

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

**Suplementação volumosa de bovinos Holandês/Zebu em pastagem de
Brachiaria decumbens Stapf.**

JOSÉ CARLOS NUNES

**RECIFE - PE
DEZEMBRO - 2009**

JOSÉ CARLOS NUNES

**Suplementação volumosa de bovinos Holandês/Zebu em pastagem de
Brachiaria decumbens Stapf.**

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: Prof^a Mércia Virgínia Frerreira dos Santos, D.Sc.

Co-orientadores: Prof^o Mário de Andrade Lira, Ph.D.

Prof^a Antonia Sherlânea Chaves Veras, D.Sc.

**RECIFE - PE
DEZEMBRO – 2009**

Ficha catalográfica

N972s Nunes, José Carlos
Suplementação de bovinos holandês/zebu em pastagens
de *Brachiaria decumbens* Stapf / José Carlos Nunes. –
2009.
86 f. : il.

Orientadora: Mércia Virgínia Ferreira dos Santos.
Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal
Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia, Recife,
2009.
Referências.

1. Capim-elfante 2. Composição botânica 3. Ganho de
peso 4. Cana-de-açúcar 5. Consumo 6. Produção de leite.
I. Santos, Mércia Virgínia Ferreira dos II. Título

CDD 633.2

**Suplementação volumosa de bovinos Holandês/Zebu em pastagem de
Brachiaria decumbens Stapf.**

JOSÉ CARLOS NUNES

Tese defendida e aprovada em 28 de dezembro de 2009, pela banca examinadora

Orientadora: _____

Prof^a Mércia Virgínia Ferreira dos Santos, D.Sc. - UFRPE

Examinadores: _____

Prof^a Adriana Guim, DSc. - UFRPE

Prof^o Alexandre Carneiro Leão de Mello, DSc. - UFRPE

Prof^o Fábio Luiz Fregadolli, DSc. - UFAL

Prof^a Geane Dias Gonçalves Ferreira, DSc. - UFRPE/UAG

Prof^o José Carlos Batista Dubeux Junior, PhD. - UFRPE

RECIFE – PE
DEZEMBRO – 2009

SUMÁRIO

	Página
BIOGRAFIA.....	i
DEDICATÓRIA E OFERECIMENTO.....	ii
AGRADECIMENTOS.....	iv
LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE TABELAS.....	vii
RESUMO.....	09
ABSTRACT.....	10
INTRODUÇÃO GERAL.....	11
CAPÍTULO I. Revisão de Literatura.....	14
1.1. <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf.....	14
1.2. <i>Pennisetum</i> SP.....	18
1.3. Cana-de-açúcar como suplemento volumoso.....	22
1.4. Manejo de animais em crescimento.....	24
1.5. Consumo de forragem.....	25
1.6. Suplementação alimentar.....	27
1.8. Literatura citada.....	29

CAPÍTULO II. Caracterização do pasto, consumo e desempenho de garrotas Holandês/Zebu em pastagens de *B. decumbens* Stapf, suplementadas com diferentes volumosos, na Zona da Mata Seca de Pernambuco.

	Página
Resumo.....	37
Abstract.....	38
Introdução.....	39
Material e Métodos.....	41
Resultados e Discussão.....	46
Conclusões.....	59
Literatura Citada.....	60

CAPÍTULO III. Desempenho de vacas Holandês/Zebu em pastagens de *Brachiaria decumbens* Stapf, suplementadas com diferentes volumosos, na Zona da Mata Seca de Pernambuco

	Página
Resumo.....	64
Abstract.....	65
Introdução.....	66
Material e Métodos.....	69
Resultados e Discussão.....	73
Conclusões.....	82
Literatura Citada.....	83

BIOGRAFIA

José Carlos Nunes, filho de Antônio Laurindo da Cruz Nunes e Nivalda Geralda da Silva, natural de Aquidabã-SE, nascido no dia 18 de junho de 1957. Concluiu o ensino médio na Escola de 1º e 2º Graus Tobias Barreto em Aracaju-SE, em 1978. Ingressou em 1979, através de concurso público, no Banco do Brasil S.A. Atualmente exerce a Função de Analista Técnico Rural. Gradou-se em Biologia Licenciatura Plena na Universidade Federal de Alagoas – UFAL, em 1997, e em Agronomia na Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, 2002. Iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia na Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, em 2004, tendo concluído o curso de Mestrado em fevereiro de 2006. Em março de 2006 ingressou no Sub Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia pela UFRPE, na área de concentração em Forragicultura e concluindo o curso de Doutorado em dezembro de 2009.

Aos meus pais Antônio Laurindo da Cruz Nunes (in memória) e Nivalda Geralda da Silva, pelo legado de humildade, amor, verdade, compreensão, trabalho e transmissão dos primeiros ensinamentos de ética, de moral e dos primeiros passos para a vida, em cujos princípios sedimentei o meu modo de ser e de viver.

DEDICO

A minha esposa Gilma e aos meus filhos Diego, William e Wallas; extensivamente aos meus irmãos, sobrinhos, noras e aos netos de coração Guilherme e Lara, ratifico o meu ideal de lutar para vencer os obstáculos da vida, em busca da aprendizagem e conquista dos objetivos almejados.

OFEREÇO

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

“A ciência não é uma ilusão, mas seria uma ilusão acreditar que poderemos encontrar noutro lugar o que ela não nos pode dar”

Sigmund Freud

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida.

Agradeço a minha família, principalmente, Antonio, Nivalda, Gilma, Diego, William e Wallas, pelo incentivo e apoio nas minhas decisões.

À Professora Mércia Virgínia Ferreira dos Santos, minha orientadora, pelo seu profissionalismo e ensinamentos na orientação desta tese e pelo privilégio de ter sido seu aluno desde a graduação em Agronomia.

Ao Professor Mário de Andrade Lira, pelas orientações e ensinamentos, não só neste trabalho, mas principalmente, pela sua conduta como professor e orientador.

À Professora Antonia Sherlânea Chaves Veras, pelos ensinamentos e orientações deste trabalho.

Ao professor José Carlos Batista Dubeux Junior, pelas importantes colaborações e opiniões para melhoria deste trabalho e pelo privilégio de ter sido seu aluno desde a graduação em Agronomia.

Aos professores: Adriana Guim, Alexandre C. Mello, Airon Melo, Dulciene Karla, Marcelo de Andrade Ferreira e Rinaldo Caraciolo, pelas importantes colaborações e opiniões para melhoria deste trabalho.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e em especial ao Departamento de Zootecnia, pelo curso ministrado.

Ao Instituto Agrônomo de Pernambuco - IPA, Estação Experimental em Itambé (PE), por disponibilizar os meios necessários para a realização desta pesquisa, através do apoio do Eng^o Agro^o Roberto José Mello de Moura e dos servidores Abenildo, Sr. Antonio, Araújo, Deca, Davi, Floriano, Fon, Nego, Sílvio, Tonho e os demais funcionários. Além do atual responsável por aquela unidade, Eng^o Agro^o Aluízio Low.

Ao Banco do Brasil e muitos colegas de trabalho, pela contribuição na liberação eventual e apoio para realização deste curso.

A todos os professores que contribuíram para minha instrução nas disciplinas cursadas.

Ao Sr. Nicácio Texeira, pela atenção, profissionalismo e amizade.

Aos funcionários Sr. Antônio, Dona Helena, Raquel, pelo auxílio no laboratório.

Aos colegas da Pós-Graduação Erinaldo, Francisco, Hiran, Kedes, Liz , Luciana, Márcio Cunha, Márcio Vilela, Martha, Vicente, Walmir e aos que não citei, pela convivência, colaboração e aprendizagem.

Às Médicas Veterinárias, Dra. Érica e Dra. Jacira que fizeram as cirurgias nos animais fistulados.

À Prof^a Eloisa Saboia, pelas orientações na utilização do LIPE.

Aos estudantes e colaboradores para a realização deste trabalho: Adeneide, Aleksander, Carol, Eneida, Evaristo, Felipe, Janete, Marcelo, Rogério, Solon, Tarciana, Valéria e os não citados.

A Márcio Vieira, pela valiosa contribuição nas análises estatísticas.

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.

À Banca Examinadora, pelas contribuições na melhoria deste trabalho.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente nesta etapa de minha vida.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO II

	Página
1 - Dados pluviométricos observados durante o período experimental, Itambé-PE.....	41
2 - Composição botânica de pastagem de <i>B. decumbens</i> Stapf. sob pastejo, em diferentes períodos de avaliação.....	46
3 - Valores médios das concentrações de N-ureico no plasma de animais submetidos aos diferentes tratamentos (mg/dL).....	58

CAPÍTULO III

1 - Dados pluviométricos observados durante o período experimental, Itambé – PE.....	69
--	----

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

	Página
1 - Massa de forragem pesada e estimada, altura do relvado e solo descoberto em pastagens de <i>B. decumbens</i> Stapf sob pastejo.....	47
2 - Percentuais das frações da planta em pastagem de <i>Brachiaria decumbens</i>	49
3 - Valores médios da composição bromatológica das frações da planta em pastagem de <i>Brachiaria decumbens</i>	50
4 - Valores médios da composição bromatológica dos clones de <i>Pennisetum</i> sp.	51
5 - Consumos médios diários por garrotas mestiças Holandês-Zebu em pastagem de <i>B. decumbens</i> suplementada com diferentes volumosos.....	53
6 - Ganho de peso médio diário (g) de garrotas Holandês-zebu sob suplementação com clones de <i>Pennisetum</i> sp., em pastagem de <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf. sob pastejo.....	55
7 - Balanço nutricional de garrotas Holandês-zebu em pastagens de <i>B. decumbens</i> suplementadas com diferentes volumosos.....	57

CAPÍTULO III

1 - Valores médios da composição bromatológica dos suplementos volumosos...	73
2 - Valores médios da composição bromatológica das frações da planta de <i>B. decumbens</i>	74
3 - Valores médios da composição bromatológica do pasto de <i>B. decumbens</i> , estimados pela metodologia de pastejo simulado, extrusa e corte da planta....	75
4 - Consumos médios diários dos componentes bromatológicos, conforme os tratamentos, em pastagem de <i>B. decumbens</i> suplementada com diferentes volumosos.....	76
5 - Balanço nutricional de vacas Holandês-Zebu em pastagem de <i>B. decumbens</i> suplementadas com diferentes volumosos.....	79
6 - Produção e composição do leite de vacas Holandês-Zebu, em pastagem de <i>B. decumbens</i> suplementada com diferentes volumosos.....	80

**Suplementação volumosa de bovinos Holandês/Zebu em pastagem de
Brachiaria decumbens Stapf.**

RESUMO - Foram conduzidos dois experimentos na Estação Experimental, pertencente ao Instituto Agrônomo de Pernambuco – IPA, localizada no município de Itambé. O primeiro experimento foi realizado no período de julho de 2006 a fevereiro de 2007 com os objetivos de caracterizar o pasto, estimar o consumo de forragem e avaliar o efeito da suplementação volumosa de quatro clones de *Pennisetum* sp. (IRI-381, Venezuela, Elefante B e Hexaploide), colhidos, triturados e fornecidos no cocho, sobre o ganho de peso diário de garrotas mestiças Holandês-Zebu, em uma área de 7,5 ha de pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf sob lotação contínua. Foram utilizadas 15 garrotas com peso vivo inicial de 155 ± 27 kg, com idade aproximada entre 12 e 14 meses, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado. O consumo foi estimado utilizando-se a fibra em detergente ácido indigestível (FDAi) e óxido crômico como indicadores. O consumo médio variou de 2,1 a 2,7% de PV. Os clones de *Pennisetum* sp. não influenciaram ($P > 0,05$) o ganho de peso dos animais. Objetivou-se com o segundo experimento, conduzido de março a junho/2007, comparar os efeitos de diferentes suplementações volumosas sobre o consumo de MS, a produção e a qualidade do leite de vacas mestiças Holandês-Zebu, bem como o ganho de peso dos bezerros, em pastagem de *B. decumbens* Stapf. Foram utilizadas seis vacas mestiças, com peso médio inicial de 430 ± 20 kg, aos 80 ± 20 dias de lactação, distribuídas em quadrado latino 6x6. Os tratamentos experimentais foram diferentes suplementações volumosas: feno de três clones de capim-elefante, feno de *B. decumbens* e cana-de-açúcar com ureia e sulfato de amônio. Não foi observado efeito dos tipos de suplementação volumosa sobre a produção e qualidade do leite, bem como sobre o ganho de peso dos bezerros. A produção média de leite foi de 11,0 kg/vaca/dia e o ganho médio de peso dos bezerros, de 628 g PV/dia. O consumo de matéria seca dos animais não foi influenciado pelos tipos de suplementações. As características estruturais e a produtividade do pasto de *B. decumbens* foram influenciadas pelos períodos do ano, tendo a *B. decumbens* apresentado maior participação na área estudada.

