m = 40 % na camada de 0-20 cm de profundidade.

Inicialmente, o solo recebeu 3,0 t/ha de calcário dolomítico, visando elevar a saturação de bases do mesmo para 60 %, e adubação equivalente a 100 kg/ha de K₂O na forma de cloreto de potássio, 60 kg/ha de P₂O₅ na forma de superfosfato triplo e 50 kg de N/ha na forma de uréia. Após cada corte foram aplicados o equivalente a 50 kg de N/ha, tendo como fonte a uréia.

Tabela 1. Valores de precipitação mensal e anual de 2003, 2004 e 2005

Table 1. Monthly and annual rainfall during 2003, 2004 and 2005

Mês <i>Month</i>	Precipitação (mm) <i>Rainfall (mm)</i>		
	2003	2004	2005
Janeiro <i>January</i>	38,9	242,6	4,0
Fevereiro <i>February</i>	209,0	230,8	29,6
Março <i>March</i>	165,4	74,4	76,0
Abril <i>April</i>	82,0	193,2	49,2
Maio <i>May</i>	143,2	209,4	216,6
Junho <i>June</i>	353,4	297,0	4,63
Julho <i>July</i>	167,6	299,0	77,8
Agosto <i>August</i>	73,6	72,6	171,6
Setembro <i>September</i>	62,0	50,8	28,8
Outubro <i>October</i>	48,2	9,0	24,8
Novembro <i>November</i>	86,6	7,0	11,0
Dezembro <i>December</i>	71,6	10,0	22,0
Anual <i>Annual</i>	1.501,5	1.704,2	716,0

Fonte: Estação Experimental do IPA em Itambé-PE.

Font: *Experimental Station IPA, Itambé-PE.*

Os tratamentos resultaram da combinação de dois cultivares de capim-elefante (Guaçu 122 e Cuba 116) e duas formas de fecundação {cruzamento (F_1) e autofecundação (S_1)}.

O número de progênes/tratamento foi de 82 progênes (F_1) provenientes do cv. Guaçu 122; 116 progênes (F_1) do cv. Cuba 116; 10 progênes (S_1) do cv. Guaçu 122 e 30 progênes (S_1) do cv. Cuba 116, sendo os cruzamentos realizados descritos na Tabela 2.

O critério de escolha dos cultivares em avaliação (Guaçu 122 e Cuba 116) foi o êxito na obtenção de progênes quando autofecundado, em detrimento dos outros cultivares capim-elefante (Taiwan A-146, Pusa Napier ou 472-72 e Roxo de Botucatu) também autofecundados.

Os caracteres avaliados foram: produção de matéria seca (PMS), teor de matéria seca (%MS), altura de planta (AP), perfilhamento basilar (PB) e índice de sobrevivência

Tabela 2. Cruzamentos utilizados com respectivo número de progênes obtidas

Table 2. Utilized crossbreed and progeny number obtained, respectively

Número de progênes <i>Progeny number</i>		Cruzamento <i>Crossbreed</i>	
28	Taiwan A-146*	x	Guaçu 122*
23	Pusa Napier ou 472-76*	x	Guaçu 122*
07	Pusa Napier ou 419-76*	x	Guaçu 122*
10	Cuba 116*	x	Guaçu 122*
08	Roxo de Botucatu*	x	Guaçu 122*
06	<i>Pennisetum glaucum</i> (L.) Leeke**	x	Guaçu 122*
22	Taiwan A-146*	x	Cuba 116*
15	Pusa Napier ou 472-76*	x	Cuba 116*
10	Pusa Napier ou 419-76*	x	Cuba 116*
10	Guaçu 122*	x	Cuba 116*
27	Roxo de Botucatu*	x	Cuba 116*
32	<i>Pennisetum glaucum</i> (L.) Leeke**	x	Cuba 116*

* Cultivares de *Pennisetum purpureum* Schum; ** milheto.

* *Cultivars of Pennisetum purpureum* Schum; ** *millet*.

(IS), sendo as parcelas experimentais representadas por uma touceira/progênie, sem repetição, com espaçamento de 1,0 m x 1,0 m.

A altura de planta foi obtida com auxílio de uma fita métrica, representando o comprimento da planta desde o solo até o ápice da folha mais alta que não apresentava curvatura. O perfilhamento basilar foi determinado pela contagem do número de perfilhos basilares/touceira.

O teor de matéria seca foi obtido por meio da secagem a 65 °C de três perfilhos/parcela. A produção de matéria verde foi obtida pelo corte total da touceira, sendo a produção de matéria verde multiplicada pelo teor de matéria seca para obtenção da produção de matéria seca/touceira.

Antes das avaliações as plantas foram uniformizadas com corte rente ao solo, entretanto, as produções apresentadas são referentes a fração de forragem acima de 40 cm do solo.

Os dados utilizados para maioria dos caracteres foram provenientes de duas observações realizadas em plantas com 60 dias de crescimento, uma em 30/05/2003 e outra em 30/09/2004, exceto para o índice de sobrevivência.

A sobrevivência das plantas foi determinada com duas observações, março/2003 e maio/2005, por meio de contagem do número de plantas vivas/família. A razão entre o número obtido em maio/2005 pelo obtido em março/2003, expresso em porcentagem, denominou-se índice de sobrevivência (IS), o qual representou sobrevivência.

