UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PROGRAMA DE DOUTORADO INTEGRADO EM ZOOTECNIA

Caracterização de Pastos, Consumo e Desempenho de Vacas em Pastagens de *Pennisetum* sp.

ERINALDO VIANA DE FREITAS

RECIFE -PE

AGOSTO - 2008

ERINALDO VIANA DE FREITAS

Caracterização de Pastos, Consumo e Desempenho de Vacas em Pastagens de *Pennisetum* sp.

Tese apresentada ao Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia (PDIZ), formado pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e Universidade Federal do Ceará (UFC), como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Zootecnia (Área de Concentração: Forragicultura) pelo Sub-Programa da UFRPE.

Orientadora: Profª Mércia Virgínia Frerreira dos Santos, D.Sc.

Co-orientadores: Profº Mário de Andrade Lira, Ph.D.

Profº Marcelo de Andrade Ferreira, D.Sc.

RECIFE - PE

AGOSTO – 2008

Ficha catalográfica
Setor de Processos Técnicos da Biblioteca – UFRPE

F866c Freitas, Erinaldo Viana de
Caracterização de pastos, consumo e desempenho de vacas em
pastagens de *Pennisetum* sp. / Erinaldo Viana de Freitas. -- 2008.
88 f.

Orientadora: Mércia Virgínia Ferreira dos Santos
Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural
de Pernambuco. Departamento de Zootecnia.
Inclui bibliografia

CDD 633.2

1. Capim-elefante
2. Estrutura da planta
3. Clones
4. Híbridos
5. Massa de forragem
6. Valor nutritivo
7. Cana-de-açúcar
I. Santos, Mércia Virgínia Ferreira dos
II. Título

Caracterização de Pastos, Consumo e Desempenho de Vacas em Pastagens de *Pennisetum* sp.

ERINALDO VIANA DE FREITAS

Tese defendida em 18 de agosto de 2008 e aprovada pela Banca Examinadora:

Orientadora: .....
Mércia Virgínia Ferreira dos Santos, D.Sc. - Profª da UFRPE

Examinadores: .....
Divan Soares da Silva, D.Sc. - Profº da UFPB

.....
Guilherme da Costa Lima, D.Sc. - Pesquisador da EMBRAPA

.....
José Carlos Batista Dubeux Júnior, Ph. D. - Profº da UFRPE

.....
Mario de Andrade Lira, Ph.D. - Pesquisador do IPA e Profº UFRPE

RECIFE - PE

AGOSTO - 2008

SUMÁRIO

Página

BIOGRAFIA i

DEDICATÓRIA E OFERECIMENTO ii

AGRADECIMENTOS iv

LISTA DE TABELAS viii

RESUMO 10

ABSTRACT 12

INTRODUÇÃO GERAL..... 14

CAPÍTULO I. Revisão de Literatura..... 17

1. O capim-elefante: origem, classificação botânica e descrição da planta..... 18

1.1. Estágio do melhoramento genético de capim-elefante..... 19

1.2. Germoplasma e diversidade genética de capim-elefante..... 19

1.3. Etapas no processo de avaliação e seleção de cultivares forrageiras..... 21

1.4. Produtividade e estacionalidade da produção de forragem de capim-elefante.23

2. Suplementação volumosa à base de cana-de-açúcar no período seco do ano..... 26

3. Estrutura do pasto e comportamento ingestivo de bovinos 28

4. Literatura Citada..... 32

CAPÍTULO II. Caracterização de genótipos de *Pennisetum* sp submetidos ao pastejo com vacas mestiças, em diferentes períodos do ano 38

Resumo 39

Abstract 40

Introdução 41

Material e Métodos 42

Resultados e Discussão 45

Conclusões 59

Literatura Citada..... 61

CAPÍTULO III. Desempenho animal e qualidade de pastos de *Pennisetum sp*. para vacas mestiças sob pastejo, no período seco do ano 64

Resumo 65

Abstract 66

Introdução 67

Material e Métodos 68

Resultados e Discussão 71

Conclusões 84

Literatura Citada..... 86

BIOGRAFIA

Erinaldo Viana de Freitas nasceu na cidade de Jericó, no estado da Paraíba, em 24 de abril de 1950, filho de agricultores, o Sr. Euclides Viana de Freitas e a Srª. Francisca Viana de Freitas. Concluiu, em dezembro de 1969, o curso de Mestre Agrícola, no Ginásio Agrícola de Catolé do Rocha - PB, e o de Técnico Agrícola, em dezembro de 1972, na Escola Agrotécnica Federal de Barreiros - PE. Engenheiro Agrônomo, tendo iniciado o curso em março de 1973 e concluído em julho de 1977, pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE. Pesquisador do Instituto Agronômico de Pernambuco - IPA, a partir de agosto de 1977, onde desenvolveu trabalhos de pesquisa com plantas cerealíferas e frutíferas. Atualmente trabalha com espécies forrageiras. No IPA, foi chefe das Estações Experimentais de São Bento do Una, de 1980 a 1982 e de Itambé em dois períodos, de 1986 a 1988 e de 1995 a 1998, bem como da Estação Experimental de Itapirema, entre 2001 e 2002. Ingressou no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFRPE, área de concentração em Forragicultura, em março de 1998, tendo concluído o curso de Mestrado em setembro de 2000. Em março de 2005 ingressou no Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia pelas UFRPE, UFPB e UFC, na área de concentração em Forragicultura, pela UFRPE, concluindo o curso de Doutorado em agosto de 2008, quando retomará as atividades de pesquisador no IPA.

Aos meus pais Euclides Viana de Freitas e Francisca Viana de Freitas (in memória), pelo legado de humildade, amor, verdade, compreensão, trabalho e transmissão dos primeiros ensinamentos de ética, de moral e de agropecuária, em cujos princípios sedimentei o meu modo de viver.

DEDICO

A minha esposa Teresinha e aos meus filhos Daniela, Dayana e Danilo; extensivamente aos meus irmãos e sobrinhos, ratifico o meu ideal de lutar para vencer os obstáculos da vida, na busca do aprendizado e conquista dos objetivos desejados.

OFEREÇO

Tenho consciência, de que, não fiz o melhor. No entanto, tenho certeza que dei o melhor de mim.

“Não chores, meu filho; não chores, que a vida é luta renhida: viver é lutar. A vida é combate, que os fracos abate, que os fortes e os bravos só pode exaltar"

Gonçalves Dias, **Canção do Tamoio.**

Agradecimentos

A Deus e a Virgem Maria, pela força para lutar, além do conforto para mim e meus familiares nos momentos difíceis de nossa caminhada.

Aos colegas e pesquisadores do IPA, Mário Lira, Iderval, Antônio Raimundo, Flávio Dias, Djalma, João Emmanoel, Ildo Lederman, Júlio Zoé, Majella, Cristina Lemos, Palmira,Vital Artur, Lourinaldo, bem como aos professores Alexandre e Dubeux Jr., pelo incentivo e apoio no ingresso deste treinamento.

Aos meus familiares, pelo estímulo e apoio incondicional desde a minha decisão para realizar este curso, especialmente a minha esposa, meus filhos e meus irmãos; a todos pela tolerância nos meus momentos de estresse e de ausência.

Ao Instituto Agronômico de Pernambuco - IPA, pela valorização na formação em recursos humanos, pelo voto de confiança em mim depositado, através de seus Diretores Dr. Charles Jurubeba e Dr. Antônio Félix.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, onde recebi toda minha formação acadêmica. Na graduação residi na casa 1 e fui bolsista de alimentação do restaurante universitário, também fiz o meu mestrado e no momento postulo o título de Doutor. Portanto, considero-me uma cria da casa e por isso serei eternamente grato.

À Estação Experimental de Itambé por disponibilizar os meios necessários para a realização desta pesquisa, através do apoio incondicional do Dr. Roberto José Mello de Moura e do Sr. José Reginaldo C. de Araújo, como também dos servidores Adenildo, Abenildo, Antonio Veríssimo, Deca e Davi. Além do atual responsável por esta unidade o Dr. Aluízio Low, em nome do qual manifesto os meus profundos e sinceros agradecimentos aos demais funcionários pelo apoio dispensado, inclusive do amigo Floriano.

Ao professor e amigo Mário de Andrade Lira, com o qual mantenho vínculo de trabalho nesses últimos 33 anos, hoje, um filósofo como ele se autodenomina. Fruto de

sua competência, maturidade, pesado ritmo de trabalho que impõe a si próprio e a seus colaboradores, alunos e colegas professores, além de ser um formador de equipe; ferramentas estas que lhe dão o privilégio de gozar do reconhecimento de alunos e professores da Pós-Graduação do Departamento de Zootecnia da UFRPE. Obrigado pelo convívio de mútuo respeito, lealdade, confidências e pela valiosa contribuição na minha formação profissional.

Em nome do professor Mario Lira, destaco o papel dos professores Mércia Virgínia, Marcelo de Andrade, Alexandre C. Mello, José C. B. Dubeux Júnior e Rinaldo Caraciolo, membros de uma equipe multidisciplinar que somou esforços na elaboração e condução deste trabalho, os quais também muito contribuíram na minha formação acadêmica e profissional. Manifesto, ainda, o meu apreço aos professores Marcílio, Adriana, Ângela, Francisco, Sherlânea, Eliza, Egídio e Levi, dos Departamentos de Zootecnia e Química da UFRPE.

À minha orientadora, professora Mércia, pela sua capacidade de trabalho, dedicação ao que faz, sempre foi um norte junto a esta equipe multidisciplinar. Ao meu co-orientador, professor Marcelo, pela sua competência e pragmatismo nos seus ensinamentos e, sem querer desmerecer os demais professores, vocês foram muito importantes neste treinamento.

Aos pesquisadores do IPA Antônio Raimundo, Vanildo Cavalcanti, que quando estiveram à frente do Departamento Técnico Científico-DETC, juntamente com o chefe do Setor de Transporte, o Sr. Paulo Jorge, não mediram esforços na concessão dos meios de locomoção indispensáveis a realização das atividades de campo.

Ao amigo pesquisador do IPA e ex-professor do Departamento de Zootecnia da UFRPE, o Dr. Iderval Farias, meus préstimos por haver disponibilizado em tempo integral para consulta sua coleção de periódicos da Revista Brasileira de Zootecnia.

Além do privilégio de ter contado com sua experiência e apoio em vários momentos da minha vida profissional.

Ao amigo e pesquisador Flávio Dias, pela boa vontade nas revisões de gramática, confecção de tabelas e formatação desta tese, além da tradução de resumos do português para o inglês de vários artigos científicos publicados durante o curso, minha gratidão.

Agradeço também aos colegas pesquisadores do IPA, Gladston, Conceição, Venézio, Tabosa, Burity, José de Paula, Biones Ferraz, Manoel Américo e Romualdo Sena. De modo extensivo às bibliotecárias Almira, Sônia, Marieta, Carmen e Fátima.

Sou grato a Ângela Vilela pelo pronto atendimento na formatação de textos, preparação no Power Point de apresentações de seminários, inclusive a de tese.

Aos laboratórios de Solo e de Nutrição Animal do IPA, através dos colegas Francisco, Maria do Carmo e Fernando Gallindo, além dos servidores Zéilton, Fábio, Carlos, Edvardo, Marilene e Valéria, pelas análises realizadas no solo e nas forragens.

Aos colegas da Pós-Graduação Nunes, Martha, Mércia, Sharlyton, Welligton, Walmir, Guilherme, Ricardinho, Rodrigo, Estélio, Felipe, Chiara, Valéria, Mônica, Ana Cabral, Carol Lira, Marcio Vilela, Liz e Márcio Vieira, pela interação proveitosa entre jovens e um colega mais maduro, formando uma combinação perfeita para juntos aprendermos um pouco mais. Em especial a Liz, pelo trabalho conjunto nas atividades de campo, seminários e aprendizado no computador. A Márcio Vieira, pela valiosa contribuição na tabulação, nas análises estatísticas e nos trabalhos conjuntos de campo.

Aos colegas das áreas de Recursos Hídricos e de Extensão Rural do IPA Assis, Ferreira, Marcelo, Filgueiras, Maria José, Zé Walter, Neritônio, Minúcio, Genil, Dijair, Fonseca, Waldir, Roberval, Gilberto, Antero e Milton que sempre manifestaram interesse sobre o andamento deste treinamento, o meu apreço e juntos iremos trabalhar

em benefício dos nossos produtores.

Aos amigos Nicácio, Sr. Antonio, Cristina e todos do Departamento de Zootecnia da UFRPE, minha admiração pela dedicação ao trabalho e atenção recebida.

Ao gerente do Departamento de Recursos Humanos do IPA Otoniel e as servidoras Verônica, Célia, Adriana e Marina, pelo apoio dispensado, extensivo ao amigo Carlos Nóbrega do Marketing, a João Ricardo, Adriano, Barbosa, Maurício e Omero do Núcleo de Informática, pelos bons serviços.

Aos ex-professores do curso de agronomia Rivaldo Chagas Mafra, Rildo Sartori e Múcio de Barros Wanderley, pelos valiosos ensinamentos e capacidade profissional, estes dois últimos, ainda hoje contribuindo com o IPA.

À banca examinadora pelas correções e sugestões incorporadas, visando à melhoria da qualidade do trabalho.

Ao Programa de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável da Zona da Mata de Pernambuco - PROMATA e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo financiamento dos trabalhos de pesquisa e pela concessão de verba de bancada aos professores.

Finalmente, se omissões ocorreram por falta de lembranças, apresento minhas desculpas, porém jamais por falta de reconhecimento. Sendo assim, ratifico minha gratidão por todos aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram para a obtenção deste título.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

Tabelas **Página**

1. Altura das plantas, relação lâmina foliar/colmo (L/C) pré e pós-pastejo, e taxa de acúmulo de forragem (TAF), em pastagens de *Pennisetum* sp., Itambé-PE 45

2. Massa e resíduo das frações de forragem, colmo, lâmina foliar e total (colmo + lâmina foliar), em pastagens de *Pennisetum* sp., Itambé-PE..... 50

3. Desaparecimento (Desap.) da fração lâmina foliar e da forragem total (colmo + lâmina foliar) e de perdas acumuladas de colmo, lâmina foliar e da forragem total (colmo + lâmina foliar), em pastagens de *Pennisetum sp.*, Itambé-PE..... 52

4. Efeito do período do ano sobre as características altura da planta, relação lâmina foliar/colmo (RLF/C), massa de forragem pré-pastejo (MFPP), resíduo de massa de forragem (RMF), desaparecimento de forragem (DF), perdas de massa de forragem (PMF) e de suas respectivas frações, e taxa de acúmulo de forragem (TAF), em pastagens de *Pennisetum* sp., Itambé-PE 56

CAPÍTULO III

1. Valor nutricional de massa de lâmina foliar pré e pós-pastejo, em pastagens de *Pennisetum* sp., no período seco do ano, Itambé-PE..... 73

2. Valor nutricional de massa de colmo pré e pós-pastejo, em pastagens de *Pennisetum* sp., no período seco do ano, Itambé-PE 79

3. Consumo médio diário de matéria seca de cana-de-açúcar + uréia + sulfato de amônio de vacas mestiças, em pastagens de *Pennisetum* sp, Itambé-PE..... 82

4. Balanço nutricional de vacas mestiças em pastagens de *Pennisetum* sp., suplementadas com cana-de-açúcar, no período seco do ano, Itambé-PE..... 83

RESUMO

O estudo foi conduzido na Estação Experimental do IPA, em Itambé–PE, objetivando avaliar as características estruturais, a produtividade e a influência da qualidade da forragem de genótipos de *Pennisetum* sp., sobre o consumo e a produção de leite de vacas mestiças (5/8 Holando–Zebu), suplementadas com cana-de-açúcar no período seco. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso com parcelas subdivididas no tempo, sendo as parcelas constituídas pelos genótipos (IRI–381, Venezuela–AD, Elefante B, Hexaplóide e HV–241) e as subparcelas pelos períodos de avaliação (08 a 24/12/2005, 25/12/2005 a 09/01/2006, 10 a 25/01/2006, 26/01 a 10/02/2006 e 11 a 25/02/06). Para os animais foi utilizado o sistema de lotação rotacionada (36 dias de descanso do pasto e quatro dias de pastejo) num delineamento em quadrado latino duplo 5 x 5, com cinco períodos de avaliação, de 16 dias cada, sendo oito dias para adaptação e oito de coleta, e cinco genótipos. Em relação à composição química da forragem o delineamento foi blocos ao acaso com parcelas subdivididas no tempo, no qual as parcelas constituíram os genótipos e as subparcelas os períodos de coleta. Não houve efeito da interação ($P>0,05$) genótipo x período do ano para nenhuma das características estruturais e produtivas dos pastos. Houve diferença ($P<0,05$) para a altura média e a massa total de forragem pré-pastejo, com

destaque para os genótipos IRI–381, Venezuela–AD e Hexaplóide (1,92; 1,88 e 1,86m e 11.761; 11.842 e 11.921 kg de MS/ha, respectivamente). A relação lâmina foliar/colmo dos genótipos variou (P<0,05) apenas no pré-pastejo, sendo o clone Venezuela–AD com 0,46 superior aos demais, que apresentaram média de 0,38. Não houve diferença (P>0,05) para a taxa de acúmulo de massa total de forragem e a média dos genótipos foi de 105,0 kg de MS/ha/dia. Os genótipos de *Pennisetum* sp. não influenciaram (P>0,05) a produção de leite, sendo a média de 3,6 kg/vaca/dia, nem o consumo de cana-de-açúcar com uréia mais sulfato de amônio, com média de 7,6 kg de MS/vaca/dia. As estimativas do consumo de capim-elefante pelo método agronômico e pela produção de leite das vacas foram de baixa precisão. O consumo de EL e de PB foi um fator limitante à produção de leite das vacas. Os genótipos de *Pennisetum* sp. foram diferentes para os teores de MM, FDN, CHT e NDT, sendo o híbrido HV–241 e o clone Venezuela–AD de maior e menor valor nutricional, respectivamente. As características estruturais e a produtividade em pastagens de *Pennisetum* sp. foram influenciadas pelos períodos do ano. Os genótipos de *Pennisetum* sp. IRI–381, Venezuela–AD e Hexaplóide se destacaram para a produtividade de massa de colmo, de lâmina foliar e de massa total de forragem, e apresentam potencial para utilização sob pastejo nas condições da Zona da Mata de Pernambuco.

ABSTRACT

The study was conducted at IPA's Itambé Experimental Station, rainforest region of the state of Pernambuco, Brazil, to evaluate the structural characteristics, productivity and influence of forage quality of Pennisetum sp. genotypes on the consumption and milk production of crossbred cows (5/8 Holstein-Zebu), supplemented with sugar cane in the drought period. For the forage, randomized blocks design with subdivided plots in time were used, in which the plots were the clones (IRI–381, Venezuela–AD, Elephant B, Hexaploid and HV–241), and the subplots were the periods of evaluation (08 to 24/12/2005, 25/12/2005 to 09/01/2006, 10 to 25/01/2006, 26/01 to 10/02/2006 and 11 to 25/02/06). For the animals, a system of rotational stocking (36 days of rest period of the grass and four days of grazing) was used in a double Latin square 5 x 5, with five periods of assessment of 16 days each, being eight days for adjustment and eight for collection, and five clones. Regarding the chemical composition of the forage, randomized blocks with subdivided plots in time were used, in which the plots were the clones and the subplots were the periods of collection. There was no effect of interaction ($P>0.05$) clone x period of the year for any of the structural and productive characteristics of pastures. There was difference ($P<0.05$) for the average height and the total mass of pre-grazing forage, with emphasis on the clones IRI–381, Venezuela–AD

and Hexaploid (1.92, 1.88 and 1.86 m and 11,761; 11,842 and 11,921 kg of DM/ha, respectively). The leaf blade/stem ratio of the clones varied (P<0.05) only in pre-grazing, with the Venezuela–AD value 0.46 outpacing all others, which averaged 0.38. There was no difference (P>0.05) for the accumulation rate of total mass of forage, being the average of clones 105.0 kg of DM/ha/day. The genotypes of *Pennisetum* sp. did not affect (P>0.05) neither milk production nor the consumption of sugar cane with urea and ammonium sulfate, being the averages 3.6 kg of milk/cow/day and 7.6 kg of DM/cow/day, respectively. The estimated consumption of elephant grass using both the agronomic and cow milk production methods was of low accuracy. The consumption of NE and CP was a limiting factor in milk production of cows. The genotypes of Pennisetum sp. were different to the levels of MM, NDF, TCH and TDN, with HV–241 hybrid and Venezuela–AD clone presenting the highest and the lowest nutritional value, respectively. The structural characteristics and productivity of elephant grass pastures were influenced by periods of the year. The elephant grass clones IRI–381, Venezuela–AD and Hexaploid stood out for mass of stem productivity, leaf blade and total mass of forage, and show promise for use under grazing conditions in the rainforest region of the state of Pernambuco.