Termos para indexação: capim-elefante, ganho de peso, produção de leite, suplementação.

Roughage supplementation for Holstein-Zebu cattle grazing *Brachiaria decumbens* Stapf pasture

ABSTRACT – Two experiments were carried out at the Estação Experimental de Itambé of Instituto Agronômico de Pernambuco – IPA, in the municipality of Itambé. The first trial, conducted from July 2006 to February 2007, aimed to evaluate the structural sward characteristics, to estimate the forage intake and to evaluate the effect of roughage supplementation of four *Pennisetum* sp. clones (IRI-381, Venezuela, Elefante B and Hexaplóide), harvested, chopped and supplied in the troughs, on the daily weight gain of crossbred Holstein-Zebu heifers, under continuous stocking, grazing an area of 7.5 ha of *Brachiaria decumbens* Stapf pasture. Fifteen heifers averaging initial weight of 155 ± 27 kg and from 12 and 14 months old were assigned to a complete randomized design. The indigestible acid detergent fiber (iFDA) and the chromium oxide were used as markers to estimate the intake. Average dry matter intake ranged from 2.1 to 2.7% LW. No effect of *Pennisetum* sp. clones on weight gain was observed. The second experiment, conducted from March to June 2007, aimed to compare the effects of different roughage supplementations on the dry matter intake, on the milk production and quality of crossbred heifers and also on calf weight gain grazing *B. decumbens* Stapf pasture. Six crossbred heifers averaging initial weight of 430 ± 20 kg at 80 ± 20 days of lactation were assigned to a 6 x 6 Latin square. The treatments consisted of different roughage supplementation: hay of three elephant grass clones, *B. decumbens* hay and sugar cane with urea and ammonium sulfate. No treatment effect on the milk production and quality and calf weight gain was observed. Average milk production was 11.0 kg/cow/day and calf weight gain was 628 g LW/day. The different supplementations did not affect dry matter intake. The structural characteristics and yield of *B. decumbens* pasture were affected by the year seasons and *B. decumbens* presented greater participation in the evaluated area.

Key Words: elephant grass, weight gain, milk production, supplementation.

Introdução Geral

O agronegócio brasileiro representa 28% do Produto Interno Bruto (PIB), 37% das exportações e 37% dos empregos (MAPA, 2009). Neste contexto, a globalização tem demandado maior eficiência nas etapas de produção nos diferentes sistemas produtivos da economia, obrigando os pecuaristas a aperfeiçoarem a produção animal, com a utilização de forrageiras adaptadas às condições edafoclimáticas regionais, com elevada capacidade produtiva, com vistas à redução dos custos com a produção de leite e carne (Mello et al., 2008).

Na Zona da Mata de Pernambuco, apesar da predominância do cultivo da cana-de-açúcar, a pecuária destaca-se pela proximidade do mercado consumidor, além de ser uma atividade desenvolvida sob aspectos favoráveis ao cultivo de plantas forrageiras tropicais, como precipitação pluvial, temperatura e luminosidade, embora haja baixa fertilidade natural dos solos (Cavalcante Filho et al., 2008). Esta mesorregião apresenta pluviosidade satisfatória para a manutenção de gramíneas com elevado potencial forrageiro. Entretanto, segundo Lira et al. (2006), essa área também apresenta períodos de estiagem. Desse modo, a disponibilidade e a qualidade da forragem diminuem significativamente, o que reduz o crescimento e a lactação dos animais, cuja exigência é bastante elevada.

Segundo Lira et al. (2004), a produção pecuária baseia-se na utilização de pastagens nativas e cultivadas, destacando-se, para a Zona da Mata, cana-de-açúcar enriquecida com 0,9 e 0,1 kg de ureia e sulfato de amônio, respectivamente, por 100 kg de cana picada e o capim-elefante como base da suplementação dos animais. Esta necessidade de se obterem ganhos em produtividade e maiores índices zootécnicos tem levado produtores da região a considerarem a suplementação estratégica no período considerado mais crítico.

Pela ampla distribuição geográfica, as gramíneas constituem a família mais importante na alimentação de animais herbívoros, sendo 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). Do mesmo modo, as pastagens constituem a base da alimentação de rebanhos estabelecidos nas regiões tropicais, e o desempenho animal obtido a partir da interação forragem disponível, consumo, digestão e exigências nutricionais pode ser satisfatório ou não no sistema. Diante de um desempenho não-satisfatório, é necessária a suplementação da dieta dos animais, que deve ser conveniente do ponto de vista técnico e econômico (Zervoudakis et al., 2002).

Áreas de pastagens cultivadas com espécies do gênero *Brachiaria* no Brasil são expressivas e a sua expansão, nos últimos 20 anos, representa em torno de 80% de toda a área de pastagens cultivadas no Brasil. De acordo com Goedert et al. (1988), a *B. decumbens* pode alcançar produtividade anual entre 5 e 12 t/ha de matéria seca. Neste contexto, Cavalcante Filho et al. (2004) relataram disponibilidade de MS de 5,7 e 3,8 t/ha, nos meses de maio e novembro, respectivamente.

As pastagens tropicais, durante a estação das chuvas, apesar de não serem deficientes em proteína bruta, possibilitam produções de leite e ganhos de peso muito aquém dos observados, nas mesmas condições, em regiões temperadas, constituindo um dos principais entraves na produção animal a pasto e na redução da idade ao abate (Poopi e McLennan, 1995).

Entre as gramíneas exóticas recomendadas para suplementação volumosa, o *Pennisetum* sp. destaca-se por sua elevada produção de forragem e alto valor nutritivo. Segundo Santos et al. (2008), o capim-elefante é uma importante alternativa para suplementação animal e pode ser utilizado sob a forma conservada ou *in natura*. Outra alternativa de baixo custo é a utilização da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), que

corrigida com ureia e sulfato de amônio, devido a limitações proteicas, destaca-se como um dos principais suplementos volumosos recomendados à alimentação de vacas leiteiras, haja vista sua alta produtividade e seu alto teor de carboidratos não-estruturais (Lopes et al., 2004).

Este estudo foi conduzido com os seguintes objetivos: 1. estimar a composição botânica, massa de forragem e as frações da planta de pastagens de *B. decumbens*, bem como comparar os efeitos de diferentes clones de capim-elefante utilizados como suplementação volumosa sobre o consumo e o desempenho de garrotas 5/8 Holandês/Zebu em pastagem de *B. decumbens*; 2. comparar os efeitos de diferentes fenos e de cana-de-açúcar enriquecida, utilizados como suplementação volumosa, sobre o desempenho de vacas em lactação em pastagem de *B. decumbens*, na Zona da Mata Seca de Pernambuco.

Revisão de Literatura

1.1. *Brachiaria decumbens* Stapf.

O Brasil possui a maior área com potencial agrícola (Pineda e Rocha, 2002) e o maior rebanho bovino comercial do mundo, com mais de 200 milhões de cabeças, com grande potencial para produção a baixo custo, principalmente em função de áreas disponíveis para o sistema de criação a pasto. A área total de pastagens nativas e cultivadas é de aproximadamente 180 milhões ha, correspondendo a mais de 20% do território brasileiro, onde se produz o mais expressivo componente do Produto Interno Bruto (PIB) agrícola do país em carne, leite, lã e outros (Zimmer et al., 2002).

As áreas de pastagens cultivadas com espécies do gênero *Brachiaria* no Brasil são expressivas e a sua expansão nos últimos 20 anos, representada principalmente pelas espécies *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria humidicola*, é responsável por cerca de 80% de toda a área de pastagens cultivadas no Brasil (Hodgson e Silva, 2002). As braquiárias, originárias da região dos Grandes Lagos em Uganda (África), foram introduzidas no Brasil em 1960, onde se adaptaram muito bem, principalmente nas áreas dos cerrados.

A *B. decumbens* é vigorosa e perene, as espiguetas apresentam-se ligeiramente pilosas no ápice, com 5 mm de comprimento. Adapta-se bem em regiões tropicais úmidas na faixa de latitude de 27° N e S e altitude desde o nível do mar até 1.750 m. A temperatura ótima para seu crescimento é de 30 a 35°C. Floresce nos dias longos do ano. Pouco tolerante ao frio, cresce bem em diversos tipos de solo, porém requer boa drenagem, vegetando bem em terrenos arenosos e argilosos. De modo geral, é agressiva e apresenta rápido estabelecimento. Adaptam-se a solos ácidos com alta saturação de alumínio e média a baixa fertilidade, apesar de responderem bem à adubação. Apresentam certa tolerância à sombra e potencial para controle de erosão. O seu hábito de crescimento decumbente confere-lhe boa cobertura do solo e elevada resistência ao pastejo e pisoteio (Nascimento e Renvoize, 2001).

Embora possa ser cultivada tanto em solos argilosos como em arenosos, a *B. decumbens* apresenta baixa produtividade quando cultivada em solo de baixa fertilidade, sendo importante a adubação do solo (Vilela et al., 1998). É pouco atacada por formigas cortadeiras de folhas, tolera fogo e sombreamento, entretanto, é susceptível à cigarrinha das pastagens e pode causar fotossensibilização em bovinos, eqüinos e ovinos, principalmente em animais jovens, se mantidos exclusivamente em pastagens dessa espécie (Smith e Miles, 1993).

Quanto à intoxicação, são necessários mais estudos para elucidar o papel das saponinas na fotossensibilização hepatógena em bovinos a pasto e sua possível interação com *Pytomices chantarum* e outros fungos (endófitos), que podem estar presentes na *B. decumbens* e outras espécies de *Brachiaria*. Mesmo se a fotossensibilização em ruminantes e equinos não é causada primariamente pelo *P. chantarum*, a presença de esporos de fungo pode exacerbar a toxidez (Smith e Miles, 1993).