Os dados foram submetidos a uma análise estatística descritiva, sendo determinado intervalo de confiança da média e frequência para os diferentes caracteres avaliados (Gomes, 1985). Vale mencionar que a frequência dos dados no tratamento autofecundação foi determinada conforme o cultivar, visando analisar variabilidade entre os mesmos.

Resultados e Discussão

Foram obtidas produções médias de 0,5 e 0,6 kg de MS/touceira para as progênes (F_1) provenientes de cruzamento, nas avaliações de maio/2003 e setembro/2004, respectivamente (Tabela 3). Não foram constatadas diferenças significativas ($P>0,05$) entre o tipo de progênie quanto aos progenitores em estudo (Guaçu 122 e Cuba 116).

Os tratamentos constituídos das progênes provenientes da autofecundação (S_1) foram produtivamente diferentes ($P<0,05$), sendo as provenientes do cv. Guaçu 122 o tratamento que apresentou a menor produção de MS e as progênes provenientes do cv. Cuba 116 o tratamento de maior produção de MS, nos dois períodos avaliados.

Tabela 3. Intervalo de confiança (IC) para média da produção de matéria seca (PMS) e do teor de matéria seca (% MS) de diferentes tipos de progênes de capim-elefante, Itambé-PE

Table 3. Confidence interval (CI) of dry matter production (DMP) and dry matter concentration (% DM) from different types progenies of elephantgrass, Itambé-PE

Tratamentos <i>Treatments</i>	Períodos de avaliação <i>Evaluation period</i>			
	Maio/2003 <i>May/2003</i>		Setembro/2004 <i>September/2004</i>	
	PMS (kg/touceira) <i>DMP(kg/tussock)</i>	MS (%) <i>DM (%)</i>	PMS (kg/touceira) <i>DMP (kg/tussock)</i>	MS (%) <i>DM (%)</i>
F ₁ do cv. Guaçu 122 <i>F₁ of cv. Guaçu 122</i>	0,51 ± 0,01	23,27 ± 0,35	0,69 ± 0,04	22,98 ± 0,24
S ₁ do cv. Guaçu 122 <i>S₁ of cv Guaçu 122</i>	0,24 ± 0,03	24,60 ± 0,99	0,54 ± 0,08	24,79 ± 0,66
F ₁ do cv. Cuba 116 <i>F₁ of cv. Cuba 116</i>	0,52 ± 0,01	22,87 ± 0,29	0,65 ± 0,03	23,07 ± 0,18
S ₁ do cv. Cuba 116 <i>S₁ of cv Cuba 116</i>	0,62 ± 0,03	17,90 ± 0,52	1,31 ± 0,10	23,51 ± 0,22

F₁ = Progênes obtidas por cruzamento; S₁ = Progênes obtidas por autofecundação; IC (0,95) = Intervalo de confiança para média com nível de confiança de 95 % de probabilidade.

F₁ = Progenies obtained by crossbreeding; S₁ = Progenies obtained by self-pollination; CI (0.95) = Confidence interval (confidence level of 95 %).

A superioridade da S₁ provenientes do cv. Cuba 116 em relação aos demais tratamentos revela que, uma autofecundação do Cuba 116 não apresentou quanto à produtividade, efeitos negativos decorrentes de segregações mendelianas (Allard, 1971).

As características desejáveis das progênes S₁, identificadas nos genótipos superiores durante o processo seletivo, podem ser fixadas via multiplicação clonal, conforme procedimento adotado para porte de planta no cultivar Mott (Sollenberger e Jones Jr., 1989).

A superior (P<0,05) produtividade apresentada pelas progênes de Cuba 116 autofecundado em relação aos tratamentos avaliados (Tabela 3), revela uma alta capacidade geral de combinação do cv. Cuba 116.

Gomide et al. (1976), obtiveram médias para produções de MS de 42,22 e 37,14 t/ha/19 meses em quatro cultivares de capim-elefante (Napier, Merker, Mineiro, Mole de

Volta Grande) e seus híbridos com o milheto, respectivamente. Os autores ao comparar apenas as produções médias, desconsideraram a possibilidade de existir variabilidade entre os híbridos, bem como, a adaptação de anos adquirida pelos cultivares avaliados.

Seguindo este raciocínio, as freqüências apresentadas pelas progênes para PMS/tratamento estão apresentadas na Figura 1. A variabilidade dos resultados possibilita selecionar na F₁ do cv. Guaçu 122 (Figura 1A, 1B) e F₁ e S₁ do cv. Cuba 116 (Figura 1E, 1F, 1G e 1H) genótipos produzindo 1 kg de MS/m², nos dois períodos de avaliação, produção que equivale a 60 t MS/ha/ano caso a cultura fosse irrigada.

Em uma seleção de clones em Coronel Pacheco-MG, sob índice pluviométrico de 1500 mm distribuídos irregularmente, os clones superiores (CNPGL 91 F 27-05 e CNPGL 91 F 27-01) produziram 41 e 43 t MS/ha/ano, respectivamente (Botrel et al., 2000). Esta produtividade que representa, aproximadamente, 70 % do valor estimado sob irrigação (60 t MS/ha/ano), indica ser alto o potencial de algumas progênes avaliadas (Figura 1).

O tratamento S₁ do cv. Cuba 116 apresentou o menor (P<0,05) teor de matéria seca (17,9 %) em relação aos demais tratamentos, na avaliação realizada em 05/2003, entretanto as demais diferenças (P<0,05) entre tratamentos são de baixa magnitude (Tabela 3). Na avaliação realizada em 09/2004, todos tratamentos diferiram (P<0,05) quanto à % MS, entretanto, a menor média foi de 22,98 % e a maior de 24,79.