INTRODUÇÃO GERAL

O atual estágio de desenvolvimento das plantas forrageiras é resultante de um processo evolutivo conjunto, envolvendo as plantas e os herbívoros (Pereira et al., 2001). Segundo Lopes (2004), as gramíneas constituem a mais importante família, pela ampla distribuição geográfica e excelente fonte de alimentos para os animais herbívoros. É a principal fonte de energia para os animais domésticos e silvestres, o que as torna o grupo de plantas mais importante para a produção animal e para o homem (Aguado-Santacruz et al., 2004).

O crescimento atual da população, a geração de novas tecnologias e a globalização da economia tem promovido mudanças na sociedade, gerando impactos sobre os sistemas produtivos. Neste contexto, segundo Mello et al. (2008), o mercado globalizado tem demandado maior eficiência nas etapas de produção nos diferentes sistemas produtivos da economia. Em decorrência, sem tecnologias adequadas torna-se difícil a obtenção de maior produtividade e manutenção do homem na propriedade (Morais et al., 2000).

Nesse cenário, há uma demanda dos pecuaristas por tecnologias de produção animal, através da utilização de espécies exóticas adaptadas às condições edafoclimáticas regionais, com elevada capacidade produtiva e qualidade superior da forragem, em comparação às forrageiras nativas, de modo a contribuir na redução dos custos de produção de leite e carne, pelo menor uso de concentrados e de mão-de-obra.

Todavia, no Brasil as pastagens nativas ou naturalizadas ainda constituem um valioso suporte forrageiro para a exploração pecuária, especialmente na região Nordeste. Sendo assim, para se intensificar a produção animal na Zona de Mata de Pernambuco torna-se necessário a utilização de outras espécies de maior potencial

produtivo, com forragem de qualidade superior. Neste sentido, Deresz et al. (2006) destacaram a importância de se obter maiores informações sobre as espécies forrageiras de alta produtividade e da qualidade da forragem produzida para alimentação dos rebanhos.

Por outro lado, sabe-se que, mesmo nos sistemas intensivos de produção animal a pasto, a sazonalidade da produção de forragem da maioria das forrageiras tropicais leva a necessidade de suplementar os rebanhos no período seco do ano. Segundo Santos et al. (2008), a estacionalidade da produção de forragem afeta substancialmente o desempenho e a produtividade do animal, gerando a necessidade de suplementar os animais no período de escassez de forragem.

Entre as espécies tropicais exóticas, o capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schumach) é a mais utilizada para produção intensiva de leite a pasto (Silva et al., 2008). Segundo Jacques (1997), a sua elevada capacidade de produção de fitomassa forrageira é atribuída à maior eficiência no aproveitamento de luz, tolerância às altas temperaturas, e eficiente uso de água e nutrientes.

A Zona da Mata de Pernambuco apresenta condições edafoclimáticas, de infra-estrutura e de mercado favoráveis ao desenvolvimento do setor primário da agropecuária. Segundo levantamento do uso atual do solo da Mata Pernambucana, realizado pelo IPA (1995), aproximadamente 602.000ha estão disponíveis para o processo de diversificação agroecológico.

Esta mesorregião é explorada predominantemente pela cultura canavieira. Todavia, as dificuldades enfrentadas pelo setor sucroalcooleiro têm contribuído para expansão de outras atividades, entre as quais, a pecuária bovina, bubalina, ovina e caprina. A atividade pecuária da região, segundo Santos et al. (2003), vem se firmando através da utilização de pastagens cultivadas.

Além disso, a pecuária também tem valor econômico e social, contribuindo para melhoria do índice de desenvolvimento humano (IDH) da região. Neste sentido, Cavalcanti et al. (2002) relataram que a bovinocultura nessa região apresenta potencial de crescimento, promovendo a geração de emprego e renda, contando com uma vantagem comparativa em relação às demais Regiões do Estado, por dispor também de um potencial mercado consumidor, formado pela região metropolitana do Recife e pelas capitais dos estados vizinhos. Vários outros trabalhos de pesquisa têm evidenciado o potencial da Zona da Mata para a exploração pecuária (Lira et al., 1970; Gonzáles-Salamin, 1990; Llamoca-Zarate, 1992; Dubeux Júnior, et al., 1997).

Vale ressaltar que o capim-elefante, além de alta produtividade, possui atributos como qualidade da forragem, palatabilidade e vigor, o que tem estimulado o cultivo e o melhoramento genético da espécie (Souza Sobrinho et al., 2005). Deste modo, este estudo teve como objetivos avaliar as características estruturais e a produtividade de genótipos de *Pennisetum* sp. no sistema de lotação rotacionada, nas condições da Zona da Mata de Pernambuco, em diferentes períodos do ano e estudar o efeito de genótipos de *Pennisetum* sp. sob a produção de leite, o consumo e a qualidade da forragem para vacas mestiças sob pastejo, suplementadas com cana-de-açúcar no período seco do ano.

CAPÍTULO I

Revisão de Literatura

Revisão de Literatura

1. O capim-elefante: origem, classificação botânica e descrição da planta

Segundo Brunken (1977), o capim-elefante tem como centro de origem a África Tropical, sendo os territórios da Guiné, de Moçambique, de Angola, do Zimbábue e do sul do Quênia as principais áreas de diversidade genética da espécie, a qual ocorre nos vales férteis, com precipitação pluvial superior a 1.000 mm/ano. Em trabalho de revisão, o capim-elefante, segundo Pereira et al. (2001), pertence à família *Gramíneae* ou *Poaceae*, à subfamília *Panicoideae*, à tribo *Paniceae*, ao gênero *Pennisetum*, à espécie *Pennisetum purpureum*, Schumach e à seção *Penicillaria*.

O gênero *Pennisetum* compreende mais de 140 espécies (Brunken, 1977), sendo algumas de importância forrageira (*P. purpureum*, *P. clandestinum*, *P. unisetum*, *P. pedicellatum*), uma cerealífera e forrageira (*P. americanum*) e outras ornamentais (*P. villosum*, *P. setaceum*) (Kativu & Mithen, 1987). A espécie *P. purpureum* se reproduz predominantemente por cruzamento e apresenta elevado grau de protogenia, sendo também, facilmente propagada de forma assexuada, cujo mecanismo de reprodução vegetativa possibilita a seleção e fixação de características superiores existentes em um único genótipo, o qual poderá ser mantido através da clonagem (Pereira et al., 2001).

O capim-elefante é uma espécie perene, possuindo raízes rizomatosas, de hábito de crescimento cespitoso com altura variável, podendo variar do tipo anão roseta ao de porte alto - acima de 2,5 m de altura (Hanna, 1999). Apresenta colmos cilíndricos e cheios, folhas de comprimento e largura variável, inflorescência primária terminal do tipo panícula, tolerância ao fogo, alta exigência de fertilidade do solo, mas não suporta o frio e o encharcamento. Segundo alguns autores, pode emitir grande quantidade de

perfilhos aéreos e basais (Nascimento Júnior, 1975; Whyte *et al.*, 1975; Diz, 1994; Bogdan, 1977; Hanna, 1999).

1.1. Estágio do melhoramento genético de capim-elefante

O melhoramento genético das espécies vegetais tem sido praticado de forma inconsciente pelo homem a milhares de anos. Segundo Allard (1971), melhoramento é a evolução das plantas dirigida pela vontade do homem.

No Brasil, o capim-elefante apesar de ser amplamente difundido, apresenta um número pequeno de cultivares melhorados. Segundo Pereira et al. (2001), a propagação vegetativa tem limitado a expansão da cultura. Atualmente dois genótipos estão liberados para utilização sob pastejo, a cultivar Mott, selecionado na Flórida (Sollemberger & Jones Júnior, 1989) e o Pioneiro, liberado pela Embrapa (Pereira et al., 1997), justificando o esforço de pesquisa no melhoramento genético desta espécie.

Além disso, o estágio de melhoramento das espécies forrageiras tropicais é considerado incipiente, comparado ao das forrageiras de clima temperado. Como por exemplo, o melhoramento da alfafa tem o mesmo nível de importância das culturas do milho e do trigo americanos. Deste modo, é importante dizer que este fato impõe a necessidade e cria oportunidades de investimentos na formação de recursos humanos nesta área, a fim de se obterem os ganhos de produtividade e de qualidade dos produtos pecuários demandados pelos atuais sistemas de produção animal.

1.2. Germoplasma e diversidade genética de capim-elefante

A variabilidade genética constitui a base do processo de seleção e é essencial para o melhoramento de qualquer espécie animal ou vegetal. Uma avaliação da variabilidade existente previamente ao início de um programa de melhoramento

genético de plantas foi destacada por Harlan (1983). Desta forma, a prospecção e coleta de genótipos para formação dos Bancos de Germoplasma a partir dos centros de diversidade das espécies forrageiras se tornam importantes, pois neles aparecem e são selecionadas características com vantagens adaptativas (tolerância à seca, a geada, a salinidade, ao fogo) e reprodutivas (florescimento, produção, tamanho, vigor e % de germinação das sementes). Aqui no Brasil, essa variabilidade é constituída principalmente pelos cultivares introduzidos, como Napier, Merker, Cameroon, Roxo, Anão, Vrukwona, Taiwan A-146 e A-144, Merkeron, Porto Rico e Cubano, formando diferentes ecótipos.

O Programa de Melhoramento Genético do capim-elefante conduzido pelo Instituto Agronômico de Pernambuco - IPA e pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, a partir do Banco de Germosplama da espécie, mantido na Estação Experimental de Itambé e pertencente ao IPA, tem objetivado a seleção de genótipos, para utilização sob corte e sob pastejo, que sejam superiores aos atualmente cultivados.

O germoplasma do capim-elefante apresenta-se geneticamente variável para a maioria dos caracteres de interesse, além disso, alguns procedimentos podem ser utilizados nas etapas do melhoramento, os quais são capazes de ampliar a variabilidade genética da espécie. Assim, a caracterização de cultivares é de grande importância, pois permite ao melhorista classificar os vários genótipos disponíveis e ao produtor a escolha do cultivar para a forma de uso desejada.

Como forma de ampliar a variabilidade genética, tem-se utilizado a hibridação intra e a interespecífica (*P. purpureum* Schum.) com o milheto [P. *americanum* (L.) Leeke]. Segundo Tcacenco & Botrel (1997), as espécies *P. purpureum* e *P americanum* pertencem à mesma tribo *Paniceae* e são reprodutivamente isoladas. Além disso, a

obtenção de sementes autofecundadas e de polinização livre também tem sido explorada.

Entre as características de interesse na seleção de genótipos superiores o florescimento tardio, o aumento de produtividade, a obtenção de fontes de resistência para doenças foliares, resistência à seca com base na sobrevivência, alto teor de matéria seca e valor nutritivo, têm recebido maior atenção nas avaliações sob corte. Para utilização sob pastejo, além dessas acima relatadas, as características estruturais, morfológicas, produtivas e a eficiência de pastejo em pastos de *Pennisetum* sp. foram estudadas por alguns autores (Freitas et al., 2004; Cunha et al. 2007a; Cunha et al. 2007b).

Vale ressaltar, que atualmente para a liberação de novos genótipos de *Pennisetum purpureum*, Schum. e de seus híbridos interespecíficos com *P. americanum*, assim como, para solicitação da proteção de cultivares, junto ao Serviço Nacional de Proteção de Cultivares – SNPC, vinculado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, há a necessidade de conduzir um ensaio de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade – DHE, em atendimento a Lei número 9.456 de 25 de abril de 1997 sobre a proteção de cultivares, a qual estabelece os descritores genéticos, utilizados para discriminar os diferentes genótipos.

1.3. Etapas no processo de avaliação e seleção de cultivares forrageiras

Valle & Souza (1995) propuseram um esquema de melhoramento genético para plantas forrageiras incluindo várias etapas. Inicialmente consiste na formação de coleções para obter variabilidade genética, mantendo-se uma touceira de cada acesso. Em seguida, inicia-se a fase 1, que é comum ao desenvolvimento de genótipos, tanto para utilização sob corte como sob pastejo. Nesta fase, os genótipos são avaliados em

parcelas repetidas, em delineamento experimental, sendo observadas características morfofisiológicas e produtivas. Os genótipos selecionados na fase 1, alimentarão a fase 2, onde receberão o mesmo tipo de avaliação, porém são também submetidos ao efeito do animal sob pastejo, sem qualquer medida no animal. A fase 3 é conduzida com os genótipos selecionados na fase 2, com poucos tratamentos, parcelas maiores e, além dos caracteres produtivos e qualitativos das novas forrageiras, avalia-se ainda o desempenho do animal para produção de leite e carne. Após estes procedimentos, os novos genótipos selecionados serão liberados para o pecuarista, que irá validar os resultados.

Forragem de capim-elefante apresentando teor de matéria seca (MS) inferior a 30% vem limitando o uso da espécie para fins de ensilagem. No entanto, este problema tem estimulado ações de pesquisa visando à seleção de novos genótipos com maior teor de MS. Neste sentido, Silva et al. (2007) avaliaram na fase 1, três grupos de progênies obtidas por hibridação intraespecífica, interespecífica e por autofecudação. Os autores relataram que a hibridação interespecífica se mostrou promissora na geração de genótipos com teor de MS adequado ao processo de ensilagem. Silva et al. (2008) observaram efeito direto para o número de folhas por perfilho e a produção total de MS de capim-elefante. Sendo assim, a relação lâmina foliar/colmo se reveste de grande importância no processo de seleção de novos clones de *Pennisetum* sp. de maior potencial de rendimento de MS.

O conhecimento da disponibilidade de forragem constitui importante ferramenta no manejo de forrageiras sob pastejo. Neste contexto, Oliveira et al. (2007) avaliaram durante a fase 2, diferentes metodologias de estimativa da disponibilidade de forragem, em 16 genótipos de *Pennisetum* sp. manejados pela técnica do “mob grazing” a intervalos de 42 dias nos períodos chuvoso e seco do ano. Os autores observaram maior coeficiente de determinação (0,78*), quando a disponibilidade de forragem foi estimada

pelo método da altura da planta e foi considerado um método eficiente e rápido para as condições de manejo estabelecidas.

Vale destacar que os Programas de Melhoramento Genético do capim-elefante do IPA/UFRPE e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA mantêm parceria, através da Rede Nacional de Avaliação do Capim-elefante – RENACE, a qual tem por objetivos avaliar e selecionar genótipos de *Pennisetum* sp. adaptados às diferentes condições ambientais, em todo Brasil.

1.4. Produtividade e estacionalidade da produção de forragem de capim-elefante

É importante destacar que o cultivar escolhido exiba altos rendimentos de matéria seca. No entanto, trata-se de um caráter geneticamente controlado por vários genes, além da interação genótipo x ambiente e dos fatores de manejo envolvidos no sistema de produção adotado. Além disso, o simples fato de se trocar um cultivar por outro de maior potencial de produção, não assegura ganhos de produtividade de uma determinada espécie forrageira ou do animal, se não houver melhoria no manejo e no pronto atendimento das exigências nutricionais da planta e do animal.

Coelho et al. (1966) avaliaram na Zona da Mata de Pernambuco o cv. Mercker sob corte, com adubação (orgânica e mineral) e sem adubação e obtiveram 162 e 129 t MV/ha/ano, respectivamente. Os mesmos autores relataram para o cv. Napier rendimentos de 92 e 45 t MV/ha/ano, com e sem adubação, respectivamente.

Segundo Faria et al. (1993), o capim-elefante quando bem manejado sob corte ou sob pastejo, tem potencial para produzir, em termos de matéria seca (MS), de 80 a 90 t ha/ano. Santos et al. (2003) estimaram sob corte para as condições de Recife-PE, produções de 7,3 e 5,3 t de MS/ha/35 dias para os cvs. Pioneiro e Mott, respectivamente, adubados e irrigados. Para estas condições de manejo, o cv. Pioneiro

produziria aproximadamente 73 t de MS/ha/ano, próximo dos valores apresentados por Faria et al. (1993) como potencial da espécie. Silva (2007) trabalhando com seis genótipos de porte baixo numa freqüência de 60 dias e numa intensidade de corte de 10 cm de altura, não observou diferença (P>0,05), sendo a média dos genótipos de 3,65 t de MS/ha/corte. No entanto, neste estudo o clone Taiwan A-146-2.27 gerado pelo Programa de Melhoramento Genético do IPA/UFRPE, produziu 38,5% a mais, do que o clone Mott.

Silva et al. (2008), avaliando sob corte aos 60 dias em Itambé-PE, obteveram para os clones IRI-381 e Venezuela-AD, rendimentos de 5,2 e 3,9 t de MS/ha/corte, respectivamente. Botrel et al. (2000), para os clones Cameroon e Taiwan A-146, nas condições da Zona da Mata de Minas Gerais, a intervalo de colheita de 60 dias, relataram produções de 4,8 e 4,0 t de MS/ha/corte, respectivamente.

Mello et al. (2002) obtiveram para o clone Roxo de Botucatu, colhido aos 60 dias, nas condições de Vitória de Santo Antão-PE, produção de 3,7 t de MS/ha/corte. Enquanto Santos et al. (2001,) para o mesmo manejo e o mesmo clone, porém nas condições do Brejo Paraibano, relataram rendimentos de 3,3 t de MS/ha/corte.

Silva et al. (2002) avaliaram 17 genótipos de *Penisetum* sp., sendo 15 híbridos intra-específicos de capim-elefante, gerados na Embrapa - Coronel Pacheco - MG e os clones Mineirão e Taiwan A-146, como testemunhas, no período chuvoso durante três ciclos de pastejo manejados a 80 cm de altura (36 dias de descanso, sendo um ou dois dias de pastejo), em Campos dos Goitacazes-RJ, onde os pastos foram adubados após os pastejos com 100-200-100 kg/ha de N, P_2O_5 e K_2O, respectivamente. Os autores observaram diferenças (P<0,05) entre os ciclos de pastejo, sendo o rendimento médio de massa total de forragem dos genótipos de 3,95 t de MS/ha/35 dias.

Freitas et al. (2004), na Zona da Mata de Pernambuco, avaliaram 16 genótipos de *Pennisetum* sp. durante cinco ciclos de pastejo, sendo quatro de 35 dias e um de 104 dias, ambos com um dia de uso dos pastos e manejados a 40 cm de altura, com adubação de 500 kg/ha da mistura 20-10-20. Houve diferença ($P<0,05$) para ciclos de pastejo, com rendimento médio estimado para os genótipos de 3,5 t de MS/ha/68 dias.

Durante a época chuvosa, Deresz et al. (2006) avaliaram o capim-elefante cv. Napier (30 dias de descanso e três dias de ocupação da pastagem), deixando uma altura do resíduo de forragem de 1,00m. Essa pastagem foi adubada anualmente com 200-50-200 kg/ha de N-P_2O_5-K_2O, respectivamente. Esses autores obtiveram disponibilidade média de forragem pré-pastejo de 11,9 t de MS/ha.

A partir dos resultados apresentados observa-se que a produção de forragem de genótipos de *Pennisetum* sp. é variável de acordo com o genótipo, com o manejo e com as condições ambientais. Por essa razão, os dados da literatura são muito contrastantes. Neste sentido, Carvalho (1985), em sua revisão, relatou rendimentos variando de 10 a 300 t de MV/ha/ano e Vilela (2005) produções de 20 a 35 t de MS/ha/ano.

Em capim-elefante a concentração da forragem produzida pode alcançar cerca de 70 a 80 % no período chuvoso (Deresz, 2001; Lopes et al., 2005). Vale ressaltar que, a seleção de genótipos que apresentem uma melhor distribuição da forragem produzida ao longo do ano tem se constituído numa tarefa difícil.

Rassini (2004), objetivando caracterizar a sazonalidade da produção de MS das espécies *Pennisetum purpureum* cv. Taiwan, *Panicum maximum* cv. Tanzânia, *Brachiaria decumbens* cv. Brasilisk, *B. brizantha* cv. Marandu, *Paspalum atratum* cv. Pojuca e *Cynodon dactylon* cv. Coastcross, sob irrigação, durante dois anos nas condições de São Paulo, observou efeito da irrigação sobre a produção de forragem das

espécies, sendo a melhor resposta apresentada pelo capim-elefante, seguida do capim Tanzânia. No entanto, ainda houve um período de 65 a 70 dias de pouco crescimento.