Com relação ao valor nutritivo, Gomes Júnior et al. (2001a) avaliaram a composição químico-bromatológica da *B. decumbens* sob pastejo em Felixlândia- MG, e observaram que a mudança da estação chuvosa para seca implicou em maturação do capim-braquiária, com redução dos carboidratos solúveis e aumento da fração não degradável da parede celular, acarretando perda de digestibilidade. Os autores observaram reflexo semelhante sobre o teor proteico, gerando nível global deficitário de proteína, agravado pela elevação concomitante da fração indisponível dos compostos nitrogenados.

Por outro lado, os valores obtidos para a qualidade da forragem podem ser influenciados pela metodologia de coleta. No método de coleta do corte rente ao solo, tem-se observado que as amostras da forragem normalmente não são representativas da dieta ingerida pelos animais (Euclides et al., 1992; Goes et al., 2003). No entanto, em pasto de baixa

qualidade, verifica-se o esforço do animal em selecionar forragem de melhor valor nutritivo (partes verdes, principalmente as folhas) em relação à forragem disponível na pastagem.

O uso de animais fistulados no esôfago permite a coleta de amostras representativas da forragem pastejada (Euclides et al., 1992). Contudo, Jones e Lascano (1992) afirmam que o uso de animais fistulados pode fornecer estimativas errôneas do valor nutritivo da forragem, em virtude da contaminação por nitrogênio salivar ou a perda de materiais solúveis, o que pode alterar a digestibilidade e a exatidão das análises (Minson et al., 1976). Adicionalmente, o curto tempo de pastejo para obtenção das amostras pode torná-las não-representativas da forragem consumida durante todo o período de pastejo (McMeniman, 1997).

Neste contexto, a utilização do pastejo simulado (PS) é um método viável (Euclides et al. 1992; De Vries, 1995; Goes et al., 2003), tanto por sua eficiência, quanto pela praticidade. Cavalcante Filho et al. (2008), nos meses de maio a novembro/2007, em pastagem de *B. decumbens*, na estação Experimental em Itambé – PE, verificaram teores de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) de 10,3 e 65,6% para extrusa e de 9,6 e 58%, para pastejo simulado, respectivamente, enquanto Mendes (2009), nos meses de janeiro e março de 2008, no município de São João – PE, Agreste Meridional de Pernambuco, relatou teores de PB e FDN de 6,9 e 62,9; 9,6 e 67,4; 7,4 e 45,7%, para a pastagem de *B. decumbens*, coletada por corte direto, extrusa e pastejo simulado, respectivamente.

Dubeux Júnior et al. (1997), avaliando pastagens dessa mesma gramínea na Zona da Mata de Pernambuco, encontraram valores de 7,9% de proteína bruta, no mês de novembro na parte aérea da planta. Gomes Júnior et al. (2001b), estudando a parede celular da *B. decumbens*, verificaram, no período de dezembro de 1997 a outubro de 1998, valores entre 71,0 e 80,5% de FDN, para amostras obtidas pelo corte do pasto. Silva (2009), em Itambé – PE, nos meses de agosto de 2007 a julho de 2008, relatou teores de FDN e MS de 69,1 a

75,3% e de 13,2 a 17,4% para extrusa; de 64,0% e de 16,8 a 28% para o pastejo simulado de *B. decumbens*.

O conhecimento da massa de forragem, bem como da composição botânica do pasto, tem grande influência na sua qualidade. Segundo Minson (1990), o limite de 2.000 kg/ha de matéria seca de massa de forragem é o mínimo para não se restringir o consumo a pasto. Euclides et al. (1992) citaram valores de 4.662 e 1.108 kg/ha de MS e MSV, respectivamente, ao analisarem pastagem de *Brachiaria decumbens*, como não limitante à seleção. De acordo com Nascimento Júnior et al. (1994), a pastagem de *B. decumbens* encontra-se em condição ótima de manutenção quando a participação da espécie introduzida for superior a 85%.

Neste contexto, Lucena et al. (2002), trabalhando na Estação Experimental de Itambé em pastagem de *B. decumbens* Stapf. pastejada por novilhas, relataram participação média da *B. decumbens* Stapf. de 94 a 91%, nos meses de fevereiro e maio de 2001, respectivamente. Os autores observaram também baixas participações dos componentes leguminosas, outras gramíneas e ervas e arbustos na composição botânica da pastagem.

Dubeux Júnior et al. (1997) observaram massa de forragem média anual de 4.250 kg de MS/ha, enquanto Lucena et al. (2002) e Cavalcante Filho et al. (2004) relataram disponibilidade de MS de 5,7 e 3,8 t/ha, nos meses de maio e novembro e de 4,5 e 1,9 t/ha, respectivamente. Mendes (2009), no município de São João – PE, relatou para massa de forragem desta mesma gramínea de 3,05; 3,86 e 6,53 t/MS/ha, nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2008, respectivamente.

Para a forragem de *B. decumbens* utilizada sob a forma de feno, Schmidt et al. (2003) relataram valores de 3,9 e 82,2%, para os teores de PB e FDN, respectivamente, enquanto Gobi et al. (2005) verificaram, para FDN, valor de 87,7%. Fernandes et. al. (2002), no município de Uberaba-MG, na primeira semana de junho de 1997, após a queda de sementes do capim *B. decumbens*, relataram teores de PB e FDN de 2,82 e 83,91%, respectivamente.

Quanto ao desempenho animal, Lira et al. (1995), trabalhando com novilhas 5/8 Holandês/Zebu, em pastagens de *B. decumbens* Stapf. em Itambé – PE, no período de maio de 1993 a março de 1994, obtiveram ganho de peso médio diário de 523 g/PV e Dubeux Júnior et al. (1997), de setembro de 1992 a junho de 1993, de 424g/animal/dia. Melo et al. (2006) obtiveram ganho médio diário de peso vivo de 618 e 230 g, para animais em pastagens de *B. decumbens* Stapf com acesso “ad libitum” e restrito, respectivamente.

Gomide et al. (2001), utilizando vacas mestiças em pastagem da mesma espécie, adubada com 800 kg/ha de uma mistura de sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio, na proporção de 5:2:1, respectivamente e 2,0 kg de concentrado com 22% de PB e 75% de NDT, em Viçosa – MG, no período de dezembro de 1995 a fevereiro de 1996, relataram produção média de leite de 11,0 kg/vaca/dia.

1.2. *Pennisetum* sp

O capim-elefante originou-se na 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, que ocorre em vales férteis, com precipitação pluvial superior a 1.000 mm/ano (Brunken, 1977). Segundo Pereira et al. (2001), o capim-elefante 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* sp. é constituído por mais de 140 espécies, entre as quais se destacam o milheto (*P. glaucum* (L.) R. Br.), capim-elefante (*P. purpureum* (Schum.) e capim-quicuío (*P. clandestinum* Hoschst. ex Chiov.), por apresentarem grande importância econômica (Jacques, 1997).

O germoplasma das duas primeiras espécies é composto por grande número de acessos e apresenta ampla variabilidade para a maioria das características de importância agrônômica.

Considerando a relativa facilidade com que essas espécies se cruzam, é possível utilizar o germoplasma do milheto no melhoramento do capim-elefante, visando à melhoria da qualidade da forragem (Pereira et al., 2000).

O capim-elefante é uma espécie perene, com raízes rizomatosas, hábito de crescimento cespitoso e altura variável, e pode 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 e alta exigência de fertilidade do solo, mas não suporta o frio e o encharcamento. Pode emitir grande quantidade de perfilhos aéreos e basais (Nascimento Júnior, 1975; Hanna, 1999).

No Estado de Pernambuco, foi introduzido grande número de clones de capim-elefante, que após avaliação e seleção com vistas à capacidade produtiva e valor nutritivo, alguns foram recomendados para plantio nas diferentes zonas fitogeográficas, sendo alguns desses utilizados tanto para corte, como para pastejo (Oliveira, 1999; Mello et al., 2002; Freitas et al., 2004; Mello et al., 2008; Santos et al., 2008).

O Instituto Agrônomo de Pernambuco - IPA e a Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, na década de 60, iniciaram um programa de melhoramento genético do capim-elefante e de seus híbridos com milheto, visando à obtenção de materiais superiores aos utilizados tradicionalmente, com a introdução e seleção desses novos acessos ao longo dos anos. Trabalhos de pesquisa realizados na Zona da Mata de Pernambuco (Oliveira, 1999; Freitas, 2000; Barreto et al., 2001; Mello et al., 2002; Freitas et al., 2004; Nunes, 2006) têm adotado a metodologia proposta por Valle e Souza (1995), que envolve três etapas do Melhoramento Genético de Plantas Forrageiras.

A primeira corresponde à avaliação sob corte para características morfofisiológicas, produtivas e bromatológicas. A segunda etapa resulta da seleção de alguns clones da primeira etapa, que são reavaliados sob corte, porém com a presença de animais sob pastejo para

avaliar o efeito do animal sobre a forrageira, entretanto, não se avalia o desempenho do animal. Na terceira etapa, as forrageiras selecionadas na fase anterior, além dos parâmetros de produção e qualidade dos vários materiais testados, são submetidos a avaliações de desempenho animal.

Entre as características de interesse na seleção de genótipos superiores, florescimento tardio, aumento de produtividade, 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 (Freitas, 2008).

Silva (2007), trabalhando com seis genótipos de porte baixo em uma frequência de 60 dias e 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 que o clone Mott.

Silva et al. (2008), em avaliação sob corte aos 60 dias em Itambé-PE, obtiveram 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, em 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 os mesmos manejo e clone, porém nas condições do Brejo Paraibano, relataram rendimentos de 3,3 t de MS/ha/corte.

Entre as gramíneas recomendadas para suplementação volumosa, o capim-elefante destaca-se pela sua elevada produção de forragem e alto valor nutritivo. Segundo Santos et al.

(2008), o capim-elefante é uma importante alternativa para suplementação animal e pode ser utilizado sob a forma conservada ou *in natura*.

Segundo Lima e Maciel (1996), o capim-elefante pode ser considerado uma das forrageiras mais importantes na produção de volumosos para a pecuária. Esses autores indicam o capim-elefante triturado para a produção de feno, utilizando-se rebrotas de 30 a 40 dias de crescimento, quando a planta atinge altura de 1,0 a 1,5m. Embora não seja adaptado à escassez de umidade, é uma forrageira importante para a produção animal, haja vista a tradição cultural do cultivo de capineiras de elevada produtividade e qualidade forrageira.

Estudando diferentes métodos de preparo de feno de capim-elefante, Vilela e Villaça (1998) encontraram, para o processo de desidratação a campo, valores de 83% de matéria seca, 8,9% de proteína bruta, 75,0% de FDN e 44,8% de FDA, registrando perdas de MS no campo de 36%. Nobre (1987), em trabalho pioneiro na utilização de fenos triturados de capim-elefante no Rio Grande do Norte, obteve rendimentos de 7 a 12 t de MS/ha/corte, enquanto Lima et al. (2003), em torno de 10 t de MS/ha/corte, aos 60 dias para clones de capim-elefante.

Aguiar et al. (2006), ao avaliarem o rendimento e a composição químico-bromatológica de fenos triturados de gramíneas tropicais, observaram que as produções de feno obtidas com o capim-elefante e o sorgo sudanense foram semelhantes, de 6.938 e 6.686 kg/ha/corte, respectivamente, o que comprova o potencial desta gramínea para a produção de feno. Esses autores concluíram que a produção de fenos triturados das gramíneas forrageiras tropicais avaliadas apresentou rendimentos satisfatórios, composição químico-bromatológica dentro de padrões recomendáveis para a nutrição de ruminantes e níveis de perdas compatíveis com o processo de fenação.