Apesar das médias obtidas entre tratamentos para % MS estarem relativamente próximas, a variabilidade constatada entre as progênes de um mesmo tratamento (Figura 2), torna o caráter passível de melhoramento (Allard, 1971).

A possibilidade de se selecionar genótipos *Pennisetum* sp. com teor de matéria seca acima de 30 % (Figura 2A, 2B, 2C, 2E, 2F, e 2G) pode ser mais uma alternativa na viabilização do uso desta gramínea na forma de silagem, além das práticas mencionadas por Vilela e Wilkinson (1987) como o emurchecimento e o uso de aditivos. Estas práticas

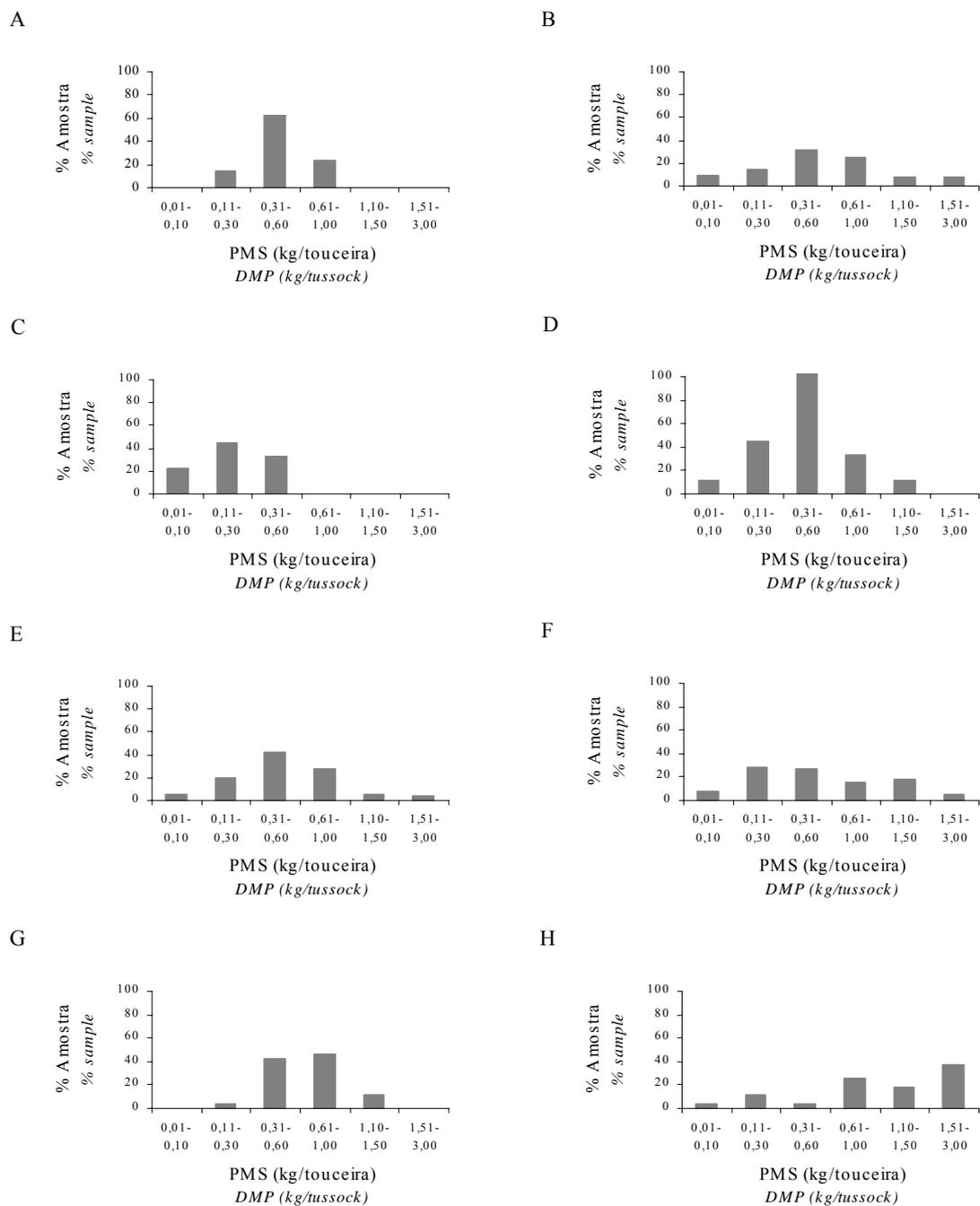


Figura 1. Distribuições das freqüências da F₁ do cv. Guaçu 122 {A (05/2003) e B (09/2004)}; S₁ do cv. Guaçu 122 {C (05/2003) e D (09/2004)}; F₁ do cv. Cuba 116 {E (05/2003) e F (09/2004)}; S₁ do cv. Cuba 116 {G (05/2003) e H (09/2004)} quanto à produção de matéria seca (PMS).

Figure 1. Distribution from progeny frequency of F₁ do cv. Guaçu 122 (A (05/2003) e B (09/2004)); S₁ do cv. Guaçu 122 {C (05/2003) e D (09/2004)}; F₁ do cv. Cuba 116 {E (05/2003) e F (09/2004)}; S₁ do cv. Cuba 116 {G (05/2003) e H (09/2004)} to dry matter production (DMP).