2. Suplementação volumosa à base de cana-de-açúcar no período seco do ano

O Nordeste do Brasil se caracteriza por períodos prolongados de estiagem, limitando a produtividade das forrageiras e promovendo perdas na qualidade da forragem. Navarro Filho et al. (2000) relatam que nesta época do ano os animais perdem peso, ocorre atraso na idade ao primeiro parto em novilhas e de abate nos machos, como também queda na produção de leite em vacas. Estes fatores, associados à sazonalidade da produção de forragem das forrageiras tropicais, reforçam a necessidade da suplementação dos animais, através de concentrados ou de volumosos estratégicos, como por exemplo: silagens, fenos, cana-de-açúcar, comprometendo assim ao mínimo o desempenho animal, tornando os sistemas de produção animal da região mais estáveis e menos vulneráveis aos efeitos edafoclimáticos.

A cana-de-açúcar tem se constituído em um dos volumosos de maior aceitação pelos pecuaristas, para suplementação dos rebanhos durante o período seco. Esta cultura apresenta algumas características, como: facilidade de cultivo, colheita durante o período seco, autoconservação a campo, persistência, elevada capacidade produtiva e menor custo de produção comparada à produção de silagens e fenos (Landell et al., 2002). Por outro lado, nutricionalmente a qualidade da cana como volumoso depende do teor e da digestibilidade da fibra e do seu conteúdo em açúcares. Segundo Gooding (1982) e Rodrigues (1997), na prática tem sido considerado que todas as variedades de cana em qualquer fase fenológica sejam iguais. Porém, a riqueza em açúcares constitui a principal fonte de energia para os animais.

A elevada concentração de carboidratos solúveis presentes na cana-de-açúcar propicia a utilização de 0,9 e 0,1 kg de uréia e de sulfato de amônio, respectivamente, por 100 kg de cana fresca e picada. Este fato estabelece uma relação nitrogênio/enxofre ampla, de 9:1, respectivamente (Rodrigues et al., 1998). Porém, quando se busca melhor desempenho animal, deve-se incorporar à dieta outras fontes protéicas e energéticas, para aumentar a fermentação ruminal e também condicionar que partes dos alimentos sejam digeridas no intestino delgado através da atividade enzimática. Segundo Torres (2006), o uso da uréia visando suprir N aos microorganismos do rúmen, para converter o NNP em proteína microbiana, é favorecido pelo elevado teor de carboidratos solúveis presente na cana-de-açúcar, sendo capaz de elevar o teor protéico da forragem de 2 a 3% para 10 a 12% na MS.

Vilela et al. (2003) avaliaram vacas mestiças, recebendo dietas completas a base de cana-de-açúcar com suplementos protéicos e energéticos. As dietas avaliadas foram: cana e uréia (CAU); cana, uréia e farelo de trigo (CFT); cana, uréia e farelo de algodão (CFA); cana, uréia e milho moído (CMM), todas formuladas para apresentarem teores semelhantes de nutrientes digestíveis totais e de proteína bruta. Os autores observaram diferenças ($P<0,05$) para o consumo de matéria seca, os quais foram superiores nas dietas CFA (7,85 e 1,80) e CFT (7,60 e 1,80) expressos em kg de MS/vaca/dia e % do PV, respectivamente. A maior produção de leite das vacas foi observada para CFT, em relação a CAU, sendo de 7,70 e 6,50 kg de leite/vaca/dia, respectivamente

Freitas et al. (2005) não obtiveram efeito para clones de *Pennisetum* sp sobre o consumo de cana com uréia mais sulfato de amônio no período seco, e animais mestiços girolando apresentaram consumo de 13,40 e 5,60 kg de matéria natural e seca/vaca/dia, respectivamente. Deresz (1999) relata consumo médio de cana-de-açúcar de 5,50 kg de MS/vaca/dia. Nunes et al. (2005) não observaram influência de clones de *Pennisetum*

sp. sobre a produção de leite, com média de 4,80 kg/vaca/dia numa ordenha. Deresz (1999), em pastagens de capim-elefante e suplementação a base de cana-de-açúcar, obteve média de 7,70 kg/vaca/dia, em duas ordenhas.

3. Estrutura do pasto e comportamento ingestivo de bovinos

Nos sistemas de produção animal a pasto, a forragem produzida deve atender as necessidades do animal, em termos de quantidade e qualidade do alimento ingerido, o qual é transformado em produtos de origem animal, como leite, carne, lã e outros. Por outro lado, o desempenho de animais sob pastejo, representado pelos produtos de cada animal, é dependente de vários fatores, como padrão genético, consumo e valor nutritivo da forragem, bem como pelo aproveitamento dessa forragem ingerida.

O desempenho animal se relaciona com a abundância de forragem, a qual em condições de pastejo pode ser medida pelas varáveis independentes massa e oferta de forragem, e pela altura da planta, sendo seus efeitos associados ao fato do animal selecionar mais ou menos forragem, de superior ou inferior qualidade (Heringer & Carvalho, 2002). Deste modo, o consumo e a qualidade da forragem determinam o desempenho do animal.

Silva et al. (1994) relataram que para cada espécie forrageira e categoria animal a ser investigada, o equilíbrio na interface planta-animal é estabelecido pela pressão de pastejo. Ou seja, sob baixa pressão de pastejo a oferta de forragem é aumentada e se estabelece o pastejo seletivo. No entanto, neste caso, segundo Veiga et al. (1985), ocorre perda de forragem por falta de utilização. Este fato é corroborado por Silva et al. (1994), ao relatarem que nos piquetes de capim-elefante cv. Mott, sob baixa pressão de pastejo, a alta disponibilidade de forragem inicial se manteve estável, mostrando que a forragem ofertada de 12 e 9 kg de MS de matéria verde seca (MVS)/100 kg de peso vivo,

correspondentes à entrada e saída dos animais, respectivamente, se manteve estável, o que resultou em subutilização da forragem produzida.

Segundo Gomide & Gomide (2006), é indiscutível o potencial produtivo das forrageiras tropicais, porém a eficiência dos sistemas de produção a pasto e a produtividade animal via de regra é baixa. Sendo importante destacar, que ocorrem no Brasil os sistemas extensivos e semi-intensivos de criação, caracterizados pelo difícil controle sobre o processo de pastejo dos animais.

As atividades diárias do animal em pastejo compreendem períodos alternados de pastejo, de ruminação e de descanso, as quais afetam o consumo (Pereira et al., 2005). Alguns fatores interferem no consumo de animais em pastejo, como as características estruturais do pasto, a disponibilidade e a qualidade da forragem produzida, bem como a pressão e o nível de oferta de forragem adotada no manejo dos animais.

As características estruturais do dossel que mais afetam o consumo são: a altura das plantas; a densidade de perfilhos e de biomassa, a relação folha/colmo e a proporção de folhas mortas e de inflorescência (Stobbs, 1973; Euclides et al., 1999). Euclides et al. (1999) observaram que independente do período do ano e de cvs. de *Panicum maximum* Jacq , sob lotação contínua, os novilhos preferiram consumir as folhas, os caules e a forragem verde à morta. Esses autores observaram interação ($P<0,05$) entre cultivares e o período do ano para os teores de proteína bruta (PB), que foi maior, e o de fibra em detergente neutro (FDN), que foi menor, respectivamente, no período das águas, quando comparados à época seca.

Cunha et al. (2007a) avaliaram algumas características estruturais de *Pennisetum* sp. de vacas suplementados com cana-de-açúcar, uréia e sulfato de amônio (0,9 e 0,1%), respectivamente, no período de seca (44 dias de descanso e quatro dias de pastejo). Os autores relataram diferenças ($P=0,0122$) entre os genótipos, para a proporção de

utilização de massa de lâmina foliar verde acumulada, durante o período de descanso das forrageiras. Os resultados mostraram que a maior eficiência de pastejo ocorreu no híbrido HV-241, o que foi atribuído às baixas perdas pelo pastejo do referido genótipo.

Brâncio et al. (2003) verificaram em *Panicum maximum*, Jacq. que os animais selecionaram a forragem mais palatável ao longo do período de pastejo, tendo ocorrido aumento na proporção da forragem rejeitável pelo animal, como colmo e material morto. Segundo os autores, este fato mostrou tendência de menor tamanho de bocado da cv. Massai no período seco, provavelmente devido à distribuição de folhas e material morto no perfil da pastagem, dificultando a seletividade e a ingestão de forragem.

Schimidt (2007) avaliaram duas alturas pré-pastejo, 90 cm (baixa) e 140 cm (alta), em *Panicum maximum* cv. Mombaça, sobre as características estruturais do dossel e observaram maior densidade de perfilho para o manejo de 90 cm, em função do menor sombreamento da touceira. Além disso, a elevada produção de lâmina foliar advinda dos perfilhos propiciou maior produção de leite. Segundo Stobbs (1973), a quantidade de folhas, especialmente no estrato superior da pastagem, constitui importante característica para o aumento de consumo do animal.

Aroeira et al. (1999) observaram, durante três anos, consumos médios diários de 9,5 de MS/vaca/dia de forragem de capim-elefante ou 2,3% do PV. Barreto et al. (2005) avaliaram o comportamento ingestivo de vacas mestiças em pastagens de *Pennisetum* sp. (44 dias de descanso e quatro dias de pastejo) e suplementadas com cana-de-açúcar enriquecida com uréia e sulfato de amônio e não observaram diferenças ($P>0,05$) entre os genótipos para as atividades diárias expressas, em (%), para o tempo total de pastejo, de ruminação, de deitar, de caminhar e de suplementação. Os autores relataram consumo médio de 16,65 kg de matéria natural de cana/vaca/dia.

Aurélio et al. (2007) avaliaram o comportamento ingestivo de vacas holandesas em lactação em pastagens de capim-elefante cv. Mott e de *Cynodon* cv. Tifton 85, sob lotação contínua e lotação variável, mantendo oferta de lâminas foliares verdes de 4 % do PV. Os autores não observaram diferenças entre as espécies para o tempo diário de pastejo (9,74 e 9,02 horas), para o tempo diário de ruminação (6,39 e 7,05 horas), para o tempo diário de ócio (3,87 e 3,68 horas) e para a taxa de bocados (38,79 e 41,52 bocados por minuto).

Assim, é importante destacar que no processo de avaliação e seleção de novos genótipos de *Pennisetum* sp. para utilização sob pastejo o estudo dos fatores relacionados a produtividade, as características estruturais do dossel e a qualidade da forragem produzida, pelos efeitos que exercem no consumo e desempenho do animal são fundamentais para a definição de estratégias de manejo que tornem os sistemas intensivos de produção animal técnica e economicamente sustentáveis.

4. Literatura Citada

AGUADO-SANTACRUZ, G.A.; CRUZ, Q.R.; HERNANDEZ, J.L.P. et al. Manejo biotecnológico de gramíneas forrajeras. **Técnica Pecuária em México**, v.42, n.2, p.261-276, 2004.

ALLARD, R. W. **Princípios do melhoramento genético de plantas.** São Paulo: Edgard Blucher, 1971. 381p.

AURÉLIO, N.D.; QUADROS, F.L.F.; MAIXNER, A.R. et al. Comportamento ingestivo de vacas holandesas em lactação em pastagens de capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) e Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *C. nlemfurensis*) na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v. 37, n. 2, p. 470-475, 2007.

AROEIRA, L.J.M.; LOPES, F.C.F.; DERESZ, F. et al. Pasture availability and dry matter intake of lactating crossbred cows grazing elepfant grass (*Pennisetum purpureum* Schum.), **Animal Feed Science and Technology**, v. 78, p. 313-324, 1999.

BARRETO, S.B.; MODESTO, E.C.; NUNES, J.C. et al. Comportamento de vacas holando zebu em pastagens de clones de *Pennisetum no período seco na Zona da Mata de Pernambuco.* In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. 1 CD-ROM.

BOGDAN, A.V. **Tropical pastures and folder crops**. New York: Longman, 1977. 475p.

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.

BRÂNCIO, P.A.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum*, Jacq. sob pastejo: disponibilidade de forragem, altura do resíduo pós-pastejo e participação de folhas, colmos e material morto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p. 55-63, 2003.

BRUNKEN, J.N. A systematic study of Pennisetum sect. *Pennisetum* (Graminae). **American Journal of Botany**, v. 64, n.2, p.161-176, 1977.

CARVALHO, L. de A. *Pennisetum purpureum*, Schumah, **revisão**. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1985. 86 p. (EMBRAPA-CNPGL. Boletim de Pesquisa, 10).

CAVALCANTI, C.; DIAS.; LUBAMBO, C.; BARROS, H. et al. Programa de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável da Zona da Mata de Pernambuco – PROMATA. Fundação Joaquim Nabuco: trabalhos para discussão, 135, 2002. Disponível em: <http://www.fundaj.gov.br/tpd/135.html>. Acesso em: 07 mar. 2007.

COELHO, M.; FALCÃO, L.A CÃMARA LIMA, A. **Adubação nitrogenada de capim como possível solução ao problema da proteína nos trópicos**. Recife: IPA, 1966. 21p. (IPA. Boletim Técnico, 1).

CUNHA, M.V.; SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; LIRA. et al. Características estruturais e morfológicas de genótipos de *Pennisetum* sp. sob pastejo no período de seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.540-549, 2007a.

CUNHA, M.V.; SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A. et al. Genótipos de capim-elefante sob pastejo no período de seca na Zona da Mata de Pernambuco: fatores relacionados à eficiência de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.291-300, 2007b.

DERESZ, F.; PAIM-COSTA, M.L.; CÓSER, A.C. et al. Composição química, digestibilidade e disponibilidade de capim-elefante cv. Napier manejado sob pastejo rotativo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p. 863-869, 2006.

DERESZ, F. Influência do período de descanso da pastagem de capim-elefante na produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.461-469, 2001.

DERESZ, F. Capim-elefante manejado em sistema rotativo para produção de leite e carne. In: PASSOS, L.P.; CARVALHO, L.A.; MARTINS, C.E. et al. (Ed.). **Biologia e manejo do capim-elefante**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL**,** 1999. p.153-155.

DIZ, D. A. **Breeding procedures and seed production managment in pearl millet x elepfant grass hexplóid hybrids**. 1994. 118p. Tese (Doutorado) – University of Florida, gainville, 1994.

DUBEUX JÚNIOR, J.C.B.; LIRA, M.A.; FREITAS, V.F. et al. Avaliação de pastagens de braquiária na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 4, p.659-666, 1997.

EUCLIDES, V.P.B.; THIAGO, L.R.L.S., MACEDO, M.C.M. et al. Consumo voluntário de forragem de três cultivares de *Panicum maximum* sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p. 1177-1185, 1999.

FARIA, V. P.; SILVA, S. C.; CORSI, M. Evolução no uso do capim-elefante: uma visão histórica. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10., 1992, Piracicaba. **Anais**... Piracicaba: FEALQ, 1993. p. 19-45.

FREITAS, E.V.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F. et al. Efeito de clones de *Pennisetum* sp. sob pastejo no consumo de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) por vacas em lactação na Zona da Mata pernambucana. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42. ,2005. Goiânia, GO. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. 1 CD-ROM.

FREITAS, V.F.; LIRA, M.A.; DEBUEX JÚNIOR, J.C.B. et al. Características produtivas e qualitativas de clones de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) avaliados sob pastejo na Zona da Mata de Pernambuco. **Acta Scientiarum Animal Sciences,** v.26, n.2, p.251-257, 2004.

GOMIDE, C.A.; GOMIDE, J.A. Manejo estratégico de pastagens. In: GOMIDE, C.A.M.; RANGEL, J.H.A.; MUNIZ, E.N.; ALMEIDA, S.A.; SÁ, J.L.SÁ, C.O. **Alternativas alimentares para ruminantes**. Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006, p.5-70.

GONZÁLEZ-SALAMIN, G.Y. **Produção de leite em pastagens de Brachiaria na Zona da Mata de Pernambuco.** 1990. 133p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal)-Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1990.

GOODING, E.G.B. Effect of quality of cane on its value as livestock feed. **Tropical Animal Production**, v.7, n.1, p. 72-91, 1982.

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

HARLAN, J. R. The ecope for collection and improvement of forage plants. In: MCIVOR, J. G.; BRAY, R. A. (Ed.) **Genetic resources of forage plants**. East Melbourne: CSIRO, 1983. p. 3-14.

HERINGER, I.; CARVALHO, P.C.F. Ajuste da carga animal em experimentos de pastejo: uma nova proposta. **Ciência Rural**, v.32, n.4, p.675-679, 2002.

IPA - Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (Recife, PE). **Proposta para um programa de desenvolvimento sustentável da Zona da Mata de Pernambuco**; versão revista e ampliada. Recife, 1995. 46p.

JAQUES, A.V.A. Caracteres morfofisiológicos e suas implicações no manejo. In: CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F.; CARVALHO, L.A. **Capim-elefante**: produção e utilização. 2. ed. rev. Brasília: EMBRAPA-CNPGL, 1997. p.31-46.

KATIVU, S.; MITHEN, R. *Pennisetum* in Southen África. **Plant Genetic Resources Newsletter**, v. 73/74, p.1-8, 1987.

LANDELL, M.G.A.; CAMPANA, M.P.; RODRIGUES, AA. et al. **A variedade IAC86-2480 como nova opção de cana-de-açúcar para fins forrageiros:** manejo de produção e uso na alimentação animal. Campinas: Instituto Agronômico. 2002. 39p.

LIRA, M.A.; COELHO, M.; PEDROSA, A.C. et al. **Ensaio de consorciação de Kudzu tropical** (*Pueraria phaseoloides)* **em pastagens**. Recife: IPA, 1970. 20p. (IPA. Boletim Técnico, 26).

LlAMOCA-ZÁRATE, R.M. **Estudo do comportamento dinâmico das pastagens de Brachiaria sob pastejo contínuo, na Zona da Mata Seca de Pernambuco**. 1992. 163 p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal)-Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1992.

LOPES, B. A. **O Capim-Elefante**, forragicultura e pastagens, 2004, 56p. Disponível em: <http://www.forragicultura.com.br/arquivos/capimelefanteBruna.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2007.

LOPES, R.S.; FONSECA, D.M.; OLIVEIRA, R.A. et al. Efeito da irrigação e adubação na disponibilidade e composição bromatológica da massa seca de lâminas foliares de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.20-29, 2005.

MELLO, A.C.L.; VERAS, A.S.C.; LIRA, M.A. et al. **Pastagens de capim-elefante**: produção intensiva de leite e carne. Recife: Instituto Agronômico de Pernambuco-IPA, 2008. 49p.

MELLO, A.C.L.; LIRA, M.A.; DUBEUX JÚNIOR, J.C.B. et al. Caracterização e seleção de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.30-42, 2002.

MORAIS, A.; ALVES, S.J.; CARVALHO, P.C. et al. Avaliação de sistemas de produção de leite a pasto que poderão prevalecer nas principais regiões produtoras de leite do país. In: BRESSAN, M.; MARTINS, C.E.; VILELA,D. **Sustentabilidade da pecuária de leite no Brasil**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2000. p. 65-88.

NASCIMENTO JÚNIOR, D. **Informações sobre algumas plantas forrageiras no Brasil**. Viçosa: UFV, 1975. 73p.

NAVARRO FILHO, H.R.; ALBUQUERQUE, R.P.F.; TORRES, R.A. et al. **Utilização de cana-de-açúcar mais uréia pecuária: uma boa opção para suplementação do rebanho no estado da Paraíba.** João Pessoa: EMEPA-EEA, 2000. p.1-4. (EMEPA-EEA. Comunicado Técnico, 45).

NUNES, J.C.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F. et al. Desempenho de vacas de baixa aptidão leiteira em pastagens de *Pennisetum* sp. no período seco na Zona da Mata de Pernambuco. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42. ,2005, Goiânia, GO. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. 1CD-ROM.

OLIVEIRA, T.N.; SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A. et al. Métodos de avaliação de disponibilidade de forragem em clones de *Pennisetum* sp. sob pastejo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.2, n.2, p. 168-173, 2007.

PEREIRA, E.M.; VIVIAN, F.; MORENO, C.B. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhas Jersey em pastejo recebendo diferentes suplementos. **Revista Brasileira de Agrociências**, v. 11, n. 4, p. 453-459, 2005.

PEREIRA, A.V.; MARTINS, C.E.; CRUZ FILHO, A.B. et al. Melhoramento de forrageiras tropicais. In: NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO, I.S. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas**. Juiz de Fora: Fundação MT, 2001. p.549-602.

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, MG. **Anais**... Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.102-104.

RANSSINI, J.B. Período de estacionalidade de produção de pastagens irrigadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39 n. 8, p. 821-825, 2004.