Bispo et al. (2007), ao avaliarem a composição bromatológica de fenos de clones de *Pennisetum* sp produzidos em Itambé (PE), observaram médias de 87,75; 92,97; 5,85; 2,14 e

80,67, para MS, MO, PB, EE e FDN, respectivamente. Aguiar et al. (2006) relataram, para fenos de capim-elefante, valores de 6,76% de PB e 89,57 de MS. Camurça et al. (2002) relataram teores de MS, PB, EE, FDN e MM de 86,51; 6,68; 1,59; 86,97 e 9,61, respectivamente, para feno dessa mesma gramínea.

1.3. Cana-de-açúcar como suplemento volumoso

Nos países tropicais, a cana-de-açúcar representa grande potencial para utilização na alimentação de vacas leiteiras, dada a sua alta produtividade (20 a 30 t de MS/ha/ano), atingindo produção de 10 a 20 toneladas de nutrientes digestíveis totais (NDT) por hectare/ano, podendo ser usada como reserva forrageira para o período de estiagem (Franzolin et al., 1997). Neste período, quando a maioria das forrageiras perde em qualidade e quantidade, a cana atinge seu maior valor nutritivo, determinado pela maior concentração de carboidratos solúveis.

Dentre as gramíneas forrageiras, a cana-de-açúcar destaca-se pela alta produção de MS por área e capacidade de manutenção energética durante o período seco. Entretanto, é um alimento desbalanceado, com baixos teores de proteína e altos de açúcar, sendo este último dependente da época do ano e da variedade utilizada. Por essa razão, não é aconselhável o seu uso como alimento exclusivo.

O valor nutricional da cana está diretamente correlacionado ao seu alto teor de açúcar (40 a 50% na MS) e baixo teor proteico, resultando em um alimento nutricionalmente desbalanceado. Por esta razão, o nitrogênio deve ser corrigido por ser um elemento essencial para o uso do potencial energético da cana. A forma mais econômica para atender essa exigência é utilizar ureia com uma fonte de enxofre (Thiago e Vieira, 2002).

Uma das principais limitações do uso da cana-de-açúcar mais ureia é o baixo consumo alimentar, causado por baixa taxa de passagem (2,6%/h) e alto tempo de retenção (40,6

horas), que, por sua vez, são causados pela degradabilidade de FDN, manutenção do pH ruminal a níveis altos e constante, associado ao fornecimento de grandes quantidades de carboidratos solúveis, que proporciona condições favoráveis ao crescimento de grande número de protozoários com dietas à base de cana-de-açúcar.

Como os protozoários ficam seletivamente retidos no rúmen, alta população desses microrganismos no rúmen pode diminuir a digestibilidade da proteína microbiana a ser digerida no intestino, aumentando a necessidade de proteínas sobre passante. A ocorrência abundante de protozoários no rúmen tende a aumentar o tempo de retenção da fração fibrosa no rúmen, limitando o consumo (Lima e Mattos, 1993). O uso da cana-de-açúcar como volumoso exclusivo ou em proporção superior a 50% limita o consumo alimentar, o que pode prejudicar o desempenho animal (Aroeira et al., 2001).

Vilela et al. (2003) avaliaram vacas mestiças recebendo dietas completas à base de cana-de-açúcar com suplementos proteicos e energéticos. As dietas avaliadas foram: cana e ureia (CAU); cana, ureia e farelo de trigo (CFT); cana, ureia e farelo de algodão (CFA); e cana, ureia e milho moído (CMM), todas formuladas para apresentarem teores semelhantes de NDT e PB. Esses autores observaram diferenças ($P < 0,05$) para o consumo de MS, que 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 à CAU, de 7,70 e 6,50 kg de leite/vaca/dia, respectivamente.

Freitas et al. (2005) não observaram efeito de clones de *Pennisetum* sp sobre o consumo de cana com ureia mais sulfato de amônio de animais mestiços girolando, no período seco, de 13,40 e 5,60 kg de matéria natural e seca/vaca/dia. Deresz (1999) relata consumo médio de cana-de-açúcar de 5,50 kg de MS/vaca/dia e produção média de 7,70 kg/vaca/dia, em duas ordenhas, em pastagens de capim-elefante e suplementação a base de

cana-de-açúcar. 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.

1.4. Manejo de animais em crescimento

A quantidade exigida de nutrientes varia entre os indivíduos e, do mesmo modo, a exigência animal varia conforme nível de produção, manutenção, crescimento, reprodução, engorda, lactação, sexo, raça e condição corporal (Nicodemo, 2001).

Os nutrientes normalmente são usados em uma ordem hierárquica para manutenção, reprodução e ganho de peso. A manutenção tem prioridade sobre as outras funções, é seguida pela reprodução para garantir a perpetuação da espécie e, finalmente, se os nutrientes estiverem presentes em quantidades superiores aos requerimentos, podem ser armazenados como gordura ou usados para ganho de peso e lactação (Noller et al., 1996).

Na pecuária leiteira, as fêmeas jovens são fundamentais, pois permitem que o produtor realize o melhoramento genético do seu rebanho. Recomenda-se garantir aos animais um desenvolvimento satisfatório, sem ganhos de peso acima 700 g/PV/dia, para que iniciem precocemente a vida produtiva, aproximadamente aos 16 a 18 meses de idade, reduzam o número de animais inativos e eleve o número de fêmeas jovens para reposição, o que permitiria selecionar as melhores novilhas e descartar as demais (Santos et al., 2001).

Estimativas indicam que 15 a 20% do custo total da produção de leite decorrem de programas de criação de novilhas para reposição do rebanho e que 50% desse custo resulta da alimentação do rebanho. Para bovinos em crescimento, parte dos nutrientes consumidos é direcionada para atender às exigências de manutenção e o restante, para desenvolvimento corporal (Costa et al., 2007).

A suplementação alimentar é uma alternativa para atenuar os efeitos da seca sobre o desenvolvimento dos bovinos. Entretanto, os elevados preços das rações e concentrados

prejudicam a aplicação dessa técnica em bezerras e novilhas. Além disso, discute-se se a suplementação na seca deve ser apenas para a manutenção animal, podendo ocorrer perda de peso nesta época e ganho de peso mais rápido na estação das águas (Almeida et al., 2001).

1.5. Consumo de forragem

O consumo de matéria seca (CMS) é o ponto determinante do ingresso de nutrientes necessários ao atendimento das exigências de manutenção e produção, sendo, portanto, o parâmetro mais importante na avaliação das pastagens, face à sua alta correlação com o desempenho dos animais a pasto (Lima et al., 2001). Contudo, os fatores que regulam o consumo de MS pelos ruminantes, principalmente em sistema de pastejo, ainda necessitam de maiores investigações.

O regime extensivo é a forma predominante de produção da carne bovina brasileira, e o CMS é um dos principais determinantes da eficiência do processo produtivo. No entanto, progressos no entendimento dos fatores básicos que afetam o consumo têm sido lentos pela inabilidade em mensurá-lo acuradamente, o que limita a aplicação de estratégias com vistas à otimização do processo produtivo (Detmann et al., 2001).

Segundo Van Soest (1994), o teor de FDN é o fator mais limitante ao consumo de volumosos, sendo que valores dos constituintes da parede celular superiores a 55-60% na matéria seca correlacionam-se de forma negativa com o consumo de forragem. Entretanto, nos trópicos onde as gramíneas acumulam grande quantidade de material senescente, muitas vezes, devido ao manejo inadequado, a relação entre forragem disponível e consumo aplica-se em grande parte à fração verde da forragem.

Mott (1984) relatou que o consumo será reduzido quando a oferta de forragem, definida como a relação entre o peso em matéria seca de forragem por unidade de área e número de unidades animais, for inferior a 4-6% do peso vivo (PV). Trabalhos com diferentes

espécies forrageiras têm mostrado maior consumo de forragem sob oferta na faixa de 6 a 9 kg de MS/100 kg de PV (Maraschim e Moraes, 1988; Silva et al., 1994). Soares et al. (2004) observaram em animais alimentados com capim-elefante picado consumo de 1,38% do PV do animal. Gomide et al. (2001), utilizando vacas mestiças em pasto de *B. decumbens*, observaram consumo médio diário de matéria seca de 12,4 kg/vaca/dia.

Segundo Mertens (1994), o consumo voluntário é regulado por três mecanismos: o fisiológico, em que a regulação é determinada pelo balanço nutricional; o físico, relacionado à capacidade de distensão do rúmen; e o psicogênico, que envolve o comportamento responsivo do animal a fatores inibidores ou estimuladores relacionados ao alimento ou ao ambiente, sendo as variações do desempenho animal explicadas, em cerca de 60 a 90%, pelas variações do consumo.

Nesse contexto, o conhecimento dos fatores controladores do consumo de forragem por animais em pastejo é primordial para o planejamento de estratégias de manejo que visem propiciar produção animal econômica, biologicamente eficiente e sustentável. Segundo Burns et al. (1994), a descoberta de um método que estime adequadamente o consumo de matéria seca por animais em pastejo é essencial para que se possam utilizar com segurança os resultados das pesquisas.

A capacidade de suporte da pastagem está condicionada a fatores como clima, solo, manejo e adaptação da espécie forrageira ao pastejo. O valor nutritivo da forragem, por sua vez, é avaliado pela sua digestibilidade e pelos seus teores de proteína bruta e de parede celular, características relacionadas ao consumo de matéria seca (Gomide et al., 2001).

A qualidade de uma forragem pode resultar de sua digestibilidade, composição química e consumo (Detmann et al., 2001). Em plantas forrageiras, o aumento da idade da planta normalmente é acompanhado pela elevação da porcentagem de MS e queda da digestibilidade (Hillesheim, 1992). Assim, a idade considerada ideal para utilização de uma

planta forrageira, ou seja, o momento em que as características de importância forrageira, como digestibilidade e teor de MS, PB, MF e minerais, se encontram no ponto mais favorável para consumo pode variar entre espécies e cultivares, em função dos efeitos genéticos, ambientais e da interação desses fatores.

1.6. Suplementação alimentar

A produção dos animais em pastejo é influenciada pela disponibilidade e qualidade das forrageiras. Apesar de as gramíneas de clima tropical apresentarem composição química extremamente variável e mostrarem, em algumas situações, deficiências em certos nutrientes (N, P, S, e Co) e excessos em outros, elas constituem uma das principais fontes de nutrientes para os animais em pastejo. Porém, possibilitam ganhos de peso muito aquém dos observados, nas mesmas condições, isto é, na época chuvosa, em regiões temperadas, constituindo um dos principais entraves no aumento do ganho de peso, na produção de leite e na redução da idade ao abate (Poopi e McLennan, 1995). Os mesmos autores afirmam que a habilidade de se alterar a composição corporal dos animais mantidos a pasto depende da obtenção de alta relação energia/proteína, em relação aos nutrientes absorvidos.