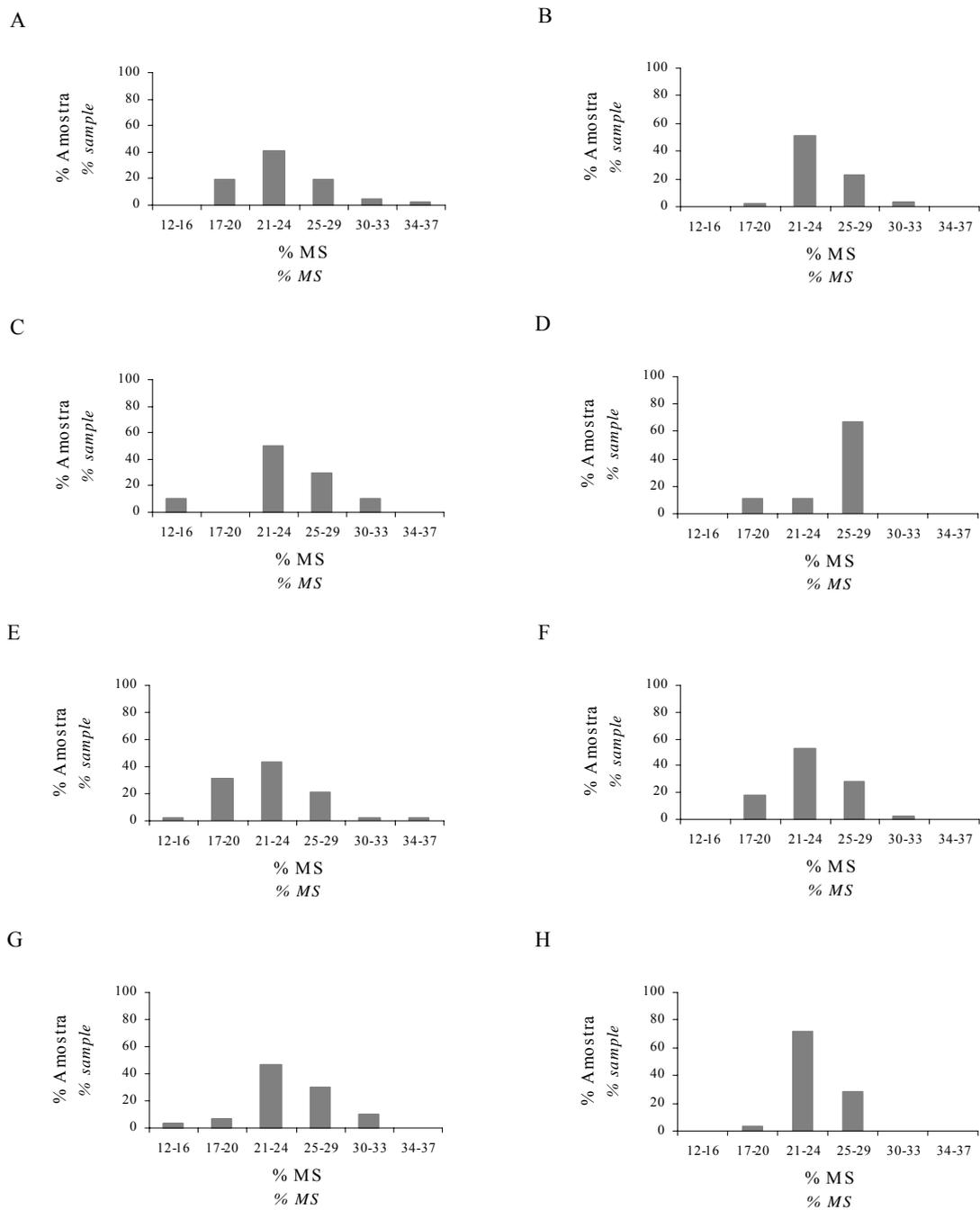


Figura 2. Distribuições das freqüências da F_1 do cv. Guaçu 122 {A (05/2003) e B (09/2004)}; S_1 do cv. Guaçu 122 {C (05/2003) e D (09/2004)}; F_1 do cv. Cuba 116 {E (05/2003) e F (09/2004)}; S_1 do cv. Cuba 116 {G (05/2003) e H (09/2004)} quanto ao teor de matéria seca (% MS).

Figure 2. Distribution from progeny frequency of F_1 do cv. Guaçu 122 {A (05/2003) e B (09/2004)}; S_1 do cv. Guaçu 122 {C (05/2003) e D (09/2004)}; F_1 do cv. Cuba 116 {E (05/2003) e F (09/2004)}; S_1 do cv. Cuba 116 {G (05/2003) e H (09/2004)} to dry matter concentration (% DM).

visam adequar a % MS do capim-elefante e minimizar as perdas no referido processo (Murk e Shinnars, 2001).

Oliveira et al. (1990) observaram variabilidade para % MS e % celulose em 41 clones de *Pennisetum* sp. avaliados aos 116 e aos 162 dias de crescimento. Analisando as médias destes caracteres, independente da idade das plantas, observa-se que a % MS e a % celulose apresentaram correlações de 0,51 e 0,30 nos híbridos (capim-elefante x milho) e nos clones de capim-elefante, respectivamente.

Neste contexto, a seleção de clones para elevadas % MS deve ser associada a análises para determinação das frações de fibra, bem como, % de carboidratos solúveis, em face da influência apresentada por estes caracteres na qualidade da silagem produzida (Balsalobre et al., 2001).