RODRIGUES, A.A.; CRUZ, G.M.; ESTEVES, S.N. **Utilização de enxofre na dieta de bovinos**. São Carlos, SP: EMBRAPA-CPPSE, 1998. p.27. (EMBRAPA-CPPSE. Circular Técnica, 16).

RODRIGUES, A.A. **Estratégias de alimentação de bovinos em crescimento na época da seca**. São Carlos, SP: EMBRAPA-CPPSE, 1997. p.24-43. (EMBRAPA-CPPSE. Documentos, 27).

SANTOS, E.A.; SILVA, D.S.; QUEIRÓZ FILHO, J.L. Perfilhamento e algumas características morfológicas do capim-elefante cv. Roxo sob quatro alturas de corte em duas épocas do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p. 24-30, 2001.

SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; DUBEUX JUNIOR, J.C.B. et al. **Formação e manejo de capineira de capim-elefante**. Recife: Instituto Agronômico de Pernambuco-IPA, 2008. 23p. (IPA. Documentos, 33).

SANTOS, M.V.F.; DUBEUX JUNIOR, 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.

SCHIMIDT, P. Aditivos químicos e biológicos na ensilagem de cana-de-açúcar. 1. Composição química das silagens, ingestão, digestibilidade e comportamento ingestivo. . **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p. 1666-1675, 2007, (suplemento).

SILVA, D.S.; GOMIDE, J.A.; FONTES, C.A.A. et al. Pressão de pastejo em pastagens de capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott) 1 – Efeito sobre a estrutura e disponibilidade de pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.2, p. 249-257, 1994.

SILVA, E.A.; FERNANDES, L.O.; RUAS, J.R.M. et al. Alimentação de bovinos da raça Gir. **Informe Agropecuário**, v.29, n.243, p. 91-100, 2008.

SILVA, M.A.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F. et al. Análise de trilha em caracteres produtivos de *Pennisetum* sob corte em Itambé, Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.7, p. 1185-1191, 2008.

SILVA, M.C.; SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.L. et al. Ensaios preliminares sobre autofecundação e cruzamentos no melhoramento do capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3, p. 401-410, 2007.

SILVA, M.M.P.; VASQUEZ, H.M.; SILVA, J.F.C. et al. Composição bromatológica, disponibilidade de forragem e indice de área foliar de 17 genótipos de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p. 313-320, 2002.

SILVA, S.H.B. **Avaliação de clones de** *Pennisetum purpureum* **Schumach de porte baixo na Zona da Mata de Pernambuco.** 2007. 65p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.

SOLLEMBERGER, L. E.; JONES JÚNIOR, 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.; LÉDO, F.J.S. et al. Avaliação agronômica de híbridos interespecíficos entre capim-elefante e milheto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 9, p. 873-880, 2005.

STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. I. Variation in the bite size of grazing catle. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 24, n. 6, p.809-819, 1973.

TCACENGO, F.A.; BOTREL, M.A. Identificação e avaliação de acessos e cultivares de capim-elefante. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; CARVALHO, L. A. **Capim-elefante**: produção e utilização. 2. ed. rev. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1997. p.1-30.

TORRES, R.A. Potencial da cana-de-açúcar na alimentação de bovinos. In: GOMIDE, C.A.M.; RANGEL, J.H.A.; MUNIZ, E.N.; ALMEIDA, S.A.; SÁ, J.L.SÁ, C.O. **Alternativas alimentares para ruminantes**. Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006, p.35-50.

VALLE, C.B.; SOUZA, F.H.D. Construindo novas cultivares de gramíneas forrageiras para os cerrados brasileiros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p.3-7.

VEIGA, J.B.; MOTT, G.O. RODRIGUES, L.R.A. et al. Capim-elefante anão sob pastejo. I. produção de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.20, n. 8, p. 929-936, 1985.

VILELA, H. Descrição das espécies forrageiras. In: VILELA, H. **Pastagem**; seleção de plantas forrageiras, implantação e adubação. Viçosa: Aprenda Fácil, 2005. cap. 3, p. 71-252.

VILELA, M.S.; FERREIRA, M.A.; VERAS, A.S.C. et al. Avaliação de diferentes suplementos para vacas mestiças em lactação alimentadas com cana-de-açúcar; desempenho e digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v.21, n.3, p. 768-777, 2003.

WHYTE, R. O.; MOIR, T. R. G.; COOPER, J. P. **Las gramineas en la agricultura**. Roma: FAO, 1975. 465p. (FAO. Estudos Universitários, 42).

CAPÍTULO II

Caracterização de genótipos de *Pennisetum* sp submetidos ao pastejo com vacas mestiças, em diferentes períodos do ano[1]

[1]Artigo elaborado de acordo com as normas da Revista Brasileira de Zootecnia

Caracterização de genótipos de *Pennisetum* sp submetidos ao pastejo com vacas mestiças, em diferentes períodos do ano

Resumo – O estudo foi conduzido na Estação Experimental do IPA, em Itambé-PE, objetivando avaliar as características estruturais e a produtividade de pastos de *Pennisetum* sp. (IRI–381, Venezuela–AD, Elefante B, Hexaplóide e HV–241), sob lotação rotacionada (36 dias de descanso e quatro de ocupação). O delineamento experimental foi bloco ao acaso com parcela subdividida no tempo, no qual as parcelas constituíram os genótipos e as subparcelas os períodos de avaliação. Não houve efeito da interação (P>0,05) genótipo x período do ano para nenhuma das características avaliadas. Houve diferença (P<0,05) para a altura média da planta e a massa total de forragem pré-pastejo, tendo os genótipos IRI–381, Venezuela–AD e Hexaplóide se destacado (1,92; 1,88 e 1,86m e 11.760; 11.840 e 11.920 kg de MS/ha, respectivamente). Não houve diferença (P>0,05) para a taxa de acúmulo de massa total de forragem, com média entre os genótipos de 105,0 kg de MS/ha/dia. As características estruturais e a produtividade em pastagens de *Pennisetum* sp. foram influenciadas pelos períodos do ano. Os genótipos de *Pennisetum* sp. IRI–381, Venezuela–AD e Hexaplóide se destacaram para a produtividade de massa de colmo, de lâmina foliar e de massa total de forragem e apresentam potencial para utilização sob pastejo nas condições da Zona da Mata de Pernambuco.

Palavras-chave: altura do pasto, capim-elefante, clones, híbridos, massa de forragem.

Characterization of *Pennisetum* sp genotypes submitted to grazing by crossbred cows, at different periods of the year

Abstract – Five elephant grass clones (IRI–381, Venezuela–AD, Elephant B, Hexaploid and HV–241) were evaluated in randomized blocks with sub-divided plots for clones and evaluations periods, respectively, at IPA's Itambé Experimental Station, rainforest region of the state of Pernambuco, Brazil. The objective of this work was to evaluate the structural characteristics and the productivity of the clones, under rotational stocking (36 days of rest and four of occupation). There was no interaction effect (P>0.05) of clone x period of the year for none of the evaluated characteristics. There was significant difference (P<0.05) for the average plant height and pre-grazing total herbage mass, with emphasis for the clones IRI–381, Venezuela–AD and Hexaploid (1.92, 1.88 and 1.86 m, and 11,760; 11,840 and 11,920 kg of DM/ha, respectively). There was no difference (P>0.05) for the accumulation rate of total mass of forage, being the average of clones 105.0 kg of DM/ha/day. The structural characteristics and productivity of elephant grass pastures were influenced by periods of the year. The elephant grass clones IRI–381, Venezuela–AD and Hexaploid stood out for mass of stem productivity, leaf blade and total mass of fodder, and show promise for use under grazing conditions in the rainforest region of the state of Pernambuco.

Terms of index: sward height, elephant grass, clones, hybrids, forage mass.

Introdução

Em praticamente todas as regiões do Brasil, ocorre forte demanda tecnológica para produção de leite e carne sob condições de pastejo, com ênfase na eficiência de utilização dos recursos forrageiros pelo animal. Segundo Mello et al. (2008), a produção animal a pasto, utilizando espécies de elevado potencial forrageiro, constitui a forma mais barata de produzir leite e carne.

Pastagens tropicais bem manejadas propiciam níveis satisfatórios de produção de leite e carne, sobretudo na época chuvosa. O capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) apresenta elevado potencial para esse fim (Deresz et al., 2006). Por outro lado, a utilização do capim-elefante sob pastejo demanda a geração e seleção de novos genótipos adaptados ao sistema de lotação rotacionada e às diferentes condições de clima e solos brasileiras, em comparação aos cultivares em uso (Pereira et al., 2001).

A Zona da Mata de Pernambuco apresenta condições edafoclimáticas, de infra-estrutura e de mercado favoráveis ao desenvolvimento do setor agropecuário regional. No entanto, a intensificação dos sistemas de produção animal a pasto desta região carece de novos genótipos forrageiros de elevada produção de matéria seca e qualidade superior da forragem produzida. Segundo Mello et al. (2008), as práticas de manejo, as quais interferem nas características estruturais da pastagem, buscam potencializar o crescimento da planta forrageira, melhorar a qualidade da forragem produzida e assim, permitir maiores ganhos de produtividade por animal e por área. Contudo, ainda são escassos os estudos que caracterizam a estrutura e morfologia de genótipos de *Pennisetum* sp. associados ao pastejo (Cunha et al., 2007a).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características estruturais e a produtividade de genótipos de *Pennisetum* sp. em sistema de lotação rotacionada, nas condições da Zona da Mata Norte de Pernambuco.

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida na Estação Experimental do Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA), localizada no município de Itambé, Zona da Mata Seca de Pernambuco. O município de Itambé situa-se nas coordenadas geográficas 07º25'00" latitude S e 35º06'00" longitude WGr., com altitude de 190m e temperatura média anual de 25°C (CPRH, 2003), sendo a média histórica de precipitação de 1.359mm/ano (Lamepe, 2008). Segundo Jacomine (2001), os solos referência da região de Itambé são classificados como Podzólicos Vermelho-Amarelo Tb Distrófico, com horizonte A proeminente de textura média/argilosa, fase floresta tropical subcaducifólia, sendo os solos atualmente, classificados como Argissolos (Silva et al., 2001).

Três períodos foram estudados, conforme descritos: 30/06 a 17/09/2005 (Período I); 18/09 a 07/12/2005 (Período II) e 08/12/05 a 25/02/06 (Período III), cujas precipitações foram 269,0, 86,6 e 52,7mm, respectivamente, sendo a precipitação total do ano de 2005, 1.174mm.

A análise de amostras de solo da área experimental apresentou pH (água) = 5,4, P (extrator Mehlich I) = 5,75ppm, K^{+} = 0,23, Ca^{++} = 3,4 e Mg^{+} = 1,4 e Al^{+++} = 0,2cmol$_c$/dm^3. Foi utilizado 1,0 t de calcário dolomítico/ha e uma adubação de 500 kg/ha/ano da mistura fertilizante 20–10–20, realizada por bloco no dia seguinte após o pastejo dos animais, durante o período chuvoso do ano.

Foram avaliados cinco genótipos de *Pennisetum* sp., correspondendo a Fase 3 do esquema de melhoramento genético de espécies forrageiras proposto por Valle & Souza (1995), sendo três clones de capim-elefante (IRI–381, Venezuela–AD e Elefante B) e dois híbridos deste com o milheto (Hexaplóide e HV–241). Os genótipos foram estabelecidos em julho de 2003, formando uma área de 4,16 hectares de pastagem, divididos em 10 blocos. Cada bloco foi subdividido em cinco piquetes de

aproximadamente 833 m^2, cada um contendo um genótipo, totalizando 50 piquetes. Os pastos foram manejados (36 dias de descanso e quatro dias de uso), utilizando duas vacas e uma novilha (5/8 HZ), com peso vivo médio de 448 e 256 kg, respectivamente, nos Períodos I e II. No Período III foram utilizadas duas vacas/ha, com peso vivo médio de 400 kg.

As avaliações dos pastos foram realizadas antes da entrada dos animais (pré-pastejo) e com a saída dos animais (pós-pastejo ou resíduo), em piquetes alternados e não coincidentes ao longo dos ciclos de pastejo.

Segundo metodologia descrita por Cunha et al. (2007a), após o reconhecimento da área do piquete no pré e pós-pastejo, procedeu-se à escolha dos padrões 1, 2 e 3, correspondentes a menor, a média e a maior massa de forragem, as quais foram colhidas sob corte, seguido da visualização por genótipo de 30 pontos amostrais, para os padrões 1, 2 e 3 e do ponto zero (ausência de forragem). A freqüência de cada padrão, multiplicada pelo peso do respectivo padrão obtido sob corte, permitiu estimar a massa total de forragem, de lâmina foliar e de colmo.

A altura média das plantas nos padrões de forragem foi obtida a contar do nível do solo à curvatura das últimas folhas expandidas (pré-pastejo) e do nível do solo ao ápice das folhas pastejadas (pós-pastejo), utilizando-se uma régua graduada.

Na estimativa da massa total de forragem, de lâmina foliar e de colmo pré e pós-pastejo, utilizou-se um quadrado de PVC de 1,0 m^2, delimitando a área dos padrões da forragem. Em cada unidade amostral, a massa total de forragem foi colhida rente ao solo, com separação manual de lâmina foliar e de colmo (colmo + bainha + inflorescência), pesados separadamente, com retirada de uma amostra de cada componente e levada à estufa a 55ºC para determinação da matéria seca (MS).

A partir da diferença entre a massa total de forragem pré e pós-pastejo, estimou-

se o desaparecimento de massa total de forragem. De forma semelhante se obteve o desaparecimento de massa de lâmina foliar, representando a forragem consumida, como também aquela danificada pela ação do pastejo.

Na estimativa das perdas de massa total de forragem e das frações massa de lâmina foliar e de colmo, foram previamente escolhidos três pontos de 1,0 m^2 cada, representativos dos padrões (1, 2 e 3) e, após a saída dos animais do piquete, foi coletada a forragem danificada e acumulada durante quatro dias nos 3,0 m^2. Foi considerado como forragem perdida, colmo (colmo + bainha + inflorescência) e lâmina foliar, ambos em processo de murcha, lançados ao solo ou presos à planta, sem capacidade de recuperação (Cunha et al., 2007b). A taxa de acúmulo de forragem por genótipo foi obtida por diferença entre a massa total de forragem pré do segundo ciclo de pastejo e a massa total média de forragem pós do primeiro ciclo de pastejo, dividida pelo período de descanso do pasto, expressa em kg de MS/ha/dia, sendo o mesmo procedimento adotado entre os demais ciclos de pastejo.

O delineamento experimental foi bloco ao acaso com parcelas subdivididas no tempo, sendo o bloco repetido 10 vezes. As parcelas ou piquetes representaram os genótipos de *Pennisetum* sp. e as subparcelas os períodos de avaliação. Para a análise estatística foi utilizado o pacote SAS (Statistical Analysis System), versão 8.0 (SAS, 1999). A normalidade dos dados foi testada pelo procedimento UNIVARIATE do SAS e a homogeneidade da variância pelo teste de Bartlett. Os dados de massa total de forragem, de massa de lâmina foliar e de colmo (pré-pastejo), de massa total de forragem e de lâmina foliar (pós-pastejo), do desaparecimento de massa total de forragem e de lâmina foliar, das perdas de massa total de forragem e de colmo foram transformados em Raiz de x, enquanto os dados de altura de plantas pré-pastejo e de perdas de massa de lâmina foliar sofreram transformação logarítmica. Na análise da

variância foi utilizado o procedimento GLM (General Linear Models) do SAS. As médias entre os genótipos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Não ocorreu efeito (P>0,05) da interação genótipo de *Pennisetum* sp. x períodos do ano, para nenhuma das características avaliadas.

Os genótipos de *Pennisetum* sp. foram diferentes (P<0,05) para altura das plantas no pré e no pós-pastejo e para a relação lâmina foliar no pré-pastejo. Porém os genótipos não diferiram significativamente (P>0,05) para a relação lâmina foliar/colmo pós-pastejo e para a taxa de acúmulo de forragem (Tabela 1).

Tabela 1. Altura das plantas, relação lâmina foliar/colmo (L/C) pré e pós-pastejo e taxa de acúmulo de forragem (TAF), em pastagens de *Pennisetum* sp., Itambé-PE

Genótipos	Altura		Lâmina foliar / Colmo		TAF
	Pré	Pós	Pré	Pós	
	cm				kg MS/ha/dia
IRI–381	192a	163a	0,41b	0,19a	112a
Venezuela–AD	188a	161ab	0,46a	0,21a	95a
HV–241	167ab	147b	0,39b	0,23a	94a
Elefante B	161b	147b	0,36b	0,18a	92a
Hexaplóide	186a	160ab	0,39b	0,19a	133a
Média	179	156	0,40	0,20	105
CV, %	9	28	41	27	65

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem pelo Teste de Tukey (P>0,05).

No pré-pastejo, os genótipos IRI–381, Venezuela–AD e o Hexaplóide apresentaram as maiores alturas, sendo superiores ao clone Elefante B, porém foram semelhantes ao híbrido HV–241, o qual não diferiu do clone Elefante B. No pós-pastejo, o clone IRI–381 destacou-se com a maior altura, sendo superior aos genótipos HV–241 e Elefante B no entanto, foi semelhante ao clone Venezuela–AD e ao híbrido Hexaplóide.

É importante destacar que as alturas médias pré e pós-pastejo, apresentadas pelos genótipos de *Pennisetum* sp. podem ser consideradas altas. Por outro lado, a ação

de pastejo promoveu um rebaixamento médio de 13,0% na altura dos pastos, indicando que os animais consumiram somente a parte mais tenra do colmo. Vale ressaltar ainda, que essa altura de resíduo de forragem foi provavelmente influenciada pelo manejo anterior, que consistiu no descanso dos pastos durante 108 dias, compreendidos entre o final do período seco e o meado do novo período chuvoso. Desta forma as plantas permaneceram sob condições de livre crescimento até o início da presente pesquisa.

Avaliando estes genótipos de *Pennisetum* sp. no período de seca, com ciclo de pastejo de 48 dias (44 dias de descanso e quatro dias de uso do pasto), Cunha et al. (2007a) observaram que as plantas atingiram altura média de 2,5m após um descanso de 100 dias para livre crescimento. No entanto, foram submetidas a pastejo de uniformização. Esses autores não obtiveram diferenças (P=0,3565) na altura pré-pastejo entre os genótipos. Contudo, observaram diferenças (P=0,0725) na altura pós-pastejo, tendo os genótipos IRI–381, Elefante B e Hexaplóide se destacado, sendo a altura média dos genótipos avaliados de 1,38m, correspondendo a um rebaixamento de 11,0% entre a altura pré e pós-pastejo, cujo valor foi próximo ao observado no presente trabalho.

Segundo Cóser & Pereira (2001), no capim-elefante as plantas, por ocasião do primeiro pastejo, devem apresentar entre 1,60 e 1,80m, deixando-se um resíduo de 0,80 a 1,00 m. Porém, neste estudo não foi realizado o pastejo de uniformização, para não se perder o crescimento das forrageiras, já acumulado até o meado da estação chuvosa. Por essa razão, os genótipos de *Pennisetum* sp., especialmente no primeiro período de avaliação e por ocasião do primeiro pastejo, apresentavam altura média de 1,90m, contribuindo deste modo para um resíduo acima do preconizado por esses autores. Por outro lado, um resíduo de forragem mais alto poderá ser importante para a manutenção da rebrota e a persistência dos pastos, especialmente no período seco do ano.

Em uma pastagem de capim-elefante cv. Napier, após corte de uniformização das

plantas a 0,60m do nível do solo, avaliando ciclos de pastejo de 33, 35 e 35 dias (30 e 3, 30 e 5, 28 e 7dias) de descanso e ocupação do piquete, respectivamente, com quatro vacas/ha. Fonseca et al. (1998) relataram alturas pré-pastejo nos períodos chuvoso e seco do ano (1,43, 1,23 e 1,29 e 1,11, 1,27 e 1,01m) para tempos de ocupação do piquete de 3, 5 e 7dias, respectivamente. Estas alturas foram inferiores às relatadas neste trabalho, que não utilizou pastejo de uniformização, além de uma lotação menor.

Sendo assim, esses resultados sugerem a importância da altura de pastejo a ser utilizada no manejo de pastagens de *Pennisetum* sp., pelo efeito que esta característica exerce na acessibilidade e na distribuição da massa de forragem no perfil das plantas. Segundo Heringer & Carvalho (2002), o comportamento ingestivo dos herbívoros se correlaciona com a estrutura do pasto, sendo a densidade de forragem e a altura das plantas variáveis a serem consideradas no manejo.