Paulino et al. (2001) mencionaram que, no intuito de otimizar o potencial forrageiro e o potencial genético do animal, maximizando o consumo e a digestibilidade da forragem disponível, e de solucionar o impasse criado por essa dicotomia entre a produção/animal e a produção/área, desenvolveu-se uma tecnologia direcionada ao uso de suplementos concentrados no período das águas. Os objetivos foram fornecer nutrientes em quantidades adequadas para suprir as demandas minerais, proteicas e/ou energéticas dos animais e auxiliar o pasto a suprir essas exigências, tendo como princípio básico evitar o efeito substitutivo, buscando sempre o aditivo, que promove o aumento no consumo e da digestibilidade das forragens (Thiago, 2001). Segundo Ferreira (2005), a suplementação na época das águas

ajudaria a tornar mais eficiente o sistema de recria, principalmente de fêmeas, o que constitui um desafio para a maioria dos produtores.

Em relação à suplementação de novilhas, o manejo desta categoria durante a recria visa incrementar o desempenho reprodutivo, proporcionando melhores condições corporais à primeira monta e ao primeiro parto e beneficiando o aumento do índice de repetição de cio e o peso ao desmame. Se houver potencial genético à medida que o peso e o ganho de peso assegurem a maturidade sexual, as fêmeas apresentam melhores condições fisiológicas para manifestarem cio (Restle et al., 1999). Para alcançar estes objetivos, a suplementação, desde que não promova a substituição do pasto, é uma opção a ser considerada.

O efeito aditivo é maior quando a disponibilidade de forragem é baixa, enquanto a taxa de substituição se eleva quando a disponibilidade de forragem aumenta (Wales et al., 1999). Em situações de disponibilidade de forragem restrita, o suplemento concentrado pode aumentar a quantidade de matéria orgânica digestível consumida e, conseqüentemente, o desempenho animal (Prache et al., 1990).

Literatura citada

- ALMEIDA, M.I.V.; FONTES, C.A. de; ALMEIDA, F.Q.; CAMPOS, O.F.; GUIMARÃES, R.F. Conteúdo corporal e exigências líquidas e dietéticas de macro elementos minerais (Ca, P, Mg, Na e K) de novilhos mestiços holandês-gir em ganho compensatório. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p. 849-851, 2001.
- 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.
- AGUIAR, E. M.; CARVALHO, F. F. R.; JANUÁRIO, A. C. C.; MACIEL, F. C.; MEDEIROS, H. R., SANTOS, M. V. F. Consumo voluntário e digestibilidade de fenos triturados de gramíneas tropicais em caprinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p. 2219-2225, 2006.
- AROEIRA, L.J.M.; LOPES, F.C.F.; SOARES, J.P.G. et al. Dially intake of lactating crossbred cows grazing elephant grass rotationally. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 6, p.911-917, 2001.
- BARRETO, G.P.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F. et al. Avaliação de clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) e um híbrido com o milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) submetidos a estresse hídrico. 1: Parâmetros morfológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 30. n. 1, p.1-6, 2001.
- BISPO, S.V; FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C. et al. Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n.6, p. 1902-1909, 2007.
- BOTREL, M.A.; PEREIRA, A.V.; FREITAS, V.P. et al. Potencial forrageiro de novos clones de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p.334-340, 2000.
- BRUNKEN, J.N. A systematic study of *Pennisetum* sect. *Pennisetum* (Graminae). **American Journal of Botany**, v. 64, n.2, p.161-176, 1977.
- BURNS, J. C., POND, K.R., FISHER, D.S. Measurement of forage intake. In: FAHEY Júnior, G.(Ed.). Forage quality evaluation and utilization. **Madison: American Society of Agronomy**, p. 494-532, 1994.
- CAMURÇA, D.A.; NEIVA, J.N.M.; PIMENTEL, J.C.M. et al. Desempenho Produtivo de Ovinos Alimentados com Dietas à Base de Feno de Gramíneas Tropicais1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n.5 , p. 2113-2122, 2002.
- CAVALCANTE FILHO, L.F.M.; SANTOS, M.V.F.; FERREIRA, M.A. et al. Desempenho de novilhas em pastagem de *Brachiaria decumbens* após período de suplementação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 12. p. 1.247-1.252, 2004.

- CAVALCANTE FILHO, L.F.M.; SANTOS, M.V.F.; FERREIRA, M.A. et al. Caracterização de pastagens de *Brachiaria decumbens* na Zona da Mata de Pernambuco. **Archivos de Zootecnia**, v. 57, n. 220, p. 391-402, 2008.
- COELHO, M.; FALCÃO, L.A CÂMARA LIMA, A. **Adubação nitrogenada de capim como possível solução ao problema da proteína nos trópicos**. Recife: IPA, 1966. 21p. (IPA. Boletim Técnico, 1).
- COSTA, B.M.; LEDO, C.A.S.; SILVA, M.C.; TEIXEIRA, V.I. Estimativa da produção de forragem em pastagem de *Brachiaria decumbens*. **Archivos de Zootecnia**, v. 58, n. 211, p. 141-144, 2009.
- COSTA, P.B., QUEIROZ, A.C.; ROGRIGUES, M.T. et al. Desempenho de novilhas leiteiras sob manejo para crescimento compensatório recebendo suplementação com ionóforo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 2, p. 461-470, 2007.
- DERESZ, F. Capim-elefante manejado em sistema rotativo para a produção de leite e carne. In: PASSOS, L. P.; CARVALHO, L.A.; MARTINS, C. E.; BRESSAM, M.; PEREIRA, A. V. ED. **Biologia e manejo do capim-elefante**. Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, p. 153-155, 1999.
- DETMANN, E., CECON, P.R., PAULINO, M.F. et al. Estimação de parâmetros da cinética de trânsito de partículas em bovinos sob pastejo por diferentes sequências amostrais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, p. 220-230, 2001.
- DUBEUX JR., J.C.B.; LIRA, M.A.; FREITAS, E.V.; FARIAS, I. Avaliação de Pastagem de *Brachiaria* na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 4, p. 659-666, 1997.
- EUCLIDES, V.P.B., MACEDO, M.C.M., OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem para se estimar o valor nutritivo de forragens sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.21, n.2, p. 691-702, 1992.
- FERNANDES, L.O., REIS, R.A., RODRIGUES, L.R.A. Qualidade do feno de *B. decumbens* Stapf. Submetido ao tratamento com amônia Anidra ou Ureia. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 31, n. 3, p. 1325-1332, 2002.
- FERREIRA, M. A. Utilização da palma forrageira na alimentação de vacas leiteiras. IX SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES-SNPA. Campina Grande-PB. **Anais...** Dezembro, 2005. 1 CD ROM.
- FRANZOLIN, R. Avaliação comparativa da fauna ruminal e da degradabilidade entre búfalos e bovinos alimentados à base de cana-de-açúcar. In Franzolin, M.H.T., Nogueira Filho, J.C.M., Schalch, E. Eds. REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, **Anais...** 1997, Juiz de Fora.
- 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.

- 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, E. V; LIRA, M. A. DUBEUX JR., J. C. B. et al. Características produtivas e qualitativas de clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) avaliados sob pastejo na Zona da Mata de Pernambuco. **Acta Scientiarum.** v. 26, n. 2, p. 251-257, 2004.
- FREITAS, E.V. **Caracterização de pastos, consumo e desempenho de vacas em pastagem de *Pennisetum* sp.** Recife: Universidade Federal rural de Pernambuco, 2008. 88p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2008.
- GOBI, K.F.; GARCIA, R.; NETO, A.F.G. et al. Composição química e digestibilidade in vitro do feno de *Brachiaria decumbens* Stapf tratado com ureia. **Revista Brasileira de Zootecnia** v. 34, n. 3, p. 720-725, 2005.
- GOEDERT, W. J.; LOBATO, E.; WAGNER, E. Potencial agrícola da região de cerrados brasileiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.15, n.1, p.1-17, 1988.
- GOES, R.H.T.B.; MANCIO, A.B.; LANA, R.P. et al. Avaliação da pastagem de capim-Tanner Grass (*Brachiaria arrecta*), por três diferentes métodos de amostragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.64-69, 2003.
- GOMES JÚNIOR., P.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E. et. al. Composição químico-bromatológica da *Brachiaria decumbens* sob pastejo: proteína e carboidratos. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38. 2001b, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia. p. 187-188, 2001b.
- GOMES JÚNIOR, P., PAULINO, M.F., DETMANN, E. et al. Composição químico-bromatológica da *Brachiaria decumbens* sob pastejo: proteína e carboidratos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia. p. 187-188. 2001a.
- GOMIDE, J.A.; WENDLING, I.J.; BRAZ, 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.
- HANNA, W.W. Melhoramento do capim-elefante. In: PASSOS. L.P.; CARVALHO, L.A.; MARTINS, C.E; BRESSAN, M.; PEREIRA, A V. (ed). **Biologia e manejo do capim-elefante.** Juiz de Fora, Embrapa Gado de Leite, p. 17-28, 1999.
- HILLESHEIM, A. Manejo do capim-elefante: corte. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10., 1992, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p.117-141, 1992.
- HODGSON, J.; SILVA, S.C. Options in tropical pasture management. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA , 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 180-202, 2002.

- JACQUES, A. V. A. Caracteres morfofisiológicos e suas implicações com o manejo. In: CARVALHO, M. M. et al. (Ed.). **Capim-elefante: produção e utilização**. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, p. 31-48, 1997.
- JONES, R.J.; LASCANO, C.E. Oesophageal fistulated cattle can give unreliable estimates of the proposition of legume in diets of resident animals grazing tropical pastures. **Grass and Forage Science**, v.47, p.128-132, 1992.
- LIMA, M.L.M., MATTOS, W.R.S. Cana-de-açúcar na alimentação de bovinos leiteiros In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 5. Piracicaba. **Anais...**Piracicaba, p.77-106, 1993.
- LIMA, G. F. da C.; MACIEL, F. C. Fenação e ensilagem: estratégias de armazenamento de forragens no Nordeste brasileiro In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 6, **Anais...** Natal: Sociedade Nordestina de Natal. *Produção Animal*, p. 3-32, 1996.
- LIMA, M.L.P.; BERCHIELLI, T.T.; NOGUEIRA, J.R. et al. Estimativa do consumo voluntário do capim-tanzânia (*Panicum maximum*, Jacq. cv. Tanzânia) por vacas em lactação sob pastejo rotacionado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1919-1924, 2001.
- LIMA, G.F.C.; AGUIAR, E.M.; PEREIRA, A.V. Avaliação de clones de capim-elefante para capineiras no Rio Grande do Norte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003 (CD-ROM).
- LIRA, M.A. FREITAS, E.V.; DUBEUX JR., J.C.B. et al. Avaliação de pastagens de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria humidicola*, com novilhas, na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 24, n. 2, p. 243-251, 1995.
- LIRA, M. A. et al. Considerações sobre a produção leiteira no semi-árido. In: SEMINÁRIO NORDESTE RURAL, 1., 2004, Aracaju. **Anais...** Aracaju, 2004. 1 CD-ROM.
- 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., AROEIRA, L.J.M., RODRIGUEZ, N.M. et al. Efeito da suplementação e do intervalo de pastejo sobre a qualidade da forragem e consumo voluntário de vacas Holandês x Zebu em lactação em pastagem de capim-elefante. **Arquivo Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia.**, v.56 n.3, p.355-362, 2004.
- LUCENA, J. E. C., SANTOS, M. V. F., FERREIRA, M. A. et al. Composição florísticas, altura e disponibilidade de forragem em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf, sob pastejo na Zona-da-Mata de Pernambuco. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39, 2002, Recife. **Anais...**Sociedade Brasileira de Zootecnia. CDROM.

- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento. Agronegócio Brasileiro. Uma oportunidade de Investimentos. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/>. Acesso em 20.11.2009.
- MARASCHIM, G.E., MORAES, A. Pressões de pastejo e produção animal em milheto cv. Comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v 23 n. 2, p.197-205, 1988.
- McMENIMAN, N.P., Methods of estimating intake of grazing animals. In: REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, SIMPÓSIO 63 SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM ZOOTECNIA, 34; 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.131-168, 1997.
- MELO, W.S.; VÉRAS, A.S.C.; FERREIRA, M.A. et al. Desempenho e características de carcaça de bovinos mestiços de origem leiteira em condições de pastejo restrito ou “ad libitum, período das águas. **Acta Scientiarum**. Maringá, v. 28, n. 2, p. 233-230, 2006.
- MELLO, A.C.L.; LIRA, M.A.; DUBEUX Jr., J.C.B. et. al. Caracterização e Seleção de clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 31, n. 1, p. 30-42, 2002.
- MELLO, A.C.L.; VERAS, A.S.C.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; DUBEUX JR. J.C.B.; FREITAS, E.V.; CUNHA, VC. **Pastagens de capim-elefante**: produção intensiva de leite e carne. Recife: Instituto Agrônomo de Pernambuco-IPA, 2008. 49p.
- MENDES, A.M.P. **Influência da suplementação sobre o comportamento ingestivo de vacas leiteiras mestiças em pastagens de *Brachiaria decumbens* Stapf**. Recife: Universidade Federal rural de Pernambuco, 2009. 69p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal rural de Pernambuco, 2009.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JUNIOR, D.C. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, p.450-492, 1994.
- MINSON, D.J.; STOBBS, T.H.; HEGARTY, M.P. et al. Measuring the nutritive value of pasture plants. In: SHAW, N.H.; BRYAN, W.W. (Eds.) **Tropical pasture research**. Oxford: CAB International, p.308-338, 1976.
- MINSON, D.J. intake of forage by housed ruminants. In: MINSON, D.J. Forage in ruminant nutrition. San Diego: **Academic Press**, p. 9-59, 1990.
- MOTT, G.O. Relationship of available forage and animal performance in tropical grazing systems. In: FORAGE AND GRASSLAND CONFERENCE, FORAGE SYSTEM LEADING U. S. AGRICULTURE IN TO THE FUTURE, Houston. **Proceedings...** Lexington: American Forage and Grassland Council. p. 373-782, 1984.
- NASCIMENTO JR.; QUEIROZ, D.S.; SANTOS M.V.F. Degradação de pastagens e critérios para avaliação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DAS PASTAGENS, 11, 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, P. 147-152, 1994.

- NASCIMENTO, M.P.S.C.B.; RENVOIZE, S.A. **Gramíneas forrageiras naturais e cultivadas na região Meio-Norte**. Teresina: Embrapa Meio-Norte; Kew: Royal Botanic gardens, Kew; 2001.
- NASCIMENTO JÚNIOR, D. **Informações sobre algumas plantas forrageiras no Brasil**. Viçosa: UFV, 1975. 73p.
- NICODEMO, M. L. F. **Cálculo de misturas minerais para bovinos**. Campo Grande: EMBRAPA. 2001. Documento nº 109, MS, novembro de 2001.
- NOBRE, F.V. **Fenação: uma maneira inteligente para melhorar a alimentação dos rebanhos nordestinos**. Natal: EMATER-RN, 1987. 33p.
- NOLLER, C.H.; NASCIMENTO JR, O.; QUEIROZ, D.S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In SIMPÓSIO DE MANEJO DE PASTAGENS, 13. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba. FEALQ, P. 319-352, 1996.
- 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.
- NUNES, J. C. **Produção de leite, consumo e comportamento animal em pastagem de *Pennisetum* sp. No período de seca**. Recife: Universidade Federal rural de Pernambuco, 2006. 51p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal rural de Pernambuco, 2006.
- OLIVEIRA, C.F. **Avaliação sob pastejo de clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) e de seus híbridos com milheto (*Pennisetum amaricanum* (L.) Leeke) na Zona da Mata de Pernambuco**. 1999. Dissertação (Mestrado) – UFRPE, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife:, 1999, 11p.
- PAULINO, M. F.; DETMAM, E.; ZERVOUDAKIS, J. T. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., 2001, Viçosa, 2001. **Anais...** Viçosa: UFV, p. 187-232, 2001.
- PEREIRA, A. V.; FERREIRA, R.P.; PASSOS, L.P. et al., Variação da qualidade da folhas em cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) e híbridos de capim-elefante x milheto (*P. purpureum* x *P. glaucum*). em função da idade da planta. **Ciência Agrotécnica**. v.24, n.2, p.409-799, 2000.
- 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, p.549-602, 2001.
- PINEDA, N. R. & ROCHA, J. C. M. de C. Estratégica de marketing e alianças mercadológicas na cadeia produtiva da carne bovina, In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE. 3, 2002, Viçosa, **Anais...** Viçosa: UFV, 2002, p.1-22.

- POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at **pasture**. **Journal Animal Science**, 73 n. 1. p. 278-290, 1995.
- PRACHE, S.; BECHET, G.; THERIEZ, M. Effects of concentrate supplementation and herbage allowance on the performance of grazing suckling lambs. **Grass and Forage Science**, v.45, p.423-429, 1990.
- RESTLE, J.; ROSO, C.; SOARES, A.B. Produção animal e retorno econômico em misturas de gramíneas anuais de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, MG., v.28, n.2, p.235-243, 1999.
- SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; DUBEUX JUNIOR, J.C.B.et.al. **Formação e manejo de capineira de capim-elefante**. Recife: Instituto Agrônomo de Pernambuco-IPA, 2008. 23p. (IPA. Documentos, 33).
- SANTOS, E.A.; SILVA, D.S.; QUEIRÓZ FILHO, J.L. Perfilamento 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, G. T.; CAVALIERI, F. L. B.; MASSUDA, E. M. Aspectos econômicos e de manejo na criação de novilhas leiteiras *Revista Balde Branco*, São Paulo, v. XXXVII, p. 56-60, 2001.
- SCHMINDT, P.; WECHSLER, P.; VARGAR JR., F.M.; ROSS, P. Valor nutritivo de feno de *Brachiaria* amonizado com uréia ou inoculado com *Pleurotus ostreatus*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.2, n.6, p 2040-2049, 2003.(supl. 2).
- SILVA, D.S., GOMIDE, J.A., QUEIROZ, A.C. Pressão de pastejo em pastagem de capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum*, Schum. cv. Mott): Efeito sobre o valor nutritivo, consumo de pasto e produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.453-464, 1994
- 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.
- 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, A.M. **Comportamento ingestivo de vacas e novilhas da Raça Girolando em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf**, sob três taxas de lotação. Recife: Universidade Federal rural de Pernambuco, 2009. 59p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia - Produção de ruminantes) - Universidade Federal rural de Pernambuco, 2009.
- SMITH, B.L., MILES, C.O. A role for *Brachiaria decumbens* in hepatogenous photosensitizations of ruminants. **Vet Hum Toxicol**, v. 35, p. 256, 1993.
- SOARES, J.P.G.; BERCHIELLI. T.T.; MAGALHÃES, L.J. et al. Estimativas de Consumo do Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), Fornecido Picado para Vacas Lactantes Utilizando a Técnica do Óxido Crômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.811-820, 2004.

- THIAGO, L.R.S.; VIEIRA, J.M. Cana-de-açúcar: uma alternativa de alimento para a seca. Campo Grande. EMBRAPA CNPGC, 2002, 8p (EMBRAPA. **Comunicado Técnico**, 73).
- THIAGO, L. R. L. de S.; SILVA da J. M. Suplementação de bovinos em pastejo Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2001. 28 p. (Documentos / Embrapa Gado de Corte, 108).
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2nd ed. Ithaca, New York: Cornell University Press, 476p, 1994.
- 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, p. 3-7, 1995.
- VILELA, D.; VILLAÇA, H.A. Feno de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) preparado por diferentes métodos e sua utilização por animais em crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.3, p.481-486, 1998.
- VILELA, M.S., FERREIRA, M.A.; VERAS, A.S.C.; SANTOS.; M.V.F. suplementos para vacas alimentadas com cana-de-açúcar, desempenho e digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 21, n.3, p 768-777, 2003.
- WALES, W.J.; DOYLE, P.T.; STOCKDALE, C.R. Effects of variations in herbage mass, allowance, and level of supplement on nutrient intake and milk production of dairy cows in spring and summer. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Melbourne, v.39, p.119-30, 1999.
- ZERVOUDAKIS. J.T.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E. et al. Desempenho de novilhas mestiças e parâmetros ruminais em novilhos, suplementados durante o período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 1050-1058, 2002.
- ZIMMER, A.; SILVA, M.P.; MAURO, R. **Sustentabilidade e impactos ambientais da produção animal em pastagens**. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, PEDREIRA, C.G.S. & FARIA, V.P., ed. Inovações tecnológicas no manejo de pastagens. Piracicaba, FEALQ, p. 31-58, 2002.

Caracterização do pasto, consumo e desempenho de garrotas Holandês/Zebu em pastagens de *B. decumbens* Stapf suplementadas com diferentes volumosos, na Zona da Mata Seca de Pernambuco*

RESUMO – O experimento foi realizado na Estação Experimental de Itambé, do Instituto Agrônômico de Pernambuco (IPA), no período de julho de 2006 a fevereiro de 2007. Foram estimadas a composição botânica, a massa de forragem, as frações da planta do pasto de *Brachiaria decumbens* e avaliado o efeito da suplementação volumosa com quatro clones de *Pennisetum* sp. (IRI-381, Venezuela AD, Elefante B e Hexaploide), colhidos, triturados e fornecidos no cocho, ou pasto de *B. decumbens* sem suplementação, sobre o ganho de peso diário e consumo de forragem por garrotas mestiças Holandês-Zebu em uma área de 7,5 ha de pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf submetida à lotação contínua. Foram utilizadas 15 garrotas com peso vivo inicial de 155 ± 27 kg, com idade aproximada entre 12 e 14 meses. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três repetições. A massa de forragem da espécie predominante (*B. decumbens* Stapf.) apresentou variação ao longo do período experimental, passando de 14.042 kg de MS/ha, em outubro/2006, para 10.423 kg de MS/ha, em janeiro/2007. Os clones de *Pennisetum* sp. não influenciaram ($P>0,05$) o ganho de peso dos animais. O consumo foi estimado com o auxílio do FDAi e o óxido crômico. A suplementação com quatro clones de *Pennisetum* sp não influencia o desempenho de garrotas.

Termos para indexação: capim-elefante, composição botânica, ganho de peso.

*Trabalho executado pelo convênio IPA/UFRPE.