A S₁ do cv. Cuba 116 apresentou o maior (P<0,05) N° PB/touceira nos dois períodos de avaliação (Tabela 4). A F₁ do cv. Cuba 116 apresentou menor N° PB/touceira nos dois períodos avaliados, entretanto na segunda avaliação, este tratamento não diferiu (P>0,05) do tratamento S₁ do cv. Guaçu 122.

Os tratamentos apresentaram médias entre 17,4 e 22,7 perfilhos basilares/touceira (Tabela 4), entretanto, há possibilidade de se selecionar genótipos que emitem 30 perfilhos basilares/touceira em todos os tratamentos avaliados (Figura 3).

Silva (2001) observou uma redução de aproximadamente 50 % na época seca do ano (27,25 perfilhos/m²) em relação à época chuvosa (55,56 perfilhos/m²) em clones de *Pennisetum* sp. Assim, a interação genótipo x ambiente temporário deve ser considerada na seleção do referido caráter. Sprague e Federer (1951) definem ambiente temporário como modificações ambientais ocorridas no tempo em um mesmo local experimental.

A existência de respostas diferenciadas de genótipos aos efeitos de ambiente tem sido constatada em várias espécies de plantas cultivadas, comportamento que influencia

nos ganhos genéticos e dificulta a recomendação de um mesmo genótipo, para ambientes distintos (Marchioro et al., 2003). Especificamente quando ocorre interação genótipo x ambiente temporário, torna-se necessário aumentar o número de medidas, visando reduzir este componente na expressão do caráter (Cruz e Regazzi, 1997).

Em maio/2003, os tratamentos obtidos por cruzamento, independente do cultivar, foram superiores ($P < 0,05$) aos tratamentos obtidos por autofecundação, sendo a menor altura de planta apresentada pelo S_1 do cv. Guaçu 122 (Tabela 4).

Na segunda avaliação (setembro/2004), as diferenças ($P < 0,05$) para altura de planta, entre tratamentos, foram menores do que as diferenças obtidas na primeira avaliação. A S_1 do cv. Cuba 116 apresentou a maior ($P < 0,05$) altura de planta (1,47 m) e a S_1 do cv. Guaçu 122 a menor altura (1,11 m).

Tabela 4. Intervalo de confiança (IC) para a média do perfilhamento basilar (PB) e da altura de plantas (AP) de diferentes tipos de progênes de capim-elefante, Itambé-PE

Table 4. Confidence interval (CI) of basal tillering (BT) and of plant height (PH) from different types progenies of elephantgrass, Itambé-PE

Tratamentos <i>Treatments</i>	Períodos de avaliação <i>Evaluation period</i>			
	Maio/2003 <i>May/2003</i>		Setembro/2004 <i>September/2004</i>	
	PB (Nº/touceira) <i>BT (Nº/tussock)</i>	AP (m) <i>PH (m)</i>	PB (Nº/touceira) <i>BT (Nº/tussock)</i>	AP (m) <i>PH (m)</i>
F_1 do cv. Guaçu 122 <i>F₁ of cv. Guaçu 122</i>	21,40 ± 0,38	2,04 ± 0,02	20,54 ± 0,68	1,30 ± 0,01
S_1 do cv. Guaçu 122 <i>S₁ of cv Guaçu 122</i>	20,50 ± 1,27	1,18 ± 0,09	17,40 ± 1,74	1,11 ± 0,05
F_1 do cv. Cuba 116 <i>F₁ of cv. Cuba 116</i>	19,66 ± 0,36	2,06 ± 0,03	17,67 ± 0,60	1,30 ± 0,01
S_1 do cv. Cuba 116 <i>S₁ of cv Cuba 116</i>	22,37 ± 1,11	1,76 ± 0,05	22,71 ± 1,08	1,47 ± 0,03

F_1 = Progênes obtidas por cruzamento; S_1 = Progênes obtidas por autofecundação; IC (0,95) = Intervalo de confiança para média com nível de confiança de 95 % de probabilidade.

F_1 = Progenies obtained by crossbreeding; S_1 = Progenies obtained by self-pollination; CI (0.95) = Confidence interval (confidence level of 95 %).