O clone Venezuela–AD mostrou-se superior aos demais genótipos, quanto a relação lâmina foliar/colmo. Este resultado foi semelhante ao relatado por Cunha et al. (2007a). Entretanto, os genótipos não diferiram (P>0,05) para esta característica no pós-pastejo, sendo o valor médio de 0,20. Isto provavelmente foi devido ao efeito da altura pré-pastejo, que além de interferir na relação lâmina foliar/colmo, também afetou a apreensão dessa fração da forragem pelo animal. Neste sentido, Hodgson et al. (1994) relataram que a altura do pasto é uma característica estrutural que interfere no processo de apreensão e no tamanho do bocado colhido pelo animal, constituindo um fator limitante no consumo diário de matéria seca em espécies forrageiras tropicais. Por outro lado, a ação dos animais em pastejo, desconsiderando-se as perdas de forragem, proporcionou uma redução de 50,0% na massa de lâmina foliar disponível, o que indica a preferência pelos animais por este componente da forragem.

Alguns trabalhos (Barbosa et al., 2002; Mello et al., 2002; Santos et al., 2003),

têm evidenciado o efeito da altura da planta forrageira no desbalanço da relação lâmina foliar/colmo. Entretanto, os resultados obtidos indicam que, além da altura, o florescimento provavelmente exerceu efeito na relação lâmina foliar/colmo de genótipos de *Pennisetum* sp., uma vez que em decorrência do período de livre crescimento das plantas, por ocasião do primeiro pastejo o híbrido HV–241 e o clone Elefante B apresentavam 100,0% de florescimento, sendo os de menor relação lâmina foliar/colmo.

Ainda neste sentido, Freitas et al. (2003) avaliaram 16 genótipos de *Pennisetum* sp. após corte de uniformização das plantas ao nível do solo e 64 dias após este, realizaram o primeiro pastejo, estabelecendo ciclos de pastejo de 35 dias e de 104 dias, ambos com um dia de uso dos pastos e no ciclo de 104 dias os genótipos de *Pennisetum* sp. ficaram sob livre crescimento. Os resultados obtidos por esses autores enfatizaram o efeito do florescimento sobre a relação lâmina foliar/colmo. Por exemplo, o clone Pioneiro, aos 60 dias após o corte de uniformização, foi o único a apresentar 100,0% das plantas com inflorescência, enquanto nenhuma planta do clone Vruckwona estava florada e apresentaram a menor e a maior relação lâmina foliar/colmo, respectivamente.

Em pastagem de capim-elefante cv. Napier, utilizando corte de uniformização das plantas a 0,60 m, Fonseca et al. (1998) obtiveram, durante três anos, valores médios de relação lâmina foliar/colmo no pré-pastejo de 0,68 e 0,49, respectivamente, para os períodos chuvoso e seco do ano, sendo 1,32 e 1,13m as respectivas alturas médias pré-pastejo, sendo os valores de relação lâmina foliar/colmo superiores as deste trabalho. Sendo assim, o pastejo de uniformização deve ser considerado na caracterização, avaliação e seleção de novos genótipos forrageiros.

Segundo Deresz (1999), em pastagens de capim-elefante o animal seleciona folhas e as partes mais tenras da forragem, caracterizando a importância da alta relação lâmina foliar/colmo no capim-elefante, para utilização sob pastejo.

A taxa de acúmulo de massa de forragem, que expressa a capacidade de crescimento da planta num determinado tempo, constitui importante característica no processo de avaliação de espécies forrageiras. Não houve diferenças (P>0,05) na taxa de acúmulo de forragem entre os genótipos estudados, variando de 92,0 a 133,0 kg de MS/ha/dia para o clone Elefante B e para o híbrido Hexaplóide, respectivamente. Vale destacar que a precipitação do ano de 2005 foi 14,0% abaixo (190,0mm) da média histórica do município de Itambé, o que pode ter afetado o crescimento dos genótipos.

Cunha et al. (2007b) observaram para o período de seca, que a taxa de acúmulo de lâmina foliar verde, em kg de MS/ha/dia, foi diferente (P=0,0115) entre os genótipos de *Pennisetum* sp., sendo os clones IRI–381(15,0) e Elefante B (14,6) superiores ao híbrido HV–241(3,5), porém foram semelhantes ao clone Venezuela–AD (10,2) e ao híbrido Hexaplóide (12,3). Os autores atribuíram essas baixas taxas de acúmulo de lâminas foliares verdes aos fatores ambientais, notadamente a baixa precipitação.

Freitas et al. (2004) durante o período chuvoso e o seco do ano, avaliando o comportamento médio de cinco ciclos de pastejo, sendo quatro de 35 dias e um de 104 dias, ambos com um dia de uso dos pastos, encontraram diferença (P<0,05) entre os genótipos de *Pennisetum* sp. para a taxa de acúmulo de massa total de forragem, em kg MS/ha/dia. Observaram que o IRI–381(66,3) destacou-se em relação ao Roxo de Botucatu (42,0) e ao Pioneiro (39,5), e foi semelhante ao Venezuela–AD (59,7) e ao Hexaplóide (48,3). Vale ressaltar, que o clone Pioneiro foi selecionado na Zona da Mata de Minas Gerais e ficou entre os genótipos menos produtivos nesse ensaio.

O comportamento apresentado pelo clone Pioneiro caracteriza o efeito da interação genótipo x ambiente, evidenciando que a seleção de genótipos mais produtivos e adaptados a determinadas condições ambientais deve ser procedida a nível regional. Por outro lado, o comportamento superior dos genótipos IRI–381, Venezuela-

AD e do Hexaplóide corroboram com os obtidos no presente estudo e ao mesmo tempo consolidam o potencial desses genótipos para recomendação sob pastejo, nas condições da Zona da Mata de Pernambuco.

Antes e após o pastejo, os genótipos de *Pennisetum* sp. mostraram-se diferentes (P<0,05) para as frações massa de colmo, de lâmina foliar e massa total de forragem (Tabela 2).

Tabela 2. Massa e resíduo das frações de forragem, colmo, lâmina foliar e total (colmo + lâmina foliar), em pastagens de *Pennisetum* sp., Itambé-PE

Genótipos	Massa de forragem			Resíduo de forragem		
	Colmo	Lâmina foliar	Total	Colmo	Lâmina foliar	Total
	kg MS/ha			kg MS/há		
IRI–381	8364a	3397a	11761ab	5969ab	1141ab	7110ab
Venezuela–AD	8137a	3704a	11842ab	6357a	1321a	7678a
HV–241	5420b	2107b	7527c	3512c	803c	4315c
Elefante B	7011a	2502b	9513b	5091b	901bc	5992b
Hexaplóide	8560a	3361a	11921a	5742ab	1065abc	6807ab
Média	7499	3014	10513	5334	1046	6380
CV, %	51	62	54	114	53	61

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem pelo Teste de Tukey (P>0,05).

O híbrido HV2–41 apresentou antes do pastejo menor massa de colmo, que os demais genótipos de *Pennisetum* sp., os quais foram semelhantes entre si para esta característica. Por outro lado os genótipos IRI–381, Venezuela–AD e Hexaplóide foram semelhantes entre si e superiores ao híbrido HV–241 e ao clone Elefante B para a produção de massa de lâmina foliar. Com relação à massa total de forragem pré-pastejo, o híbrido Hexaplóide foi o mais produtivo, quando comparado ao híbrido HV–241 e ao clone Elefante B. No entanto, foi semelhante aos clones IRI–381 e Venezuela–AD, os quais, por sua vez, não diferiram do clone Elefante B.

O rendimento de forragem do híbrido HV–241, provavelmente foi afetado pelo florescimento e pela menor produção de colmo, enquanto que o clone Elefante B apenas pelo florescimento. Por outro lado, os genótipos IRI–381, VenezuelaA–D e Hexaplóide se destacaram pela massa de lâmina foliar e de colmo. Isto possivelmente explica a

superioridade desses genótipos quanto à maior massa total de forragem, quando comparados ao híbrido HV–241 e ao clone Elefante B (Tabela 2).

Carvalho et al. (2006) observaram que a dinâmica do perfilhamento e o acúmulo de matéria seca, em pastagens de capim-elefante, não foram influenciados quando a altura do resíduo foi de 1,00 e 1,20m. No entanto, observaram que os perfilhos constituem a base da produção de folhas. Além disso, outros estudos demonstraram que a maior parte da biomassa foliar de capim-elefante sob pastejo resulta do crescimento de perfilhos aéreos (Santos et al., 2001; Freitas et al., 2003; Paciullo et al., 2003). Deste modo, em genótipos de *Pennisetum* sp. o colmo que sofreu quebra de dominância apical forma o esqueleto para o lançamento de perfilhos axilares, e juntamente com aqueles de origem basilar, que não foram decapitados, respondem pela elevada produção de folhas.

Com relação ao resíduo de massa de colmo, de lâmina foliar e o de massa total de forragem, os genótipos de *Pennisetum* sp. foram diferentes ($P<0,05$) (Tabela 2). Os genótipos apresentaram comportamento semelhante quanto ao resíduo de massa de colmo e de massa total de forragem, tendo o clone Venezuela–AD sido superior aos genótipos HV–241 e Elefante B, porém este foi semelhante ao clone IRI–381 e ao híbrido Hexaplóide, sendo também os dois últimos semelhantes ao clone Elefante B. O clone Venezuela–AD apresentou ainda o maior resíduo de massa de lâmina foliar, sendo superior aos genótipos HV–241 e Elefante B, mas não diferiu do clone IRI–381 e do híbrido Hexaplóide. Este último, não diferiu dos demais genótipos de *Pennisetum* sp..

O resíduo representa quanto da massa de forragem deixou de ser removida pelo animal após o pastejo, o qual pode variar em função do manejo, como por exemplo, da intensidade e da pressão de pastejo. No presente trabalho, o resíduo representou 61,0% da massa total de forragem inicial, o qual era constituído por 84,0 e 16,0% de colmo e lâmina foliar, respectivamente, sendo considerado alto, o que pode ser atribuído à falta

de ajuste da pressão de pastejo e a altura pré-pastejo dos genótipos de *Pennisetum* sp., que também foi considerada alta. Por outro lado, segundo Gomide et al. (1979), o resíduo de forragem determina as taxas de rebrota em gramíneas forrageiras.

Por sua vez, os carboidratos de reserva e o nitrogênio desempenham importante papel no crescimento das plantas forrageiras. Neste sentido, segundo Cecato et al. (2001), resíduo de massa de forragem superior a 2.545 kg de MS/ha é recomendado para manter níveis adequados desses nutrientes que respondem pela manutenção do crescimento, pela rebrota e pela elevada produção de forragem. Vale ressaltar que neste estudo, a média do resíduo de forragem dos genótipos representou 60,0% a mais dos relatados por esses autores, estabelecendo condições favoráveis ao novo crescimento de rebrota dos genótipos de *Pennisetum* sp.

O desaparecimento de massa de lâmina foliar variou (P<0,05) entre os genótipos de *Pennisetum* sp. (Tabela 3), tendo o clone Venezuela–AD se destacado em relação aos genótipos HV–241 e Elefante B, o qual não diferiu dos demais. No entanto, o Elefante B foi semelhante ao clone IRI–381 e ao híbrido Hexaplóide.

Tabela 3. Desaparecimento (Desap.) da fração lâmina foliar e da forragem total (colmo + lâmina foliar) e de perdas acumuladas de colmo, lâmina foliar e da forragem total (colmo + lâmina foliar), em pastagens de *Pennisetum sp.*, Itambé-PE

Genótipos	Desap. de forragem		Perdas de forragem		
	Lâmina foliar	Total	Colmo	Lâmina foliar	Total
	kg de MS/ha		kg de MS/há		
IRI–381	2254ab	4646a	86bc	69b	155bc
Venezuela–AD	238[a]	4157a	162a	122a	284a
HV–241	1303c	3210a	71c	42c	113c
Elefante B	1599bc	3636a	84bc	55c	140c
Hexaplóide	2293ab	5108a	102b	81b	183b
Média	1966	4151	101	74	175
CV, %	70	51	102	63	108

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem pelo Teste de Tukey (P>0,05).

Quanto ao desaparecimento de massa total de forragem representado por colmo e lâmina foliar, não houve diferença (P>0,05) entre os genótipos (Tabela 3). No entanto,

em valores absolutos ocorreu uma variação de 3.210 a 5.108 kg de MS/ha para os híbridos HV–241 e Hexaplóide, respectivamente, sendo a média de desaparecimento de massa total de forragem dos genótipos de 4.151 kg de MS/ha.

Vale destacar que o desaparecimento de massa de forragem representou 39,5 % em relação à massa total de forragem pré-pastejo (Tabela 2), sendo a proporção para lâmina foliar e colmo de 47,0 e 53,0%, respectivamente. O coeficiente de variação obtido na estimativa da variável lâmina foliar foi alto, mesmo assim houve diferença ($P<0,05$) entre os genótipos de *Pennisetum* sp. para o desaparecimento dessa variável. Segundo Gomide et al. (2001), os bovinos em condições de pastejo têm a capacidade de selecionar sua dieta a partir da forragem disponível, dando preferência às frações de maior valor nutritivo como folhas jovens, seguida por folhas velhas e colmos.

As perdas de massa de colmo e de lâmina foliar, bem como de massa total de forragem variaram ($P<0,05$) entre os genótipos de *Pennisetum* sp (Tabela 3). O clone Venezuela–AD se destacou dos demais genótipos, apresentando as maiores perdas para a massa de colmo, enquanto o HV-241 apresentou as menores perdas e se destacou em relação ao híbrido Hexaplóide, porém foi semelhante aos clones IR–I381 e Elefante B. Quanto às perdas de massa de lâmina foliar o clone Venezuela–AD também apresentou as maiores perdas, se destacando dos demais genótipos, enquanto o HV–241 e o Elefante B apresentaram as menores perdas, as quais foram inferiores às apresentadas pelo IRI–381 e pelo Hexaplóide. Com relação às perdas de massa total de forragem, o clone Venezuela-AD também se destacou quando comparado aos demais genótipos, sendo as menores perdas apresentadas pelo HV–241 e pelo Elefante B, os quais apresentaram perdas inferiores às do Hexaplóide, porém não diferiram do IRI–381.

O clone Venezuela–AD, independente do componente da massa de forragem, apresentou as maiores perdas, as quais provavelmente estiveram associadas à estrutura

da planta, como colmos grossos e quebradiços, folhas compridas e largas, as quais, podem conferir maior resistência ao ato de apreensão da massa de forragem pelo animal, facilitando deste modo a sua quebra e tombamento. Este clone apresentou, ainda, a maior altura de planta (Tabela 1) e a maior massa total de forragem (Tabela 2). As menores perdas observadas para o híbrido HV–241 podem ser explicadas pelo efeito do florescimento, devido a menor aceitação da panícula pelo animal, da menor altura de planta (Tabela 1) e da menor massa de colmo (Tabela 2), além de possuir colmos finos, não quebradiços, e folhas estreitas e de comprimento mediano, oferecendo menor resistência na apreensão pelo animal. Já o clone Elefante B também floresceu e possui colmos finos, não quebradiços, e folhas com características bem próximas às do HV–241, e apresentou também menores perdas de massa total de forragem.

É importante salientar que as perdas de massa de forragem representaram 4,2% em relação ao desaparecimento de massa total de forragem dos genótipos de *Pennisetum* sp., e corresponderam a 2,4 e 1,8%, respectivamente, a colmo e lâmina foliar. Desta forma, considerando que o desaparecimento representou 39,5% da massa total de forragem pré-pastejo, do qual se subtraindo as perdas, se tem um aproveitamento de 35,3% da massa total de forragem. Deste modo, é provável que a lotação utilizada contribuiu para reduzir as perdas de forragem, bem como para o menor aproveitamento da massa de forragem disponível, em decorrência das características estruturais dos pastos de *Pennisetum* sp., uma vez que a massa residual de forragem representou 60,5% da massa total de forragem pré-pastejo (Tabela 2).

Avaliando esses genótipos de *Pennisetum* sp., Cunha et al. (2007b) não verificaram diferenças entre eles (P>0,05), sendo as perdas médias para a massa total de forragem de 5,0% e as perdas de massa de colmo e de lâmina foliar de 2,9 e 2,1%, respectivamente, todas próximas às relatadas neste trabalho. No entanto, esses autores

também observaram maiores perdas para a fração colmo, comparada à de lâmina foliar.

Neste trabalho, os coeficientes de variação obtidos para algumas variáveis estruturais e produtivas de *Pennisetum* sp. estão associados à metodologia utilizada e são considerados elevados. Por outro lado, trata-se de um método barato, rápido e de fácil aplicação. Segundo Cóser et al. (2003), a estimativa da forragem disponível é frequentemente associada a erros experimentais, podendo a precisão variar entre os métodos e os observadores. Lopes et al. (2000) obtiveram coeficientes de variação de 27 a 45%, quando estimaram a massa de lâmina foliar de capim-elefante, através da altura da planta e de 15 a 43%, pelo método do rendimento visual comparativo.

Cunha et al. (2007a) obtiveram valores de coeficientes de variação para a densidade de lâmina foliar seca pré-pastejo de 33%, e para a densidade de lâmina foliar total para os 1º e 2º ciclos pós-pastejo, respectivamente 48 e 31%. Cunha et al. (2007b) relataram, para massa total de lâmina foliar pré e pós-pastejo, coeficientes de variação de 40 e 45%, respectivamente, sendo estes valores inferiores aos deste trabalho. Sendo assim, é importante destacar que a avaliação de plantas forrageiras é bastante complexa, pois o próprio fracionamento da massa de forragem cria e acumula erros metodológicos, além da natureza das variáveis, que também interferem na precisão experimental.

Houve efeito entre os genótipos de *Pennisetum* sp. ($P<0,05$) e os períodos do ano para as características: altura de planta, a relação lâmina foliar/colmo, a massa de forragem e suas respectivas frações, todas no pré e no pós-pastejo, bem como o resíduo, o desaparecimento e as perdas de forragem e de suas respectivas frações, além da taxa de acúmulo de forragem. Destaca-se que esses efeitos representam o comportamento médio dos genótipos em cada período do ano.

A altura dos genótipos de *Pennisetum* sp. diferiu no pré e no pós-pastejo ($P<0,05$) entre os períodos do ano (Tabela 4).

Tabela 4. Efeito do período do ano sobre as características altura da planta, relação lâmina foliar/colmo (RLF/C), massa de forragem pré-pastejo (MFPP), resíduo de massa de forragem (RMF), desaparecimento de forragem (DF), perdas de massa de forragem (PMF) e de suas respectivas frações, e taxa de acúmulo de forragem (TAF), em pastagens de *Pennisetum* sp., Itambé-PE

Características	30.06 a 17.09.05	18.09 a 07.12.05	08.12.05 a 25.02.06	CV, (%)
	Período I	Período II	Período III	
Altura da planta, cm				
Pré-pastejo	203a	178b	156c	2
Pós-pastejo	168a	155b	145c	13
RLF/C				
Pré-pastejo	0,55a	0,40a	0,25b	35
Pós-pastejo	0,23a	0,21a	0,17b	12
MFPP, kg MS/há				
Colmo	7547a	7843a	7108a	15
Lâmina foliar	4440a	2903b	1699c	17
Total	11987a	10746a	8807b	13
RMF, kg MS/há				
Colmo	5650a	5190a	5163a	25
Lâmina foliar	1300a	1061a	777b	24
Total	6950a	6251ab	5940b	12
DF, kg MS/há				
Lâmina foliar	3145a	1847b	907c	26
Total	5034a	4496a	2924b	38
PMF, kg MS/há				
Colmo	170a	106b	26c	44
Lâmina foliar	151a	59b	12c	19
Total	322a	165b	38c	41
TAF, kg MS/ha/dia	90b	131a	94ab	56

Médias seguidas da mesma letra nas linhas não diferem pelo Teste de Tukey (P>0,05).

Observa-se que a altura de plantas foi rebaixada a cada período, sendo as maiores e menores alturas encontradas nos Períodos I e III, respectivamente. Ressalta-se que no Período I, a precipitação foi de 269,00mm, além disso, ocorreram 679,60mm de chuvas nos 60 dias que antecederam o início desta pesquisa e um período sob livre crescimento dos genótipos. Desta forma, as plantas tiveram, à sua disposição, água e nutrientes para crescer e se desenvolver. Já no Período III, a precipitação foi de 52,7mm, afetando o crescimento das forrageiras e houve maior consumo de colmo, conforme dados de desaparecimento e perdas de forragem (Tabela 4).