Pasture characterization, intake and performance of Holstein/Zebu heifers grazing *B. decumbens* Stapf pastures supplemented with different roughages at the forest zone of Pernambuco*

ABSTRACT – The experiment was carried out from July 2006 to February 2007 to estimate the botanical composition, herbage mass and plant proportions of *Brachiaria decumbens* pasture and to evaluate the effect of roughage supplementation with four *Pennisetum* sp. clones (IRI-381, Venezuela AD, Elefante B and Hexaplóide), harvested, chopped and supplied in the troughs, on the daily weight gain and forage intake of crossbred Holstein-Zebu heifers, under continuous stocking, grazing an area of 7,5 ha of *Brachiaria decumbens* Stapf pasture. Fifteen heifers averaging initial weight of 155 ± 27 kg and from 12 to 14 months old were assigned to a complete randomized design, with three replicates. Herbage mass of the predominant specie (*B. decumbens* Stapf.) decreased from 14.042 kg DM/ha in October/2006 to 10.423 kg DM/ha in January/2007 along the experimental period. No treatment effect ($P>0.05$) on the weight gain was observed. The indigestible acid detergent fiber (iFDA) and the chromium oxide were used as markers to estimate the intake. Supplementation with four clones of *Pennisetum* sp do not influence the performance of steers.

Key Words: elephant grass, botanical composition, weight gain.

*Work performed under the Agreement IPA / UFRPE.

Introdução

A Zona da Mata pernambucana apresenta pluviosidade satisfatória para a manutenção de várias gramíneas com elevado potencial forrageiro. Entretanto, segundo Lira et al. (2006), essa área também apresenta períodos de seca, quando a disponibilidade e a qualidade da forragem diminuem significativamente, prejudicando principalmente os animais em crescimento, cuja exigência é bastante elevada. Esse fato tem sido responsável pela redução no crescimento de garrotas e novilhas, futuras matrizes e produtoras de leite, o que provoca redução do crescimento e perda de peso, levando ao retardamento do início da vida reprodutiva das novilhas, que deveria ocorrer em torno de 16 a 18 meses de idade ou 300 kg de peso vivo (Campos e Liziere, 1998).

Entretanto, a cria de bezerras e recria de garrotas e novilhas leiteiras, sob o ponto de vista dos produtores, possui menor prioridade no rebanho, pois esses animais ainda não estão produzindo leite. Esta visão leva à ausência de suplementação e aumenta o período de recria até o primeiro parto, o que reduz o percentual de animais produtivos nas fazendas e, em consequência, os lucros na atividade. Ressalta-se que, para animais em crescimento, parte dos nutrientes consumidos é direcionada para atender às exigências de manutenção e o restante, para desenvolvimento corporal (Costa et al., 2007).

Áreas de pastagens cultivadas com espécies do gênero *Brachiaria* são expressivas e a sua expansão nos últimos 20 anos representa em torno de 80% de toda a área de pastagens cultivadas no Brasil. Na Zona da Mata Pernambucana, é o principal gênero de planta forrageira cultivada. De acordo com Goedert et al. (1988), a *B. decumbens* pode alcançar produtividade anual entre 5 e 12 t/ha de matéria seca, enquanto Cavalcante Filho et al. (2004) relataram massa de forragem em MS de 5,7 e 3,8 t/ha, nos meses de maio e novembro, respectivamente. Por outro lado, essas pastagens, mesmo durante a estação das chuvas,

possibilitam desempenho animal muito aquém dos observados em forrageiras de regiões temperadas (Poopi e McLennan, 1995).

Dessa forma, diante de um desempenho não satisfatório, é necessária a suplementação da dieta dos animais (Zervoudakis et al., 2002). Todavia, os elevados preços das rações concentradas prejudicam a aplicação dessa técnica em garrotas e novilhas. Além disso, discute-se se a suplementação na seca deve ser apenas para a manutenção animal, podendo ocorrer perda de peso nesta época e ganho de peso mais rápido na estação das águas (Almeida et al., 2001).

Com o objetivo de reduzir os custos com a produção animal, a suplementação volumosa é uma alternativa, destacando-se, entre as gramíneas recomendadas para esta finalidade, o capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), pela sua elevada produção de forragem e pelo alto valor nutritivo. Segundo Santos et al. (2008), o capim-elefante é uma importante alternativa para suplementação animal e pode ser utilizado sob a forma conservada ou natural.

Assim, o objetivo neste trabalho foi estimar a composição botânica, massa de forragem e as frações da planta de pastagens de *B. decumbens*, bem como comparar os efeitos de diferentes clones de capim-elefante utilizados como suplementação volumosa sobre o consumo e o desempenho de novilhas em pastagem de *B. decumbens*, na Zona da Mata Seca de Pernambuco.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido, no período de julho de 2006 a fevereiro de 2007, na Estação Experimental de Itambé, pertencente ao Instituto Agrônomo de Pernambuco – IPA, localizada no município de Itambé – PE, inserida na microrregião fisiográfica da Mata Seca de Pernambuco. O município apresenta as coordenadas geográficas 07°25'00" latitude S e 35°06'00" longitude WGr., com altitude, em relação ao nível do mar, de 190 m e temperatura média anual de 25°C (CPRH, 2003). A precipitação pluvial média anual é de 1.356 mm/ano (Lamep, 2008).

Os solos referência da região de Itambé são classificados como Argissolo Vermelho-Amarelo (Embrapa, 2006).

Os dados médios da precipitação pluvial durante o período experimental foram obtidos na Estação Meteorológica do IPA, Itambé – PE (Figura 1).

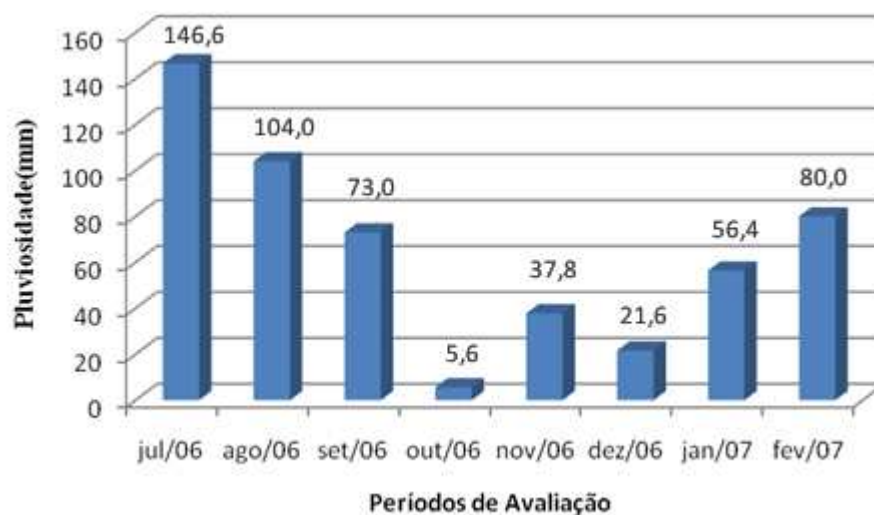


Figura 1. Dados pluviométricos observados durante o período experimental, Itambé- PE.

Foram utilizadas 15 garrotas com peso vivo inicial de 155 ± 27 kg e idade entre 12 e 14 meses, distribuídas nos seguintes tratamentos experimentais, em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições: pasto de *B. decumbens* + capim-elefante clone IRI-381; pasto de *B. decumbens* + capim-elefante clone Venezuela; pasto de *B. decumbens* + capim-elefante clone Elefante B; pasto de *B. decumbens* + híbrido clone Hexaploide; e pasto de *B. decumbens* sem suplementação.

Os suplementos foram obtidos na Estação Experimental do IPA, com a forragem entre 63 e 70 dias após a rebrota, cortados e picados no momento de fornecimento aos animais.

Durante a suplementação, os animais foram alojados em baias individuais (3 m^2) cobertas, com cochos, cerca de madeira e piso de terra batida, no período das 16 às 6 h do dia seguinte, quando foram reconduzidos à pastagem de 7,5 ha *B. decumbens*, onde permaneceram das 6 às 16 h. Cada período experimental teve duração de 28 dias. Os animais foram pesados no início e a cada 28 dias, com jejum prévio de 16 horas, para avaliação do ganho de peso.

Foram coletadas amostras de fezes diretamente na ampola retal dos animais para exames, detecção e tratamento de endoparasitos, além de coleta de sangue por punção da jugular, utilizando-se tubos de “vacutainer” de 10 mL com anticoagulante. As amostras foram imediatamente centrifugadas a 3.000 rpm durante 15 minutos. O plasma resultante foi acondicionado em tubos “ependorf,” armazenado a -20°C e analisado quanto ao nitrogênio, com a utilização de kits laboratoriais para análise de nitrogênio ureico no soro sanguíneo.

Foram avaliadas composição botânica, massa de forragem e frações da planta: lâmina foliar verde (LFV), lâmina foliar seca (LFS), caule + bainha verdes (CBV), caule + bainha secos (CBS) e altura do relvado (AR) do pasto de *B. decumbens*.

A avaliação da composição botânica foi realizada a cada 14 dias pela observação visual da porcentagem de *B. decumbens*, *B. humidicola*, outras espécies e solo descoberto. A

área amostrada foi de 0,25 m², em 100 pontos distribuídos ao acaso em toda a área experimental.

Para se estimar a massa de forragem, nos mesmos pontos foram atribuídos valores em kg de massa verde e, a cada cinco amostragens, determinada a altura do pasto com o auxílio da régua comum e realizados cortes rentes ao solo e pesagem da forragem contida no círculo de 0,25 m² de área, totalizando 20 amostragens a cada período de avaliação. Em áreas onde o pasto encontrava-se irregular, foram realizadas aferições nas partes mais altas e mais baixas, obtendo-se uma média. A cada período de 14 dias, foram coletadas amostras do pasto de *B. decumbens* e também realizadas amostras por pastejo simulado.

Os suplementos volumosos foram cortados, picados, pesados diariamente e fornecidos aos animais. Após a recondução dos animais à pastagem, as sobras foram pesadas para estimativa do consumo. As amostras do pasto, dos suplementos e das sobras foram pré-secas em estufa ventilada (65°C) e armazenadas para posterior análise. Ao final do experimento, foi realizada amostra composta do pasto e de cada suplemento, por animal e por período. As amostras foram moídas em peneiras de malha de 2 mm e submetidas às análises bromatológicas.

A porcentagem de matéria seca (MS) e os teores de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM) do pasto e dos suplementos foram determinados no Laboratório de Nutrição Animal do IPA, seguindo metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002). Para a fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), utilizou-se a metodologia recomendada pelo fabricante do aparelho Ankon, com modificações em relação aos sacos de náilon, confeccionados no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE. Os teores de carboidratos totais (CHT) e carboidratos não-fibrosos (CNF) foram estimados segundo Sniffen et al. (1992), em que $CHT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$ e $CNF = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$

+ %FDN). Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados segundo Cappelle et al. (2001), em que $NDT = 83,79 - 0,4171FDN$.

A composição químico-bromatológica do pasto (MS, PB, FDA, FDN, MM e EE) foi determinada em dois tipos de amostras: pastejo simulado e frações da planta. Para a estimativa do consumo dos componentes do pasto: matéria seca (MS), proteína bruta (PB), estrato estéreo (EE), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN) e nutrientes digestíveis totais (NDT) foram considerados os resultados das amostras de forragem obtidas pelo método do pastejo simulado.

O consumo de MS foi estimado com o auxílio dos marcadores externo e interno. O óxido de cromo (20 g) foi utilizado como marcador externo, administrado diariamente. Durante os últimos sete dias de cada período de 28 dias, foram coletadas duas amostras de fezes, as 7 e 15 h, diretamente na ampola retal, nos três dias seguintes após o término do fornecimento. A excreção fecal (EF) foi estimada pela quantidade de cromo fornecida, dividida pela concentração do mesmo nas fezes, utilizando-se a fórmula: $EF = \text{quantidade de cromo fornecido (g/dia)} / (\text{g/g MS Cr}_2\text{O}_3 \text{ nas fezes})$ (Van Soest, 1994).