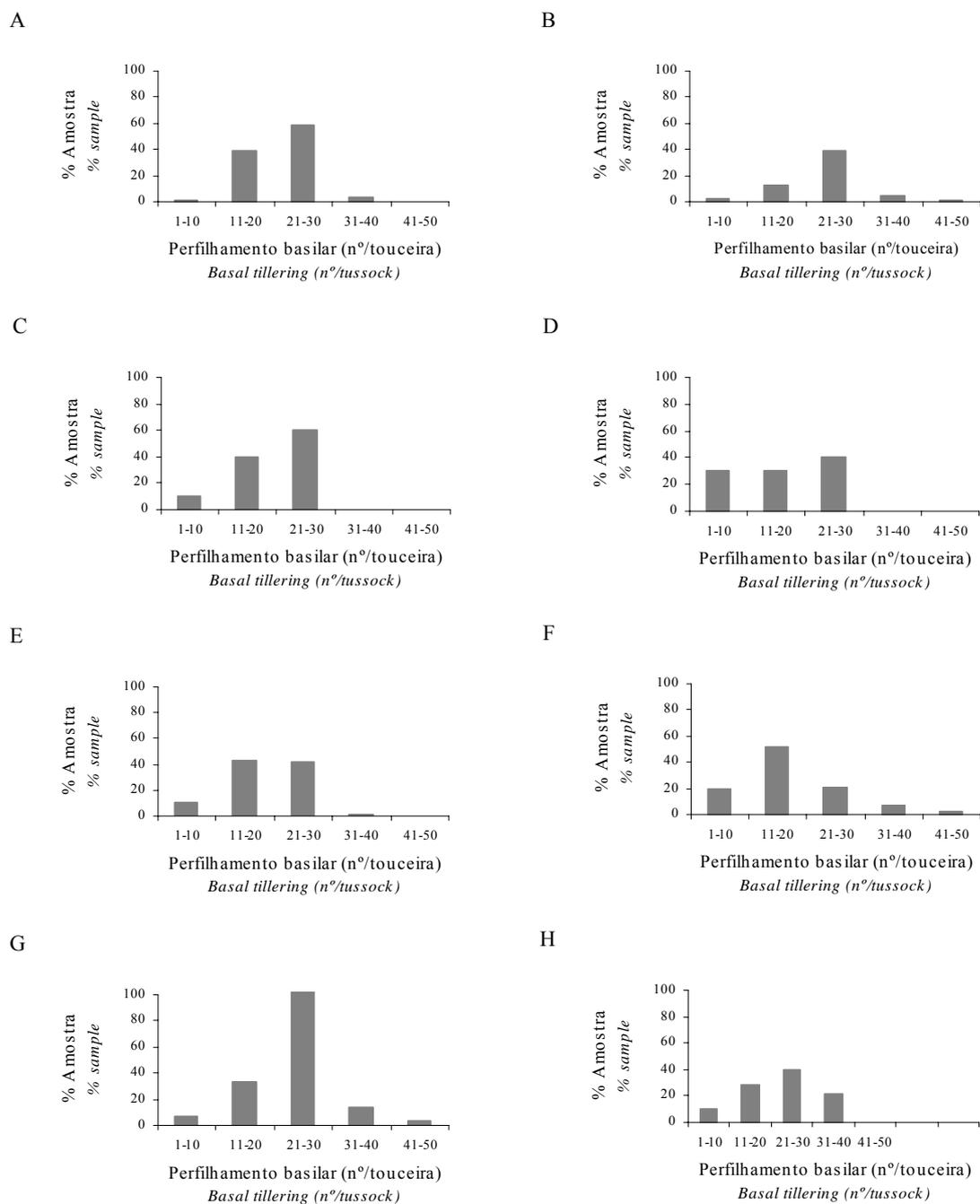


Figura 3. Distribuições das frequências da F_1 do cv. Guaçu 122 {A (05/2003) e B (09/2004)}; S_1 do cv. Guaçu 122 {C (05/2003) e D (09/2004)}; F_1 do cv. Cuba 116 {E (05/2003) e F (09/2004)}; S_1 do cv. Cuba 116 {G (05/2003) e H (09/2004)} quanto ao perfilhamento basilar.

Figure 3. Distribution from progeny frequency of F_1 do cv. Guaçu 122 {A (05/2003) e B (09/2004)}; S_1 do cv. Guaçu 122 {C (05/2003) e D (09/2004)}; F_1 do cv. Cuba 116 {E (05/2003) e F (09/2004)}; S_1 do cv. Cuba 116 {G (05/2003) e H (09/2004)} to basal tillering.

Na Figura 4 observa-se que em todos os tratamentos, há variabilidade para altura de planta, independente do período de avaliação, com possibilidade de se selecionar genótipos de porte mais alto, com altura em torno de 2 m, ou de porte mais baixo, com altura em torno de 1 m.

O caráter mais influenciado com a autofecundação foi o índice de sobrevivência, com médias de sobrevivência de 26,67 % na S₁ do cv. Cuba 116 e 0,00 % (mortalidade total) na S₁ do cv. Guaçu 122 (Tabela 5). A F₁ do cv. Cuba 116 também sobreviveu mais (65,80 %) do que F₁ do cv. Guaçu 122 (58,40 %).

O elevado índice de mortalidade em progênes de capim-elefante provenientes de autofecundação deve-se, provavelmente, a efeitos decorrentes da depressão endogâmica (Pereira et al., 2001), mesmo considerando que redução da heterose na S₁ de espécies tetraplóides é de 5,6 %, ou seja, apenas 0,1 % da redução na S₁ de diplóides (Borém, 2001).

A maior sobrevivência das progênes S₁ do cv. Cuba 116 em relação a S₁ do cv. Guaçu 122 demonstra, assim como para produção de matéria seca, que o cultivar Cuba 116 apresenta maior a capacidade geral de combinação do que o cultivar Guaçu 122.

Neste sentido, as segregações mendelianas que elevam o grau de homozigose nas progênes oriundas de autofecundação (Allard, 1971) e aumentam a probabilidade dos genes deletérios se expressar, deve ter sido maior no Guaçu 122 do que no Cuba 116.

Por outro lado, mortalidade acima de 30 %, registradas nos tratamentos obtidos por cruzamento (Tabela 5), pode também ter sido influenciada pelo estresse hídrico ocorrido entre outubro/2004 e janeiro/2005, em que se registro apenas 39,0 mm de chuva nos quatro meses (Tabela 1).