A menor proporção de lâmina foliar pré e pós-pastejo ocorreu no Período III

(Tabela 4) e esta não diferiu (P>0,05) entre os Períodos I e II. Este comportamento no pré-pastejo para o Período II foi propiciado pela quebra de dominância apical, a qual favorece o lançamento de perfilhos axilares, que respondem pela maior produção de folhas, e também pela redução na altura das plantas ocorrida no Período I, que contribuíram para melhorar a relação lâmina foliar/colmo pré-pastejo.

Não houve efeito entre os genótipos e os períodos do ano (P>0,05) para a massa de colmo pré e pós-pastejo (Tabela 4). As médias foram de 7.499 e 5.334 kg de MS/ha, respectivamente, para o pré e o pós-pasejo.

Com relação à massa de lâmina foliar pré-pastejo, esta foi menor no Período III, sendo maior no Período I e intermediária no Período II. A menor massa de lâmina foliar do Período III se explica, pela baixa precipitação, enquanto a maior massa de lâmina foliar do Período I pela precipitação e pelo efeito do período de livre crescimento, o que permitiu as plantas maximizarem seu desenvolvimento. A menor massa total de forragem do Período III, possivelmente se deve a menor produção de folhas, uma vez que o resíduo de colmo foi semelhante ao dos outros Períodos. Já no Período II, a produção de folha advinda dos perfilhos axilares, juntamente com o resíduo de colmo e a precipitação (86,6mm), contribuíram para que a massa total de forragem deste período se equiparasse a do período I.

O resíduo de massa de lâmina foliar não variou entre os Períodos I e II. No entanto, foi menor no Período III (Tabela 4). Como a massa de lâmina foliar no Período III foi menor e sendo a lâmina foliar preferida pelo animal, por conseguinte o seu desaparecimento foi maximizado. Com relação ao resíduo de massa total de forragem, este foi maior no Período I, o qual foi superior ao do Período III. No entanto, foi semelhante ao do Período II. Por outro lado, os Períodos II e III também foram semelhantes, em face da elevada proporção de colmo. Assim, possivelmente, os maiores

resíduos de massa total de forragem, nos Períodos I e II, se devem ao efeito acumulativo de massa total de forragem não removida pela ação de pastejo.

O desaparecimento de massa de lâmina foliar e de massa total de forragem de genótipos de *Pennisetum* sp. diferiu (P<0,05) entre os períodos do ano (Tabela 4). O maior desaparecimento de lâmina foliar ocorreu no Período I, sendo intermediário no Período II e menor no Período III. Quanto à massa total de forragem, o desaparecimento foi superior nos Períodos I e II, quando comparados ao Período III. Ou seja, é provável que a menor massa de lâmina foliar e de massa total de forragem, no Período III, tenha contribuído para os seus menores desaparecimentos.

As perdas de massa de lâmina foliar e de colmo, bem como de massa total de forragem de genótipos de *Pennisetum* sp. variaram (P<0,05) entre os períodos do ano (Tabela 4). No entanto, independente do componente de massa de forragem, os genótipos apresentaram o mesmo comportamento, e as perdas foram proporcionais às suas respectivas massas pré-pastejo. Isto é, as maiores perdas de massa de forragem ocorreram no Período I, medianamente no Período II, e foram menores no Período III.

A taxa de acúmulo de forragem dos genótipos de *Pennisetum* sp. foi influenciada (P<0,05) pelos períodos do ano (Tabela 4). No Período II ocorreu o maior crescimento das forrageiras, sendo superior ao do Período I, porém este não foi diferente ao do Período III. O maior crescimento dos genótipos de *Pennisetum* sp. no Período II, possivelmente se deve ao elevado resíduo de colmo e ao efeito da quebra de dominância apical do Período I, propiciando elevada produção de folhas. Enquanto, o menor desaparecimento de massa de lâmina foliar ocorrido no Período II e III, já que o desaparecimento de colmo não diferiu entre os mesmos, provavelmente contribui para equilibrar o crescimento das forrageiras nos referidos períodos. Por outro lado, a menor taxa de acúmulo de forragem do Período I possivelmente foi condicionada pelo

alongamento de colmo e pelo acúmulo de forragem senescente.

Segundo Mistura et al. (2006), o capim-elefante, comparado às outras forrageiras tropicais, apresenta elevada taxa de alongamento de colmo. Esses autores, avaliaram uma pastagem do cv. Napier, adubada com diferentes doses de N e K, com e sem irrigação no período de seca. No período das águas, o qual antecedeu o de seca, a área sem irrigação recebeu 100,0% dos nutrientes, enquanto na irrigada somente 70,0%. Os resultados mostraram que o uso desses nutrientes aumentou a disponibilidade de matéria seca total (DMST) ($P<0.05$), independente da irrigação. No entanto, o efeito de alongamento do colmo foi proporcional ao incremento das doses de N + K, com ou sem irrigação. Os autores atribuíram essa ausência de efeito da irrigação sobre a DMST ao alongamento do colmo, o qual foi provocado pelo manejo da adubação da área não irrigada, que refletiu no maior resíduo de colmo.

Assim, os períodos do ano influenciaram a produtividade e as características estruturais de *Pennisetum* sp, portanto deve ser considerados na avaliação e seleção de novos genótipos mais produtivos e adaptados ás condições ambientais estudadas.

Conclusões

As características estruturais e a produtividade de pastos de *Pennisetum* sp. foram influenciadas pelos períodos do ano.

Os genótipos de *Pennisetum* sp. IRI–381, Venezuela–AD e Hexaplóide se destacaram quanto à produtividade de massa de colmo, de lâmina foliar e de massa total de forragem, apresentando potencial para utilização sob lotação rotacionada nas condições da Zona da Mata de Pernambuco.

Agradecimentos

Ao Programa de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável da Zona da Mata de Pernambuco – PROMATA e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

Literatura citada

BARBOSA, R.A; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Características morfogênicas e acúmulo de forragem do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) em dois resíduos forrageiros pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.583-593, 2002.

CARVALHO, C.A.B.; PACIULLO, D.S.C.; ROSSIELLO, R.P. et al. Dinâmica do perfilhamento em capim-elefante sob influência da altura do resíduo pós-pastejo. **Pesquisa Agropecária Brasileira**, v.41, n.1, p.145-152, 2006.

CECATO, U.; CANO, C.C.P.; BORTOLO, M. et al. Teores de carboidratos não-estruturais, nitrogênio total e peso de raízes em Coastcross-1 (*Cynodon dactylon* (L.) pastejado por ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.644-650, 2001.

CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; DEREZ, F. et al. Métodos para estimar a forragem consumível em pastagens de capim-elefante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.7, p.875-879, 2003.

CÓSER, A.C.; PEREIRA, A.V. **Forrageiras para corte e pastejo**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. 37p. (Embrapa Gado de Leite. Circular Técnica, 66).

CPRH - COMPANHIA PERNAMBUCANA DO MEIO AMBIENTE. **Diagnóstico socioambiental do litoral Norte de Pernambuco**. Recife, 2003. 214p.

CUNHA, M.V.; SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; LIRA. et al. Características estruturais e morfológicas de genótipos de *Pennisetum* sp. sob pastejo no período de seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.540-549, 2007a.

CUNHA, M.V.; SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A. et al. Genótipos de capim-elefante sob pastejo no período de seca na Zona da Mata de Pernambuco: fatores relacionados à eficiência de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.291-300, 2007b.

DERESZ, F.; PAIM-COSTA, M.L.; CÓSER, A.C. et al. Composição química, digestibilidade e disponibilidade de capim-elefante cv. Napier manejado sob pastejo rotativo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p. 863-869, 2006.

DERESZ, F. Capim-elefante manejado em sistema rotativo para produção de leite e carne. In: PASSOS, L.P.; CARVALHO, L.A.; MARTINS, C.E. et al. (Ed.). **Biologia e manejo do capim-elefante**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL**,** 1999. p.153-155.

FONSECA, D.M.; SALGADO, L.T.; QUEIROZ, D.S. et al. Produção de leite em pastagens de capim-elefante sob diferentes períodos de ocupação do piquete. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.5, p.848-856, 1998.

FREITAS, V.F.; LIRA, M.A.; DEBUEX JÚNIOR, J.C.B. et al. Características produtivas e qualitativas de clones de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) avaliados sob pastejo na Zona da Mata de Pernambuco. **Acta Scientiarum Animal Sciences,** v.26, n.2, p.251-257, 2004.

FREITAS, V.F.; LIRA, M.A.; DEBUEX JÚNIOR, J.C.B. et al. Caracteres morfo-fisiológicos de clones de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) avaliados sobre pastejo intensivo na Zona da Mata de Pernambuco. **Boletim da Industria Animal**, v. 60, n.2, p.127-138, 2003.

GOMIDE, J.A.; WENDLING, I.J.; BRAS, S.P. et al. Consumo e produção de leite de vacas mestiças em pastagens de *Brachiaria decumbens* manejada sob duas ofertas diárias de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1194-1199, 2001.

GOMIDE, J.A.; OBEID, J.A.; RODRIGUES, L.R.A. Fatores morfofisiológicos de rebrota do capim colonião (*Panicum maximum*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p.532-562, 1979.

HERINGER, I.; CARVALHO, P.C.F. Ajuste da carga animal em experimentos de pastejo: uma nova proposta. **Ciência Rural**, v.32, n.4, p.675-679, 2002.

HODGSON, J.; CLARK, D.A.; MITCHELL, R.J. Foraging behavior in grazing animals and its impact on plant communities. In: FAHEY, G.C. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Lincon: American Society of Agronomy. 1994, p.796-827.

JACOMINE, P.K.T. Evolução do conhecimento sobre solos coesos no Brasil. In: WORKSHOP COESO EM SOLOS TABULEIROS COSTEIROS, 2001, Aracajú. **Anais...** Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001. p.19-46.

LAMEPE - LABORATÓRIO DE METEOROLOGIA DE PERNAMBUCO. **Médias históricas da chuva (mm) de janeiro a dezembro para o Estado de Pernambuco**. Disponível em: <http://www.itep.br>. Acesso em: 05 jun. 2008.

LOPES, R.S.; FONSECA, D.M.; CÓSER, A.C. et al. Avaliação de métodos para a estimativa da disponibilidade de forragem em pastagem de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.40-47, 2000.

MELLO, A.C.L.; VERAS, A.S.C.; LIRA, M.A. et al. **Pastagens de capim-elefante**: produção intensiva de leite e carne. Recife: Instituto Agronômico de Pernambuco-IPA, 2008, 49p.

MELLO, A.C.L.; LIRA, M.A.; DUBEUX JÚNIOR, J.C.B. et al. Caracterização e seleção de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.30-42, 2002.

MISTURA, C.; FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M. et al. Disponibilidade e qualidade do capim-elefante com e sem irrigação adubado com nitrogênio e potássio na estação seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p.372-379, 2006.

PACIULLO, D.S.C.; DEREZ, F.; AROEIRA, L.J.M. et al. Morfogênese e acúmulo de biomassa foliar em pastagem de capim-elefante avaliada em diferentes épocas do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.7, p.881-887, 2003.

PEREIRA, A.V.; MARTINS, C.E.; CRUZ FILHO, A.B.; FEREIRA, R.P. Melhoramento de forrageiras tropicais. In: NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C. et al. (Ed.) **Recursos genéticos e melhoramento de plantas**. Juiz de Fora: Fundação MT, 2001. p.549-602.

SANTOS, E.A.; SILVA, D.S.; QUEIRÓZ FILHO, J.L. Perfilhamento e algumas características morfológicas do capim-elefante cv. Roxo sob quatro alturas de corte em duas épocas do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p. 24-30, 2001.

SANTOS, M.V.F.; DUBEUUX JUNIOR, 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.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT User's guide**; version 8. Cary, 1999. 1464p.

SILVA, F.B.R.; BARROS, A.H.C.; SANTOS, J.C.P. et al. **Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco**, Recife: Embrapa Solos-UEP, Recife, 2001. 1 CD-ROM.

VALLE, C.B.; SOUZA, F.H.D. Construindo novas cultivares de gramíneas forrageiras para os cerrados brasileiros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p.3-7.

CAPÍTULO III

Desempenho animal e qualidade de pastos de *Pennisetum* sp. para vacas mestiças sob pastejo, no período seco do ano[1]

[1]Artigo elaborado de acordo com as normas da Revista Brasileira de Zootecnia

Desempenho animal e qualidade de pastos de *Pennisetum* sp. para vacas mestiças sob pastejo, no período seco do ano

Resumo – O estudo foi conduzido na Estação Experimental do IPA, em Itambé-PE, objetivando avaliar o efeito de cinco genótipos de *Pennisetum* sp. (IRI–381, Venezuela–AD, Elefante B, Hexaplóide e HV–241) sobre a produção de leite, qualidade da forragem e consumo de matéria seca de vacas mestiças (5/8HZ), suplementadas com cana-de-açúcar. Utilizou-se o sistema de lotação rotacionada (36 dias de descanso do pasto e quatro dias de pastejo). O delineamento experimental para os animais foi quadrado latino duplo 5 x 5, com cinco períodos de avaliação, de 16 dias cada, sendo oito dias para adaptação e oito de coleta, e cinco genótipos. Os genótipos de *Pennisetum* sp. não influenciaram (P>0,05) a produção de leite, sendo a média de 3,6 kg/vaca/dia, nem o consumo de cana-de-açúcar com uréia mais sulfato de amônio, com média de 7,6 kg de MS/vaca/dia. As estimativas do consumo de capim-elefante pelo método agronômico e pela produção de leite das vacas foram de baixa precisão. O consumo de EL e de PB foi um fator limitante à produção de leite das vacas. Os genótipos de *Pennisetum* sp. foram diferentes para os teores de MM, FDN, CHT e NDT, sendo o híbrido HV–241 e o clone Venezuela–AD de maior e menor valor nutricional, respectivamente.

Palavras-chave: cana-de-açúcar, capim-elefante, clones, híbridos, valor nutritivo

Animal performance and quality of *Pennisetum* sp. pastures submitted to grazing by crossbred cows, at the drought period of the year

Abstract – The study was conducted at IPA's Itambé Experimental Station, rainforest region of the state of Pernambuco, Brazil, to evaluate the effect of five clones of *Pennisetum* sp. (IRI–381, Venezuela–AD, Elephant B, Hexaploid and HV–241), on milk production, quality of forage and consumption of dry matter of crossbred cows (5/8 Holstein-Zebu), supplemented with sugar cane, under rotational grazing (36 days of rest of the grass and four days of grazing). The experimental design for the animals was a double latin square 5 x 5, with five periods of assessment of 16 days each, being eight days for adjustment and eight for collection, and five clones. Regarding the chemical composition of the forage, randomized blocks with subdivided plots in time were used, in which the plots were the clones and the subplots were the periods of collection. The genotypes of *Pennisetum* sp. did not affect (P>0.05) neither milk production nor the consumption of sugar cane with urea and ammonium sulfate, being the averages 3.6 kg of milk/cow/day and 7.6 kg of DM/cow/day, respectively. The estimated consumption of elephant grass using both the agronomic and cow milk production methods was of low accuracy. The consumption of NE and CP was a limiting factor in milk production of cows. The genotypes of Pennisetum sp. were different to the levels of MM, NDF, TCH and TDN, with HV–241 hybrid and Venezuela–AD clone presenting the highest and the lowest nutritional value, respectively.

Terms of index: elephant grass, clones, hybrids, nutritive value, sugar cane

Introdução

Em praticamente todas as regiões do Brasil, ocorre uma forte demanda tecnológica para produção de leite e carne sob condições de pastejo. Entretanto, segundo Candal Poli & Carvalho (2001), os sistemas de produção animal a pasto são muito dependentes das condições climáticas.

Sabe-se que a estacionalidade da produção de forragem das forrageiras tropicais, é um fator limitante ao desempenho do animal, ao longo do ano. Isto é, na estação chuvosa se tem forragem abundante, porém na estação seca, a forragem produzida é insuficiente para manter a produtividade animal. A concentração da produção de forragem no capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) pode representar cerca de 70 a 80 % durante o período chuvoso (Lopes et al., 2005). Segundo Navarro Filho et al. (2000), durante o período de seca ocorrem perdas de peso em animais e queda na produção de leite de vacas. Assim, nos períodos de escassez de forragem há necessidade de suplementar os rebanhos e propiciar desempenho satisfatório dos animais (Santos et al., 2008). A maioria dos produtores de leite utiliza a cana-de-açúcar como principal volumoso no período de seca (Fernandes et al., 2001).

A Mata Pernambucana é a mesorregião do estado que apresenta a maior e melhor distribuição de chuvas durante o ano (Lamepe, 2008). Entretanto, segundo Lira et al. (2006), essa área também apresenta períodos de seca. Deste modo, a geração, avaliação e seleção de novos genótipos de *Pennisetum* sp de maior produtividade durante o período seco do ano e de valor nutricional superior aos atualmente usados se reveste de grande importância para a pecuária da Zona da Mata de Pernambuco.

Desta forma, este estudo objetivou avaliar a influência de genótipos de *Pennisetum* sp. sobre a produção de leite, o consumo e a qualidade da forragem para vacas mestiças sob pastejo, suplementadas com cana-de-açúcar no período seco do ano.

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida na Estação Experimental do Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA), município de Itambé, Zona da Mata Seca de Pernambuco. O município de Itambé situa-se nas coordenadas geográficas 07º25'00" latitude S e 35º06'00" longitude WGr., com altitude de 190m e temperatura média anual de 25°C (CPRH, 2003), sendo a média histórica de precipitação de 1.359mm/ano (Lamepe, 2008). Segundo Jacomine (2001), os solos referência da região de Itambé são classificados como Podzólicos Vermelho-Amarelo Tb Distrófico, com horizonte A proeminente de textura média/argilosa, fase floresta tropical subcaducifólia, sendo os solos atualmente classificados como Argissolos (Silva et al., 2001). A precipitação do período experimental foi 52,7mm.

Avaliou-se o efeito de cinco clones de *Pennisetum* sp. (IRI– 381, Venezuela–AD, HV–241, Elefante B e Hexaplóide) sobre a produção de leite, o consumo e a qualidade da forragem para vacas em lactação, suplementadas com cana-de-açúcar, além do ganho de peso do bezerro. Foi utilizado o sistema de lotação rotacionada (36 dias de descanso do pasto e quatro dias de pastejo). Na pastagem avaliou-se a massa total de forragem e as frações lâmina foliar e colmo em dois blocos consecutivos, em cada período de avaliação, sendo antes da entrada dos animais (pré-pastejo) e após a saída (pós-pastejo).

O experimento foi realizado entre 08/12/05 e 25/02/06, período seco da região, utilizando-se 10 vacas (5/8 HZ) com peso vivo médio de 400 kg e no terço final de lactação, as quais, quando avaliadas exclusivamente a pasto no período chuvoso anterior a este período seco, produziram em média 7,8 kg de leite/vaca/dia. As vacas foram pesadas no início e no final de cada período de avaliação (08 a 24/12/2005, 25/12/2005 a 09/01/2006, 10 a 25/01/2006, 26/01 a 10/02/2006 e 11 a 25/02/06).

A ordenha das vacas foi mecânica e realizada entre as 5:00 e 6:00 horas da

manhã, com o bezerro ao pé. Após a ordenha as vacas permaneciam sem o bezerro num curral, com acesso a um cocho individual, no qual recebiam 30,0 kg de cana-de-açúcar com uréia e sulfato de amônio (0,9 e 0,1%, respectivamente), além de água e mistura mineral à vontade. Entre as 13:00 e 14:00 horas, os bezerros eram levados até as vacas para mamar e, em seguida as vacas eram conduzidas as pastagens de *Pennisetum* sp., onde permaneciam até remanejamento para nova ordenha. O leite mamado foi mensurado pela diferença de peso do bezerro antes e após a mamada (Gardner, 1986). A produção total de leite foi obtida pela soma do leite ordenhado e mamado.

Em um dia do período de coleta de dados, colheram-se amostras de leite (manhã e tarde) em frascos estéreis, contendo bronopol (2-bromo-2-nitropropano-1-3-diol) como conservante. As análises de gordura foram realizadas através do equipamento Bentley 2000, da Bentley Instruments, calibrado para leite bovino.

O desaparecimento de massa total de forragem e das frações massa de lâmina foliar e de colmo foi obtido por diferença entre o pré e o pós-pastejo, respectivamente, expressos em kg de MS/ha (Cunha et al., 2007a). As perdas de forragem foram estimadas em três unidades de 1,0 m^2 cada, sendo o resultado médio extrapolado para kg de MS/ha. Considerou-se como forragem perdida, colmo e lâmina foliar, ambos em processo de murcha, lançados ao solo ou presos à planta sem capacidade de recuperação (Cunha et al., 2007b).