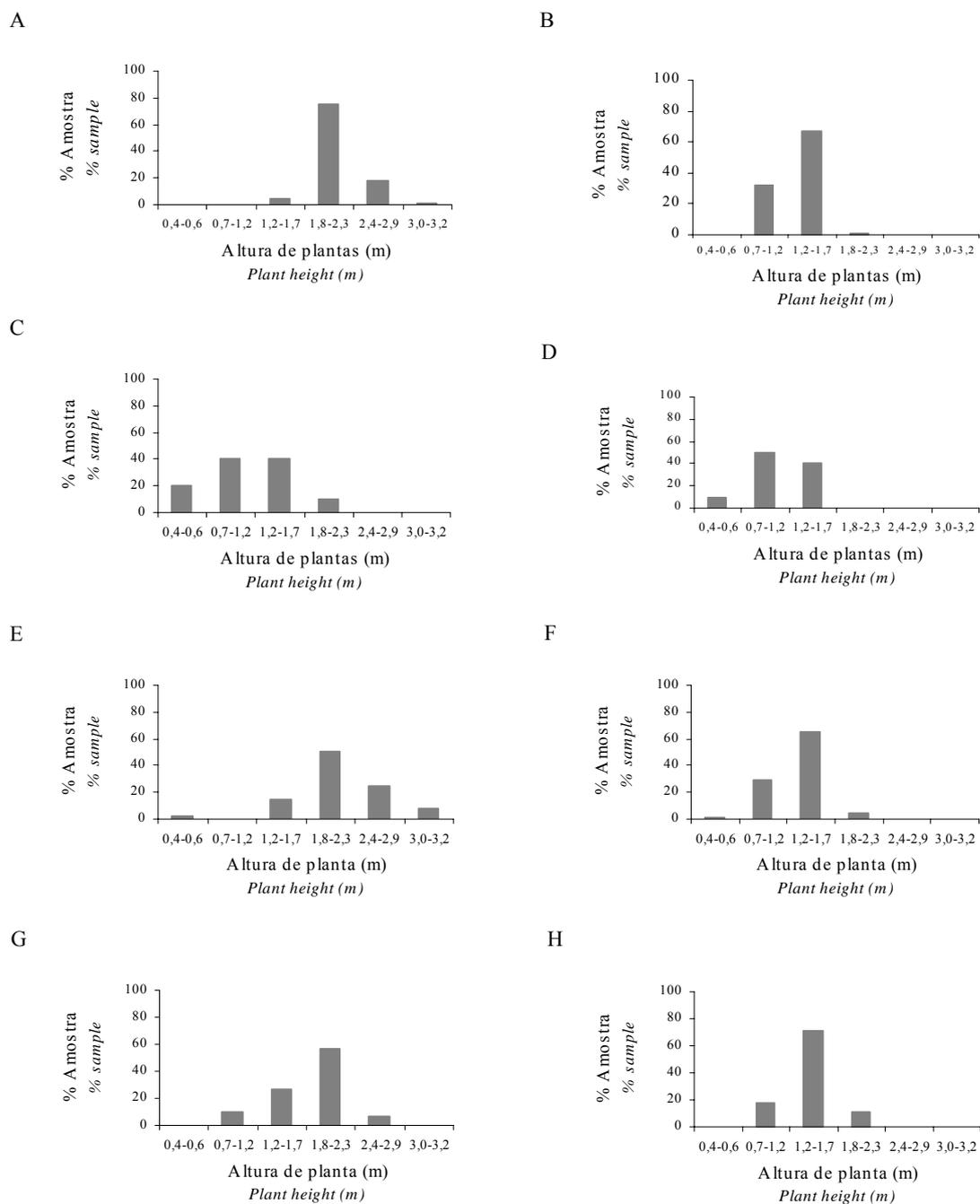


Figura 4. Distribuições das freqüências da F_1 do cv. Guaçu 122 {A (05/2003) e B (09/2004)}; S_1 do cv. Guaçu 122 {C (05/2003) e D (09/2004)}; F_1 do cv. Cuba 116 {E (05/2003) e F (09/2004)}; S_1 do cv. Cuba 116 {G (05/2003) e H (09/2004)} quanto à altura de plantas.

Figure 4. Distribution from progeny frequency of F_1 do cv. Guaçu 122 {A (05/2003) e B (09/2004)}; S_1 do cv. Guaçu 122 {C (05/2003) e D (09/2004)}; F_1 do cv. Cuba 116 {E (05/2003) e F (09/2004)}; S_1 do cv. Cuba 116 {G (05/2003) e H (09/2004)} to plant height.

Tabela 5. Índice da sobrevivência (%) de diferentes tipos de progênes de capim-elefante, no período de março/2003 a maio/2005, Itambé-PE

Table 5. Survival index (%) different types progenies of elephantgrass, in the march/2003 at may/2005 Itambé-PE

Tratamentos <i>Treatments</i>	Índice de sobrevivência (%) <i>Survival index (%)</i>
F ₁ do cv. Guaçu 122 <i>F₁ of cv. Guaçu 122</i>	58,40
S ₁ do cv. Guaçu 122 <i>S₁ of cv Guaçu 122</i>	0,00
F ₁ do cv. Cuba 116 <i>F₁ of cv. Cuba 116</i>	65,80
S ₁ do cv. Cuba 116 <i>S₁ of cv Cuba 116</i>	26,67

F₁ = Progênes obtidas por cruzamento; S₁ = Progênes obtidas por autofecundação.

F₁ = Progenies obtained by crossbreeding; S₁ = Progenies obtained by self-pollination.

Conclusões

Existe variabilidade entre a forma de fecundação para os caracteres avaliados, sendo o índice de sobrevivência influenciado negativamente pela autofecundação.

Existe possibilidade de seleção de clones S₁ do cultivar Cuba 116 promissores quanto à produtividade e a intensidade de perfilhamento basilar.