O consumo de matéria seca (CMS) de forragem de capim-elefante foi estimado de duas formas: pelo método agronômico e pela produção de leite das vacas.

O método agronômico foi estimado pela diferença entre o desaparecimento da massa total e as perdas de forragem, sendo o CMS de forragem de capim-elefante, em kg/vaca/dia, obtido a partir da relação CMS/genótipo e número de animais por piquete.

A estimativa do CMS com base na produção de leite das vacas foi adaptada de

Smit et al. (2005), através da fórmula: CMS = (ELLeite + ELmantença) – [ELcana-de-açúcar x consumo de cana-de-açúcar (CCA)] / ELcapim-elefante, onde ELleite é a energia líquida para produção de leite, ELmantença é a energia líquida de mantença, ELcana-de-açúcar é a energia líquida da cana, ELcapim-elefante é a energia líquida do capim-elefante. A ELleite foi obtida pela fórmula: ELleite = 0,360 + (0,0969 x %gordura do leite) e a ELmantença pela fórmula 0,080 / $kgPV^{0,75}$, ambas segundo NRC (2001). A EL da cana-de-açúcar e do capim-elefante foi obtida pela fórmula: EL = (0,0245*NDT) – 0,12, onde NDT é nutrientes digestíveis totais, também segundo o NRC (2001). O CCA foi obtido por diferença entre a matéria seca da quantidade oferecida e matéria seca das sobras. Vale ressaltar, que a variação no peso vivo das vacas não foi considerada nesta estimativa de consumo.

A forragem colhida rente ao solo no pré e no pós-pastejo e aquela perdida devido ao pastejo, após pesagem foi separada manualmente em colmo (colmo + bainha + inflorescência) e lâmina foliar, mantidas separadamente, das quais se retirou sub-amostras para determinação da MS em estufa a 55ºC e posteriormente formaram-se amostras compostas por cada dois blocos (período de coleta de dados). Da cana-de-açúcar fresca, com uréia e sulfato de amônio e de sobras de cana foram coletadas diariamente sub-amostras e pré-secas a 55ºC, as quais constituíram amostras compostas e separadamente, em cada período de coleta. As amostras compostas foram moídas em moinho tipo Wiley de peneira de 1,0mm para as análises laboratoriais.

A porcentagem de matéria seca (MS) e os teores de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM) foram determinados no Laboratório de Nutrição Animal do IPA, seguindo metodologias descritas por Silva & Queiroz (2002). A fibra em detergente neutro (FDN) foi determinada no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE,

segundo a metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002).

Os teores de carboidratos totais (CHT) e carboidratos não fibrosos (CNF) foram estimados segundo Sniffen et al. (1992), sendo CHT = 100 – (%PB + %EE + %MM) e CNF = 100 – (%PB + %EE + %MM + %FDN). Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados segundo Cappelle et al. (2001), sendo NDT = 83,79 – 0,4171FDN.

Para o ensaio com vacas o delineamento experimental utilizado foi quadrado latino duplo 5 x 5, com cinco períodos de avaliação, de 16 dias cada, sendo oito dias de adaptação e oito de coleta, e cinco genótipos. Para as características da forragem o delineamento foi bloco ao acaso, com parcelas subdivididas no tempo, com o bloco repetido cinco vezes, sendo as parcelas representadas pelos genótipos de *Pennisetum* sp. e as subparcelas pelos períodos de coleta. Para as análises estatísticas foi utilizado o pacote SAS (Statistical Analysis System), versão 8.0 (SAS, 1999). A normalidade dos dados foi testada pelo procedimento UNIVARIATE do SAS, e a homogeneidade da variância pelo teste de Bartlett. Na análise da variância foi utilizado o procedimento GLM (General Linear Models) do SAS. Os tratamentos foram comparados pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

Resultados e Discussão

O leite ordenhado, o mamado pelo bezerro e a produção total de leite das vacas não diferiu (P>0,05) entre os genótipos de *Pennisetum* sp. e as médias foram de 1,6; 2,0 e 3,6 kg vaca/dia para o leite ordenhado, mamado pelo bezerro e total das vacas, respectivamente. A produção total de leite, provavelmente foi influenciada pelo estágio e a persistência de lactação das vacas, a qual foi encerrada aos 240 - 260 dias, por ocasião do final do período experimental.

Vale destacar que o leite mamado pelo bezerro representou 55% do leite total

produzido pelas vacas e propiciou um ganho médio de 250 g de PV/bezerro/dia, superior ao observado por Nunes (2006) para o mesmo manejo. Por outro lado, estes resultados sugerem que uma única ordenha parece ser uma prática não recomendável ao produtor de leite.

Nunes (2006) não observou diferença (P>0,05) para esses mesmos genótipos de *Pennisetum* sp., no período de seca, com vacas aos 60 dias de lactação, suplementadas com cana-de-açúcar, deixando uma teta para o bezerro mamar. O autor observou média de 2,55 kg de leite ordenhado/vaca/dia, sendo de 6,55 kg/vaca/dia ao computar o leite mamado pelo bezerro. Essa produção de leite foi 45,0% superior à deste trabalho, o que principalmente foi devido às diferenças no estágio de lactação entre os dois grupos de vacas avaliados.

Deresz (1999) relata produção em duas ordenhas de 7,68 kg de leite/vaca/dia no período seco, para vacas mestiças em pastagem de capim-elefante, suplementadas com cana-de-açúcar com uréia e sulfato de amônio. Esses resultados são superiores ao deste trabalho, porém próximos aos relatados por Nunes (2006).

O valor nutricional de massa de lâmina foliar pré e pós-pastejo de genótipos de *Pennisetum* sp. se encontra na Tabela 1. Os genótipos de *Pennisetum* sp. não diferiram (P>0,05) para os teores de MO, MM, EE e de CNF de lâmina foliar pós-pastejo, sendo as médias de 91,8; 8,2; 1,5; 5,3%, respectivamente. Todavia, ocorreram diferenças (P<0,05) para os teores de MS, PB, FDN, CHT e NDT. O clone Venezuela–AD apresentou teor de MS superior ao do híbrido HV–241, porém não diferiu dos outros genótipos. Já o híbrido HV–241 foi superior ao clone Venezuela–AD para o teor de PB, mas foi semelhante aos demais genótipos. Quanto ao FDN, o Venezuela–AD apresentou maiores teores do que o HV–241 e Elefante B, mas foi semelhante aos IRI–381 e Hexaplóide. Para CHT, o Venezuela–AD se destacou comparado ao HV–241 e não

diferiu dos demais, enquanto o IRI-381 foi semelhante a todos. O HV–241 foi superior ao Venezuela–AD para o teor de NDT, mas não diferiu dos demais genótipos de *Pennisetum* sp.

Tabela 1. Valor nutricional de massa de lâmina foliar pré e pós-pastejo, em pastagens de *Pennisetum* sp., no período seco do ano, Itambé-PE

Variáveis (%)	Genótipos					Média	CV (%)
	IRI-381	Venezuela	HV-241	Elefante B	Hexaplóide		
Pré-pastejo							
MS	39,1a	40,2a	44,5a	39,9a	43,0a	41,4	8,6
MO	91,5ab	92,5a	90,4b	91,8ab	92,0ab	91,6	1,1
MM	8,5ab	7,5b	9,6a	8,2ab	8,0ab	8,4	12,1
PB	6,8a	6,5a	7,2a	6,4a	6,2a	6,6	9,3
EE	1,8a	2,1a	1,9a	2,1a	2,0a	2,0	13,6
FDN	73,9ab	75,8a	70,8b	73,7ab	76,3a	74,1	2,7
CHT	82,8ab	83,9a	81,3b	83,3ab	83,9ab	83,0	1,6
CNF	8,9a	8,2a	10,4a	9,6a	7,6a	8,9	23,5
NDT	53,0ab	52,2b	54,2a	53,0ab	52,0b	52,9	1,6
Pós-pastejo							
MS	56,6b	64,2a	58,4ab	54,1b	60,3ab	58,7	6,1
MO	92,1a	92,4a	91,7a	90,8a	91,9a	91,8	0,9
MM	7,9a	7,6a	8,3a	9,2a	8,1a	8,2	10,8
PB	5,3ab	4,4b	5,5a	5,5a	4,6ab	5,1	9,7
EE	1,5a	1,6a	1,5a	1,6a	1,4a	1,5	16,4
FDN	80,1ab	83,2a	76,6b	78,4b	81,4ab	79,9	3,6
CHT	85,4abc	86,4a	84,7bc	83,8c	85,8ab	85,2	1,0
CNF	5,2a	3,2a	8,0a	5,4a	4,5a	5,3	52,0
NDT	50,4ab	49,1b	51,8a	51,1ab	49,8ab	50,4	2,3

Médias seguidas da mesma letra nas linhas não diferem pelo Teste de Tukey (P>0,05).

Os genótipos de *Pennisetum* sp. não diferiram (P>0,05) para os teores de MO, MM, EE e de CNF de lâmina foliar pós-pastejo, sendo as médias de 91,8; 8,2; 1,5; 5,3%, respectivamente. Todavia, ocorreram diferenças (P<0,05) para os teores de MS, PB, FDN, CHT e NDT. O clone Venezuela–AD apresentou teor de MS superior ao do híbrido HV–241, porém não diferiu dos outros genótipos. Já o híbrido HV–241 foi superior ao clone Venezuela–AD para o teor de PB, mas foi semelhante aos demais genótipos. Quanto ao FDN, o Venezuela–AD apresentou maiores teores do que o HV–241 e Elefante B, mas foi semelhante aos IRI–381 e Hexaplóide. Para CHT, o Venezuela–AD se destacou comparado ao HV–241 e não diferiu dos demais, enquanto

o IRI-381 foi semelhante a todos. O HV–241 foi superior ao Venezuela–AD para o teor de NDT, mas não diferiu dos demais genótipos de *Pennisetum* sp.

O teor médio de MS de lâmina foliar pré-pastejo obtido para os genótipos de *Pennisetum* sp. (41,4%) é considerado alto e foi ainda maior no pós-pastejo (58,7%). Embora não se tendo separado lâmina foliar verde e seca, mas a elevada proporção de folhas senescentes e a seletividade do animal pelas partes mais tenras da forragem, explicam os elevados teores de MS estimados no pós-pastejo.

Cunha et al. (2007b), avaliando estes genótipos de *Pennisetum* sp. no período de seca (44 dias de descanso e quatro dias de uso do pasto), observaram diferenças ($P<0,05$) entre ciclos de pastejo para massa total, verde e senescente de lâmina foliar pré-pastejo, como também de massa total e senescente de lâmina foliar pós-pastejo.

Nunes (2006) relatou teor médio de MS para massa total de forragem pré-pastejo em genótipos de *Pennisetum* sp. para o período de seca (42,03%), muito superior ao observado neste estudo, considerando o teor médio de MS de lâmina foliar e de colmo pré-pastejo (33,8%).

O teor médio de PB de lâmina foliar no pré-pastejo foi de 6,6%, um pouco abaixo do nível crítico de 7,0% preconizado por Minson & Wilson (1994), capaz de não limitar o consumo voluntário de ruminantes. Por outro lado, é provável que o baixo conteúdo de PB apresentado para esta fração de forragem, seja decorrente da baixa disponibilidade de umidade no solo durante o período experimental. Vale ressaltar que, independente do genótipo de *Pennisetum* sp., a seletividade do animal pelas partes mais tenra da folha aumentou o teor de MS de massa de lâmina foliar pós-pastejo e reduziu o teor de PB.

Freitas (2000), avaliando 16 genótipos de *Pennisetum* sp. (34 dias de descanso e um dia de uso do pasto), obteve teores de PB de lâmina foliar pré e pós-pastejo para os

genótipos IRI–381, Venezuela–AD e Hexaplóide (15,93; 14,41; 15,60 e 10,5; 8,74, 10,75%, respectivamente) para altura de pastejo de 0,40m, os quais foram bem superiores aos observados no presente trabalho.

Míssio et al.(2006), em amostras de massa de lâmina foliar pré-pastejo cv. Taiwam A-146 sob pastejo contínuo com lotação variável, coletadas a cada 21 dias, relataram teores de PB (14,77%) próximo aos observados por Freitas (2000), porém ambos são superiores aos encontrados neste trabalho. Ainda neste contexto, Mistura et al. (2006) avaliaram uma pastagem cv. Napier, adubada com diferentes doses de N e K como tratamentos (100:80, 200:160, 300:240 e 400:320, respectivamente), com e sem irrigação no período de seca, que recebeu corte de uniformização a 0,80m, manejada com três dias de uso do pasto, sendo o período de pastejo o tempo necessário para o rebaixamento das plantas a 1,70m de altura. Os autores relataram teores de PB para lâmina foliar de 12,5%, superiores aos apresentados no presente trabalho e inferiores aos obtidos para lâmina foliar pré-pastejo de Freitas (2000) e de Míssio et al. (2006).

Mistura et al. (2007) avaliaram o efeito residual de adubações nitrogenadas, conforme descritas em Mistura et al. (2006). Os primeiros autores separaram a forragem das plantas amostradas em três frações, isto é, lâmina foliar de perfilhos basais decapitados e não decapitados, e da planta inteira acima 0,80m. Esses autores relataram que os teores de PB de lâmina foliar no período seco sem irrigação apresentaram comportamento linear ($P<0,05$), em função do resíduo de N aplicado no final do período das águas. Os teores variaram de 10,32 a 13,32% na planta inteira, e de 12,40 a 16,06% e 11,66 a 15,23% para lâmina foliar de perfilhos basais decapitados e não decapitados, respectivamente. Segundo os autores, esses resultados indicaram que o teor de PB formado no período das águas se manteve no período seco, constituindo numa importante prática de manejo nos sistemas de produção animal a pasto.

Os teores de MM e de MO de massa de lâmina foliar pré-pastejo variaram (P<0,05), conforme o genótipo de *Pennisetum* sp. O híbrido HV–241 e o clone Venezuela–AD apresentaram o maior e o menor teor de MM, respectivamente, sendo este comportamento o inverso para o teor de MO. A ausência de significância (P>0,05) entre os genótipos para estas características no pós-pastejo se explica, provavelmente, pela maior concentração dos minerais nos tecidos mais novos da folha, os quais foram mais removidos pelo animal. Além disso, considerando-se a média dos genótipos, a MM de lâmina foliar pré (8,4%) e pós-pastejo (8,2%) foram bem próximas, possivelmente devido à baixa precipitação. Comportamento semelhante foi observado para os teores médios de MO de lâmina foliar pré (91,6%) e pós-pastejo (91,8%).

Nunes (2006) relata teores médios de MM (9,27%), para massa total de forragem em *Pennisetum* sp., superior ao deste estudo, possivelmente decorrente da precipitação, que foi 44,0% superior a deste período experimental. Para o cv. Napier sob pastejo, Lista et al. (2007) relataram teor (9,21%) também superior ao obtido neste estudo, podendo essa diferença estar ligada ao ambiente e a cv. Já Palieraqui et al. (2006) relataram para os capins cv. Napier e cv. Mombaça valores mais elevados de MM, ou seja, 13,04 e 12,91%, respectivamente, manejados (32 dias de descanso e quatro de uso do pasto) no período de seca. Neste caso, além de fatores ambientais, também há efeito de cv. e de espécie forrageira.

Com relação ao EE de lâmina foliar, não houve diferença (P>0,05) para os genótipos de *Pennisetum* sp entre o pré e pós-pastejo, sendo a média correspondente a 1,70%. Lista et al. (2007) relataram para o capim-elefante cv. Napier e o colonião cv. Mombaça, em amostras de massa total de forragem obtida pelo pastejo simulado, teores de 1,2 e 2,15% de EE, respectivamente, sendo os teores relatados para o capim-elefante inferiores aos encontrados no presente trabalho.

Quanto aos CHT de lâmina foliar pré-pastejo, houve diferença (P<0,05) entre os genótipos de *Pennisetum* sp., o que não ocorreu (P>0,05) para os CNF. O clone Venezuela-AD e o híbrido HV-241 apresentaram o maior e o menor teor de CHT, respectivamente, sendo o maior teor de PB e de MM do HV-241 responsáveis pelo seu menor teor de CHT. Os teores médios de CHT de lâmina foliar pré (83,0%) e pós-pastejo (85,2%), CNF pré (8,9%) e pós-pastejo (5,3%), foram ambos modificados pela ação do animal, especialmente os CNF, em função da seleção pelo animal das partes mais tenras da forragem, ficando o resíduo de lâmina foliar com maior concentração de fibra. Lista et al. (2007) relataram, para a massa total de forragem de capim-elefante cv. Napier, teores de 78,80 e 8,90% de CHT e de CNF, respectivamente, sendo o teor de CNF bem próximo ao observado neste estudo, ao se considerar a média obtida para lâmina foliar e colmo pré-pastejo.

A concentração de FDN para lâmina foliar pré e pós-pastejo variou (P<0,05) entre os genótipos de *Pennisetum* sp. O híbrido HV–241 e o clone Venezuela–AD apresentaram o maior e o menor teor de FDN, respectivamente. Os teores médios de FDN de lâmina foliar pré e pós-pastejo (74,1 e 79,9%, respectivamente) foram modificados pela seletividade do animal. Freitas (2000) relata teores médios para FDN de lâmina foliar pré-pastejo de 64,72; 66,72; 66,71%, e pós-pastejo de 70,61; 69,53; 67,10% para os genótipos IRI–381, Venezuela–AD e Hexaplóide, respectivamente. Estes resultados foram bem inferiores aos apresentados neste trabalho, porém foram maiores nas amostras de forragem pós- pastejo.

Mistura et al. (2006) relataram, para lâmina foliar pré-pastejo, teores de FDN (72,45%) para o capim-elefante cv. Napier sob pastejo, em condições de sequeiro, superiores aos relatados por Freitas (2000) e ao obtido para o híbrido HV–241 avaliado neste trabalho. O teor de FDN da fração lâmina foliar de perfilhos basais decapitados

em capim-elefante no período das águas aumentou linearmente (P<0,05) com a adubação nitrogenada, variando de 75,39 a 77,49% para as doses de 100 e 400 kg/ha, respectivamente (Mistura et al., 2007).

Esses resultados sugerem que as forrageiras tropicais apresentam elevada concentração de parede celular, a qual é muito influenciada pelo manejo, a espécie forrageira, o clima, a fertilidade entre outros fatores. Segundo Mertens (1994), valores de FDN acima de 60,0% se correlacionam negativamente com o consumo de forragem. Além disso, a digestibilidade que avalia o NDT se correlaciona negativamente ao teor de fibra dos alimentos (Cappelle et al., 2001).

O valor nutricional de massa de colmo pré e pós-pastejo de genótipos de *Pennisetum* sp. são mostrados na Tabela 2. A massa de colmo pré-pastejo não variou (P>0,05) entre os genótipos para os teores de MS, PB, EE e de CNF, com médias de 26,2; 2,6; 1,4 e 8,1%, respectivamente.

No entanto, ocorreram diferenças (P<0,05) para os teores de MO, MM, FDN, CHT e NDT. Os genótipos Venezuela–AD e Hexaplóide expressaram os maiores teores de MO, sendo superiores ao híbrido HV–241 e ao clone Elefante B, porém não diferiram do IRI–381. Quanto ao teor de MM o HV–241 e o Elefante B foram superiores ao Venezuela-AD e ao Hexaplóide, mas foram semelhantes ao IRI–381. Para o teor de FDN o clone Venezuela–AD mostrou-se superior ao HV–241 e não diferiu dos demais genótipos. Para os CHT o Venezuela–AD e o Hexaplóide se destacaram em relação ao HV–241, mas foram semelhantes aos outros genótipos. Com relação ao NDT o HV–241 foi superior ao Venezuela–AD, porém não diferiu dos demais genótipos.

Não houve variação (P>0,05) para os teores de MS, MO, MM, PB, EE, FDN, CNF e NDT de massa de colmo pós-pastejo, cujas médias foram 27,2; 90,7; 9,3; 2,5; 1,1; 80,3; 6,8 e 50,3%, respectivamente. Porém, ocorreram diferenças (P<0,05) para os

teores de CHT, sendo o clone Venezuela–AD superior ao HV–241, e ambos não diferiram dos demais genótipos.