Todos os tipos de progênes avaliadas apresentam potencial de seleção para teor de matéria de seca, mas a obtenção de genótipos promissores fica condicionada a sobrevivência e demais caracteres desejáveis.

A possibilidade de se selecionar genótipos com adequado teor de matéria seca para a ensilagem é maior nas progênes provenientes de cruzamento.

O cultivar de capim-elefante Cuba 116 apresenta maior capacidade geral de combinação do que o cultivar Guaçu 122.

Literatura Citada

- ALLARD, R. W. Aspectos gerais da heterozigose e da depressão causada pela endogamia. In: **Princípios do melhoramento genético de plantas**. São Paulo: Edgard Blucher. 1971. 381p.
- ANDRADE, I. F.; GOMIDE, J. A. Curva de crescimento e valor nutritivo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) 'A-146 Taiwan'. **Revista Ceres**, v. 100, n. 18, p. 431-447, 1971.
- BALSALOBRE, M. A. A.; NUSSIO, L. G.; MARTHA JUNIOR, G. B. Controle de perdas na produção de silagens de gramíneas. In: SIMPÓSIO DE PASTAGEM. 2001. Piracicaba. **Anais ...** Piracicaba, SBZ, 2001. p. 890-911.
- BORÉM, A. **Melhoramento de plantas**. Viçosa: UFV. 2001. 300p.
- BOTREL, M. A.; PEREIRA, A. V.; FREITAS, V. P. et al. Potencial forrageiro de novos clones de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 2, p. 334-340, 2000.
- BRUNKEN, J. Systematic survey of *Pennisetum* sect. *Pennisetum* (Graminae). **American Journal of Botany**, v. 64, n. 2, 1977, p. 161 – 176.
- COMSTOCK, R. E. A breeding procedure designed to make maximum use of both general and specific combining ability. **Agronomy Journal**, v. 41, n. 8, p. 360-367, 1949.
- CPRH – Companhia Pernambucana do Meio Ambiente. **Diagnóstico sócio ambiental do Litoral Norte de Pernambuco**. Recife, 2003. 214 p.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa, MG: UFV, 1997. 390p.
- EMBRAPA, Centro nacional de pesquisa de solos (Rio de Janeiro, R.J.). 1999. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informações, Rio de Janeiro: Embrapa solos, 412 p.
- GOMES, P. **Curso de Estatística Experimental**. São Paulo: Nobel. 1985. 466 p.
- GOMIDE, J. A.; CHRISTMAS, E. P.; OBEID, J. A. Competição de 4 variedades de capim-elefante e seus híbridos com Pearl millet 23A e Pearl millete DA2. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 5, n. 2, p 226-235, 1976.
- JENKINS, M. T. The segregation of genes affects yield of grain in maize. **Journal American of Society of Agronomy**. v. 32, p. 55-63, 1940.
- LAVEZZO, W.; GUTIERREZ, L. C.; SILVEIRA, A. C. et al. Utilização do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), cultivares Mineiro e Vruckwona, como plantas para ensilagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 12, n. 1, p. 163-176, 1983.
- MARCHIORO, V. S.; CARVALHO, F. I. F.; OLIVEIRA, A. C. et al. Expressão do fenótipo em populações de aveia conduzidas em diferentes ambientes. **Ciência Rural**, v. 33, n. 4, p. 651-656, 2003.
- MURCK, R. E.; SHINNERS, K. J. Conserved forage (silage and hay): progress and priorities. In: INTERNATIONAL GRASSLANDS CONGRESS, 19. São Pedro, SP. **Proceedings...** São Pedro, SBZ. 2001. p. 753-762, 2001.

- OLIVEIRA, J. A. C.; LIRA, M. A.; TABOSA, J. N. et al. Aspectos morfo-fisiológicos e bromatológicos de 41 clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) e de seus híbridos com milho (*Pennisetum americanum* (L.) Leek), em São Bento do Una, Agreste de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, v. 7 (especial), p. 39-53, 1990.
- PEREIRA, A. V.; VALLE, C. B.; FERREIRA, R. P. et al. Melhoramento de forrageiras tropicais. In: Nass, L. L., Valois, A. C. C. MELO, I. S. Valadares-Ingles, M. C. (eds.) **Recursos Genéticos e Melhoramento-Plantas**, p. 549-602. Fundação MT, MT. 2001.
- ROSSE, L.N.; VENCOVSKY, R.; FERREIRA, A. Comparação de métodos de regressão para avaliar a estabilidade fenotípica em cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, p. 25-32, 2002.
- SILVA, A. L. C. **Avaliação e seleção de clones de capim-elefante (*P. purpureum* Schum) para pastejo na Zona da Mata de Pernambuco**. Recife, PE: UFRPE, 2001. 111 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2001.
- SOLLENBERGER, L. E.; JONES Jr., C. S. Beef production from nitrogen-fertilized Mott dwarf elephant grass Pensacola bahiagrass pastures. **Tropical Grasslands**, v. 23, p. 129-134, 1989.
- SPRAGUE, G. F.; FEDERER, W. T. A comparison of variance components in corn yield trials II. Error, year x variety, location x variety and variet components. **Agronomy Journal**. v. 43. p. 535 – 541, 1951.
- VILELA, D.; WILKINSON, J. M. Efeito do emurchecimento e da adição da uréia sobre a fermentação e digestibilidade “in vitro” do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) ensilado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 16, n. 6, p. 550-562, 1987.