Tabela 2. Valor nutricional de massa de colmo pré e pós-pastejo, em pastagens de *Pennisetum* sp., no período seco do ano, Itambé-PE

Variáveis (%)	Genótipos					Média	CV (%)
	IRI-381	Venezuela	HV-241	Elefante B	Hexaplóide		
Pré-pastejo							
MS	26,6a	23,9a	27,9a	26,0a	26,8a	26,2	7,5
MO	92,4ab	93,0a	91,1b	91,2b	93,5a	92,3	0,9
MM	7,6ab	7,0b	8,9a	8,8a	6,5b	7,7	10,8
PB	2,8a	2,3a	3,0a	2,5a	2,6a	2,6	17,0
EE	1,2a	1,4a	1,3a	1,4a	1,5a	1,4	15,2
FDN	80,5ab	82,1a	78,0b	79,9ab	80,4ab	80,2	2,0
CHT	88,4ab	89,4a	86,9b	87,3ab	89,5a	88,3	1,3
CNF	7,9a	7,3a	8,8a	7,4a	9,1a	8,1	27,7
NDT	50,2ab	49,6b	51,2a	50,5ab	50,3ab	50,3	1,3
Pós-pastejo							
MS	28,6a	26,2a	27,9a	27,6a	25,6a	27,2	13,7
MO	91,3a	91,9a	89,6a	90,2a	90,5a	90,7	1,3
MM	8,7a	8,1a	10,4a	9,8a	9,5a	9,3	12,9
PB	2,4a	2,4a	2,9a	2,5a	2,6a	2,5	18,7
EE	1,1a	1,1a	1,1a	1,2a	1,1a	1,1	20,1
FDN	80,1a	83,2a	78,5a	78,4a	81,4a	80,3	3,6
CHT	87,9ab	88,4a	85,7b	86,6ab	86,9ab	87,1	1,5
CNF	7,7a	5,2a	7,2a	8,2a	5,5a	6,8	41,3
NDT	50,4a	49,1a	51,0a	51,1a	49,8a	50,3	2,4

Médias seguidas da mesma letra nas linhas não diferem pelo Teste de Tukey (P>0,05).

Os genótipos de *Pennisetum* sp. não diferiram (P>0,05) para os teores de MS de lâmina foliar pré-pastejo (Tabela 1) e de colmo no pré e no pós-pastejo. No entanto, a partir dos dados de MS de colmo, observa-se que essa fração também foi selecionada pelo animal. Porém, devido a menor variação neste componente, as diferenças na sua composição e valor nutritivo entre o pré e o pós-pastejo foram menores. Ademais, o teor de MS de colmo foi inferior ao de lâmina foliar, tanto no pré, quanto no pós-pastejo.

Mistura et al. (2007) relataram menor teor de PB para a fração colmo, concordando com os resultados deste trabalho. Além disso, os teores de PB do colmo foram 61,0 e 79,0% inferiores ao de lâmina foliar pré e pós-pastejo, respectivamente, reforçando a importância de manejar o capim-elefante para elevadas produções de

lâmina foliar. Segundo Santos et al. (2003), a elevada proporção e disponibilidade de folhas, preferencialmente folhas verdes, é uma importante característica na seleção de forrageiras.

Os teores de MM e de MO de colmo pré-pastejo diferiram (P<0,05) entre os genótipos de *Pennisetum* sp. O híbrido HV–241 e o clone Elefante B apresentaram os maiores teores de MM, conseqüentemente os menores teores de MO. Considerando-se a média dos genótipos, a MM de colmo pré (7,7%) e pós-pastejo (9,3%), e de MO pré (92,3%) e pós-pastejo (90,7%), foram muito próximos aos de lâmina foliar, exceto para a MM pós-pastejo, possivelmente pela maior participação de colmo verde nestas amostras. O EE de colmo pré-pastejo não variou (P>0,05), sendo a média dos genótipos de 1,4%, um pouco inferior ao apresentado para lâmina foliar, com média de 2,0%.

Com relação aos CHT de colmo pré-pastejo, os mesmos variaram (P<0,05) conforme o genótipo. O clone Venezuela–AD e o híbrido Hexaplóide apresentaram os maiores teores, enquanto o híbrido HV–241 apresentou o menor teor, em função do menor teor de FDN. Quanto aos CNF não houve diferenças, sendo 8,1 e 6,8% as médias pré e pós-pastejo, respectivamente. Por outro lado, verificou-se que o teor de CNF pré-pastejo de colmo foi muito próximo ao de lâmina foliar pré-pastejo.

Vale ressaltar que houve diferença (P<0,05) entre os genótipos para os teores de MO e de CHT de lâmina foliar e de colmo pré-pastejo (Tabelas 1 e 2), sendo o teor de MO do clone Venezuela–AD superior ao híbrido HV–241, o que se deve a maior e menor concentração de MM apresentado pelo Venezuela–AD e HV–241, respectivamente, parecendo ser uma característica dos cvs. Segundo Mistura et al. (2006), os teores de P, K, Ca e Mg na MS de lâmina foliar do cv. Napier, não foram influenciados pela adubação ou pela irrigação, em função do baixo crescimento e desenvolvimento das forrageiras tropicais durante o período de inverno. Já o maior e

menor teor de CHT apresentados pelos genótipos Venezuela–AD e HV–241, respectivamente, são devidos a maior e menor concentração de FDN respectivamente contidas nos mesmos. Os teores médios de FDN de colmo pré e pós-pastejo (80,2 e 80,3%, respectivamente) foram superiores aos de lâmina foliar.

Vale salientar, que às características da forragem pós-pastejo, são importantes orientadoras de manejo. Considerando os dados das Tabelas 1 e 2, apesar dos animais terem consumido as partes mais tenras de lâmina foliar e de colmo, no pós-pastejo as massas de lâmina foliar e de colmo mantiveram sua composição e valor nutritivo.

O valor nutricional da cana-de-açúcar enriquecida com uréia e sulfato de amônio, representado pelos teores de MS, MO, MM, PB, EE, FDN, CHT, CNF e NDT, foram 38,3; 96,7; 3,3; 9,4; 1,1; 69,7; 86,3; 16,6 e 54,7%, respectivamente.

O consumo de forragem de capim-elefante estimado pelos dois métodos estudados foi impreciso. No caso do método agronômico, é importante destacar que a estimativa de consumo, apesar de rápida e barata, está sujeita aos fatores ligados a estrutura do pasto e as características do animal, além de suas inter-relações, bem como às perdas de forragem pelo pastejo. Neste trabalho, os dados de consumo de capim-elefante, estimados por este método foram muito variáveis e imprecisos, apresentando amplitude de 0,6 a 65,8 kg de MS/vaca/dia entre os genótipos de *Pennisetum* sp.

Uma das possíveis explicações para este resultado decorre das baixas perdas de forragem sob pastejo, que representaram em média 0,4% de MS da forragem produzida, praticamente desprezíveis. Lopes et al. (2003), ao avaliaram o capim-elefante com ciclo de pastejo de 39 dias, sendo de 36 dias o período de descanso, estimaram perdas de 14,0% de MS da forragem disponível. Neste sentido, no presente trabalho as perdas de forragem foram subestimadas, superestimando assim o consumo de forragem obtido pelo método agronômico.

Desta forma, os resultados obtidos indicam a necessidade de se ajustar à metodologia de estimativa das perdas, no sentido de melhorar a precisão e acurácia do método agronômico. Ainda, Segundo Smit et al. (2005), a precisão da estimativa do consumo de forragem pelo método agronômico é baixa em virtude de grandes variações na massa de forragem e na estrutura do pasto ao longo do período de pastejo. Estas variações dificultam as estimativas da massa de forragem entre o pré e o pós-pastejo e também influenciam na determinação do consumo agronômico de forragem.

Quanto ao CMS de cana-de-açúcar + uréia + sulfato de amônio das vacas não houve diferença entre os genótipos de *Pennisetum* sp. (Tabela 3), sendo a média de 7,56 kg de MS/vaca/dia e de 1,9% do PV.

Tabela 3. Consumo médio diário de matéria seca de cana-de-açúcar + uréia + sulfato de amônio de vacas mestiças, em pastagens de *Pennisetum* sp., Itambé-PE

Genótipos	Cana-de-açúcar + uréia + sulfato de amônio	
	Kg MS	%PV
IRI–381	7,7a	1,9a
Venezuela–AD	7,4a	1,8a
HV–241	8,1a	2,0a
Elefante B	7,5a	1,8a
Hexaplóide	7,3a	1,8a
Média	7,6	1,9
CV, %	9,5	10,4

Médias seguidas da mesma letra nas linhas não diferem pelo Teste de Tukey (P>0,05).

Nunes (2006) não observou diferenças (P>0,05) entre esses mesmos genótipos de *Pennisetum* sp., quanto ao consumo das vacas, quando avaliadas no início da lactação, no período de seca (44 dias de descanso e quatro dias de uso do pasto), sendo a média de 5,57 kg de MS/vaca/dia, muito inferiores aos relatados neste trabalho, provavelmente em função de diferenças na qualidade dos cultivares de cana-de-açúcar.

Avaliando o efeito da suplementação a base de cana-de-açúcar enriquecida com uréia e sulfato de amônio, em vacas mestiças holando-zebu em pasto de capim-elefante cv. Napier, Deresz (1999) estimou consumo médio de cana-de-açúcar de 5,48 kg de MS/vaca/dia, o qual foi muito inferior ao encontrado no presente trabalho,

provavelmente decorrente de diferenças nas características dos pastos e dos animais.

Aroeira et al. (2001) avaliaram o capim-elefante cv. Napier com vacas mestiças (30 dias de descanso, com três dias de pastejo) e cana-de-açúcar com uréia. Os autores observaram variações (P<0,05) entre a disponibilidade de forragem de capim-elefante e as estações do ano, e também que a menor disponibilidade durante o período seco afetou o consumo de MS das vacas, em % de PV, para o pasto isolado e para o pasto mais cana-de-açúcar que foram de 1,3 e 2,9, respectivamente. Ainda, segundo esses autores o fornecimento de cana com uréia e sulfato de amônio compensou o consumo de MS das vacas no capim-elefante, durante o período seco do ano. Assim, este fato possivelmente, explica o elevado consumo de cana-de-açúcar das vacas neste trabalho.

Já o consumo de forragem de capim-elefante obtido pela produção de leite também não foi adequado. Se considerarmos os dados apresentados na Tabela 4 e ainda a EL de lactação do capim-elefante de 4,9 MJ/kg (utilizando a média aritmética do NDT de lâmina foliar e de colmo), o consumo seria de 0,54 kg de MS/vaca/dia, valor incoerente com a realidade, uma vez que os animais permaneciam no pasto entre as 14:00 e 5:00 horas da manhã seguinte, devendo este consumo ser bem superior.

Tabela 4. Balanço nutricional de vacas mestiças em pastagens de *Pennisetum* sp., suplementadas com cana-de-açúcar, no período seco do ano, Itambé-PE

Variáveis	Exigências*	Nutrientes consumidos	Balanço**
		Cana-de-açúcar + uréia + sulfato de amônio	
CMS (kg MS/dia)	8,6	7,6	1,0
EL (MJ/dia)	41,0	38,4	2,6
PB (kg/dia)	1,1	0,8	0,3

*Segundo o NRC (2001), para uma produção média de 3,4 kg de leire/vaca/dia, corrigido para 4% de gordura, de peso corporal médio de 400 kg e teor médio de proteína no leite de 3,5%. ** nutrientes consumidos – exigências.

De fato, praticamente apenas o consumo de cana-de-açúcar foi suficiente para o nível de produção de leite das vacas, se levarmos em conta que o déficit de energia e

proteína tenha sido atendido pela perda de peso média, que foi de 400g/vaca/dia. Outro ponto que merece destaque é que, se considerarmos que a exigência de EL para produção de leite é de 3,3 MJ/kg de leite/dia, 1,0 kg de farelo de soja, com 82% de NDT, propiciaria cerca de 2,0 kg de leite a mais/vaca/dia. Neste sentido, Vilela et al. (2003), avaliando vacas deste rebanho, recebendo dietas completas a base de cana-de-açúcar com suplementos protéicos e energéticos, observaram que a maior produção de leite das vacas ocorreu para a dieta com cana e farelo de trigo, em relação à dieta de cana com uréia, sendo as médias de 7,70 e 6,50 kg de leite/vaca/dia, respectivamente.

Assim, o baixo desempenho das vacas no presente trabalho provavelmente foi influenciado pelo estágio e persistência de lactação das vacas, e pelo déficit de energia e proteína, podendo também ser atribuído a outros fatores ligados ao manejo dos animais e ao pasto. Em observações *in locu* de áreas da Estação Experimental de Itambé, onde se realizou a pesquisa, foi verificado que o solo e a planta forrageira apresentaram deficiências de Cobalto. Segundo o NRC (2001), a Vitamina B_{12} é sintetizada pelos microorganismos do rúmen a partir do Cobalto. Ou seja, pastos deficientes neste mineral podem promover deficiência de Vitamina B_{12}, acarretando baixo crescimento e perda de peso, com possíveis reflexos na lactação de animais sob pastejo. Embora tendo-se fornecido mistura mineral aos animais, a concentração de cobalto no suplemento mineral oferecido a animais em pastejo também deverá ser considerada em futuros trabalhos para que esta hipótese seja ou não comprovada.

Conclusões

Os genótipos de *Pennisetum* sp. apresentaram comportamento semelhante para a produção de leite e o consumo de cana-de-açúcar com uréia e sulfato de amônio pelas vacas.

Na suplementação com cana-de-açúcar mais uréia e sulfato de amônio no período seco, visando à obtenção de maiores níveis de produção de leite, faz-se necessário o fornecimento de concentrado aos animais.

Os teores de MS e de PB de lâmina foliar de genótipos de *Pennisetum* sp., antes do pastejo, foram superiores aos de colmo. No entanto, essas frações de forragem apresentaram o mesmo valor nutricional.

Os genótipos de *Pennisetum* sp. foram diferentes quanto ao valor nutricional, sendo o híbrido HV–241 e o clone Venezuela–AD de maior e menor valor nutricional, respectivamente.

Agradecimentos

Ao Programa de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável da Zona da Mata de Pernambuco – PROMATA e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

Literatura Citada

AROEIRA, L. J. M.; LOPES, F. C. F.; SOARES, J. P. G. et al. Daily intake of lactating crossbred cows grazing elephant grass rotationally. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n. 6, p.911-917, 2001.

CANDAL POLI, C.H.E.; CARVALHO, P.C.F. Planejamento alimentar de animais: proposta de gerenciamento para o sistema de produção à base de pasto. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 7, n. 1, p.145-156, 2001.

CAPPELLE, E.R.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C. et al. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1837-1856, 2001.

CPRH - COMPANHIA PERNAMBUCANA DO MEIO AMBIENTE. **Diagnóstico socioambiental do litoral Norte de Pernambuco**. Recife, 2003. 214p.

CUNHA, M.V.; SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; LIRA. et al. Características estruturais e morfológicas de genótipos de *Pennisetum* sp. sob pastejo no período de seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.540-549, 2007a.

CUNHA, M.V.; SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A. et al. Genótipos de capim-elefante sob pastejo no período de seca na Zona da Mata de Pernambuco: fatores relacionados à eficiência de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.291-300, 2007b.

DERESZ, F. Capim-elefante manejado em sistema rotativo para produção de leite e carne. In: PASSOS, L.P.; CARVALHO, L.A.; MARTINS, C.E. et al. (Ed.). **Biologia e manejo do capim-elefante**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL**,** 1999. p.153-155.

FERNANDES, A.M.; QUEIROZ, A.C.; LANA, P. R. et al. Estimativas da produção de leite por vacas mestiças, segundo o sistema CNCPS, em dietas contendo cana-de-açúcar com diferentes valores nutritivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1350-1357, 2001.

FREITAS, E.V. **Avaliação e seleção para pastejo de clones de capim-elefante** (*Pennisetum purpureum*, **Schum.) e de um híbrido com milheto** (*Pennisetum americanum* **(L.) Leeke) na Zona da Mata de Pernambuco**. 2000. 105p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2000.

GARDNER, A. L. Medição dos atributos das pastagens em experimentos de pastejo. In: GARDNER, A. L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicação de resultados em sistemas de produção**. Brasília: IICA/EMBRAPA-CNPGL, 1986. p.113-140. (EMBRAPA-CNPGL. Publicações Miscelâneas, 634).

JACOMINE, P.K.T. Evolução do conhecimento sobre solos coesos no Brasil. In: WORKSHOP COESO EM SOLOS TABULEIROS COSTEIROS, 2001. Aracajú. **Anais...** Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001. p.19-46

LAMEPE - LABORATÓRIO DE METEOROLOGIA DE PERNAMBUCO. **Médias históricas da chuva (mm) de janeiro a dezembro para o Estado de Pernambuco**. Disponível em: <http://www.itep.br>. Acesso em: 05 jun. 2008.

LIRA, M. A.; SANTOS, M.V.F.; CUNHA, M.V. et al. A palma forrageira na pecuária do semi – árido. In: MELLO, A.C.L.; GUIMARÃES, A.N.C.; OLIVEIRA, A.P. et al. **Alternativas alimentares para ruminantes.** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006. p.17-30.

LISTA, F.N.; SILVA, J.F.C.; VÁSQUEZ, H.M. et al. Avaliação de métodos de amostragem qualitativa em pastagens tropicais manejadas em sistema rotacionado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1413-1418, 2007.

LOPES, F.C.F.; DERESZ, F.; RODRIGUES, N.M. et al. Disponibilidade e perdas de matéria seca em pastagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) submetido a diferentes períodos de descanso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinário e Zootecnia**, v.55, n.4, p. 454-460, 2003.

LOPES, R.S.; FONSECA, D.M.; OLIVEIRA, R.A. e al. Efeito da irrigação e adubação na disponibilidade e composição bromatológica da massa seca de lâminas foliares de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.20-29, 2005.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JUNIOR, D.C. (Ed.). **Forage quality**, **evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p.450-492.

MINSON, D.J.; WILSON, J.R. Prediction of intake as an element of forage quality. In: FAHEY JUNIOR, D.C. (Ed.). **Forage quality**, **evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p.533-563.

MISSIO, R.L.; BRODANI, I.L.; MENEZES, L.F.G.. et al. Massas de lâminas foliares nas características produtivas e qualitativas da pastagem de capim-elefante *Pennisetum purpureum*, Schum. cv. Taiwam e desempenho animal. **Ciência Rural**, v.36,n.4, p.1243-1248, 2006.

MISTURA, C.; FONSECA, D.M.; MOREIRA, L.M. et al. Efeito da irrigação sobre a composição químico-bromatológica das lâminas foliares e da planta inteira de capim-elefante sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p. 1707-1714, 2007.

MISTURA, C.; FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M. et al. Disponibilidade e qualidade do capim-elefante com e sem irrigação adubado com nitrogênio e potássio na estação seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p.372-379, 2006.

NAVARRO FILHO, H.R.; ALBUQUERQUE, R.P.F.; TORRES, R.A. et al. **Utilização de cana-de-açúcar mais uréia pecuária:** Uma boa opção para suplementação do rebanho no estado da Paraíba. João Pessoa: EMEPA-EEA. 2000.p.1-4. (EMEPA-EEA. Comunicado Técnico, 45).

NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle.** 7th rev. ed. National Research Council, National Academy Press, Washington, DC, 2001.

NUNES, J.C. **Produção de leite, consumo e comportamento animal em pastagens de *Pennisetum* sp. período seco**. 2006. 51p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2006.

PALIERAQUI, J.G.B.; FONTES, C.A.A.; RIBEIRO, E.G. et al. Influência da irrigação sobre a disponibilidade, a composição química, a digestibilidade e o consumo dos capins mombaça e napier. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2381-2387, 2006.

SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; DUBEUX JUNIOR, J.C.B. et al. **Formação e manejo de capineira de capim-elefante**. Recife: Instituto Agronômico de Pernambuco-IPA, 2008. 23p. (IPA. Documentos, 33).

SANTOS, M.V.F.; DUBEUX JUNIOR, 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.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT User's guide**; version 8. Cary, 1999. 1464p.

SILVA, D..; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimenos**: métodos químicos e biológicos, Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SILVA, F.B.R.; BARROS, A.H.C.; SANTOS, J.C.P. et al. **Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco**, Recife: Embrapa Solos-UEP, Recife, 2001. 1 CD-ROM.

SMIT, H. J.; TAWEEL, H.Z.; TAS, B.M. et al. Comparison of techniques for estimating herbage intake of grazing dairy cows **Journal of Dairy Science**, v.88, p.1827-1836 , 2005.

SNIFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.S. Net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 11, p.3562-3577, 1992.

VILELA, M.S.; FERREIRA, M.A.; VERAS, A.S.C. et al. Avaliação de diferentes suplementos para vacas mestiças em lactação alimentadas com cana-de-açúcar; desempenho e digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v.21, n.3, p. 768-777, 2003.