A fibra em detergente ácido indigestível (FDAi) foi utilizada como indicador interno em amostras de 1,0 g de pasto e de fezes, individualmente acondicionadas em sacos (TNT-100g), incubadas no rúmen de um búfalo com fístula ruminal, durante 288 horas (Huhtanen et al., 1994). As amostras foram retiradas do rúmen, lavadas e submetidas à análise de FDA para determinação da fração da fibra remanescente, considerada FDAi. O consumo de matéria seca total foi estimado por intermédio da fórmula: $CMS \text{ (kg/d)} = \{[(EF \times CIF) - IS] / CIFO\} + CMSS$, em que CMS (kg/d) = consumo de matéria seca em kg/dia, EF = excreção fecal, CIF = concentração do indicador nas fezes, IS = indicador presente no suplemento, CIFO = concentração do indicador na forragem e CMSS = consumo de MS do

suplemento. O consumo de matéria seca do suplemento foi estimado pela diferença entre os pesos das quantidades fornecidas e das respectivas sobras.

Os dados foram submetidos à análise de variância e os tratamentos, comparados pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. A análise dos dados foi realizada por intermédio do programa estatístico SAS (1998).

Resultados e Discussão

Como esperado, a *B. decumbens* Stapf. foi a espécie com maior percentual, variando de 75%, em outubro/2006, a 92% em janeiro/2007 (Figura 2). Estes resultados demonstraram que, apesar da presença de espécies invasoras, a pastagem encontrava-se em bom estado de conservação, evidenciando a persistência e adaptabilidade ao manejo utilizado da braquiária. Segundo Nascimento Júnior et al. (1994), a pastagem encontra-se em condição ótima de manutenção quando a participação da espécie introduzida for superior a 85%.

Os valores observados neste trabalho foram próximos aos relatados por Lucena et al. (2002), trabalhando na mesma Estação Experimental de Itambé - PE, com pastagem de *B. decumbens* Stapf. pastejada por novilhas, encontraram uma participação média da *B. decumbens* Stapf. variando de 94% a 91%, nos meses de fevereiro e maio de 2001, respectivamente. Os autores observaram também baixas participações dos componentes Leguminosas, Outras gramíneas e ervas e arbustos na composição botânica da pastagem.

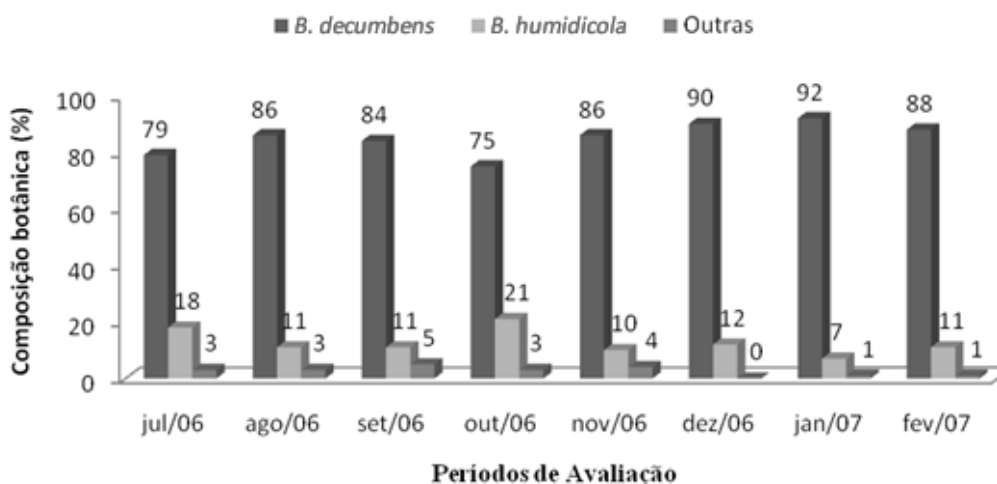


Figura 2. Composição botânica de pastagem de *B. decumbens* Stapf. sob pastejo, em diferentes períodos de avaliação.

Os valores de massa de forragem da espécie predominante (Tabela 1), para todos os períodos avaliados, encontram-se bem acima do limite de 2000 kg/ha de matéria seca, descrito por Minson (1990), como mínimo para não restringir o consumo a pasto. A massa de

forragem observada provavelmente possibilitou pastejo irrestrito e não ofereceu entraves à capacidade seletiva dos animais em todos os períodos experimentais, gerando a possibilidade de maximização do consumo de MS.

Tabela 1. Massa de forragem pesada e estimada, altura do relvado e solo descoberto em pastagens de *B. decumbens* Stapf sob pastejo

Períodos	Forragem pesada (kg MS/ha)	Forragem estimada (kg MS/ha)	Altura do relvado (cm)	Solo descoberto (%)
Julho/2006	9.080	9.273	43,4	7
Agosto/2006	10.500	13.180	49,6	3
Setembro/2006	9.733	8.588	50,5	2
Outubro/2006	14.042	13.308	47,9	1
Novembro/2006	12.089	12.117	47,1	1
Dezembro/2006	9.743	8.331	34,6	1
Janeiro/2007	10.830	10.367	30,1	1
Fevereiro/2007	10.423	9.908	25,0	2
Média	10.805	10.634	41,0	2,1
CV (%)	44	49	38,9	231

A massa de forragem da espécie predominante (*B. decumbens* Stapf.) apresentou variação ao longo do período experimental, de 14.042 kg de MS/ha em outubro/2006 para 10.423 kg de MS/ha em janeiro/2007. Essa variação deve estar associada, além do consumo dos animais e efeito dos fatores climáticos, ao fato de que esta gramínea é amplamente selecionada pelo animal, devido a características como palatabilidade e tolerância ao pisoteio.

As massas de forragem estimadas por corte (10.808 kg MS/ha) e visualmente (10.634 kg MS/ha) apresentaram médias semelhantes, evidenciando a precisão das metodologias utilizadas. Os resultados apresentados neste trabalho corroboram os obtidos por Nascimento Júnior et al. (1982), Brandinelli et al. (2003) e Costa et al. (2009), que, ao estimarem a massa de forragem pelo método de dupla amostragem, mostraram que a técnica de estimativa visual apresentou relação linear significativa entre matéria verde real e matéria verde estimada visualmente.

Os resultados observados para a massa total de forragem no presente trabalho foram superiores aos obtidos em trabalhos anteriores realizados em pastagem de *B. decumbens* Stapf., em Itambé – PE. Dubeux Júnior et al. (1997) estimaram massa de forragem média

anual de 4.250 kg de MS/ha. Lucena et al. (2002) e Cavalcante Filho et al. (2004) relataram disponibilidade de MS de 5,7 e 3,8 t/ha, nos meses de maio e novembro, e de 4,5 e 1,9 t/ha, respectivamente. Esses resultados, provavelmente estão relacionados à menor pressão de pastejo utilizada na presente pesquisa, além dos possíveis efeitos climáticos.

Para altura média do pasto houve redução durante os períodos de avaliação, o que está associado ao corte realizado pelos animais, considerando que a área estava sob lotação contínua. A menor altura do pasto ocorreu no mês de fevereiro de 2007 (25 cm), o que provavelmente não dificultou a apreensão da forragem. Vale ressaltar que baixas alturas podem comprometer o consumo animal. Neste sentido, Hodgson (1990) afirma que, em condições de lotação contínua, o consumo de forragem e o desempenho de bovinos podem reduzir quando a altura do pasto estiver entre 8 e 10 cm.

Os valores observados neste trabalho, para altura do relvado, foram superiores aos relatados em trabalhos anteriores. Dubeux et al. (1997), trabalhando em Itambé – PE com pastagem de *B. decumbens* Stapf., observaram valores médios de altura de 22,4 cm. Cavalcante Filho et al. (2004), trabalhando com a mesma espécie, nos meses de maio a novembro, relataram altura média de 17,5 cm,. Esses resultados indicam que, nesta pesquisa, a altura do pasto não foi fator limitante para o consumo dos animais em sistema de pastejo.

Observou-se redução na fração lâmina foliar verde (LFV) do pasto (Tabela 2). Para a fração verde foi observada porcentagem superior no primeiro e inferior no último mês de avaliação, 48 e 22%, respectivamente. Para a fração colmo + bainha verdes foi observado efeito contrário, isto é, houve aumento no percentual com o avanço do período experimental.

Tabela 2. Percentuais das frações da planta em pastagem de *Brachiaria decumbens*

Períodos	Lâmina foliar verde	Lâmina foliar seca	Colmo + bainha verdes	Colmo + bainha secos
Julho/2006	48	42	6	4
Agosto/2006	47	42	6	4
Setembro/2006	33	35	29	3
Outubro/2006	31	36	22	11
Novembro/2006	22	39	3	5
Dezembro/2006	34	22	36	8
Janeiro/2007	28	31	33	8
Fevereiro/2007	22	32	37	9
Média	33,12	34,87	25,37	6,26
CV (%)	14,33	11,87	12,43	7,05

Verificou-se comportamento distinto da fração lâmina foliar seca (LFS), com variações ao longo do período experimental. Para a fração colmo + bainha secos, o maior percentual (11%) foi verificado no mês de outubro, o que deve estar associado ao déficit hídrico típico da região (Figura 1) e à seletividade pelos animais que selecionam preferencialmente folhas a caules e frações verdes às secas.

Paciullo et al. (2003), ao avaliarem as características produtivas e qualitativas de pastagem de *B. decumbens*, também verificaram variações entre 180 e 810 kg/ha da fração folha ao longo do período experimental. Esses autores relataram valores de lâmina foliar seca semelhantes aos deste trabalho, entre 31,9 e 36,2%, resultados que podem ser justificados pelo maior valor nutritivo das folhas em relação aos colmos, bem como pela preferência dos animais por folhas em vez de colmos, em regime de pastejo.

Evidenciou-se a melhor qualidade para as frações verdes em relação às frações secas (Tabela 3). Vale ressaltar que a fração verde é a mais selecionada pelos animais ao longo do período de pastejo. Dubeux Júnior et al. (1997), avaliando pastagens dessa mesma gramínea na Zona da Mata de Pernambuco, encontraram valores de 7,9% de proteína bruta para a folha verde, enquanto nesta pesquisa a folha apresentou teor de PB de 9,3%. Esses resultados provavelmente devem-se à menor pressão de pastejo observada na presente pesquisa, o que possibilita seletividade de forragem de melhor qualidade pelos animais em sistema de pastejo.

Tabela 3. Valores médios da composição bromatológica das frações da planta em pastagem de *Brachiaria decumbens*

Componentes	LFV	LFS	CBV	CBS	PI	PS
MS ¹	29,2	65,7	33,9	67,2	47,6	25,7
MO ²	97,1	93,4	97,7	96,9	95,6	97,2
MM ²	2,9	6,6	2,3	3,1	4,4	2,8
PB ²	9,3	2,9	3,6	2,9	5,2	9,0
EE ²	2,3	1,6	0,7	0,6	1,6	2,0
FDN ²	61,0	78,0	76,0	79,0	71,7	66,5
FDA ²	29,7	42,8	38,4	43,7	37,3	31,8
CNF ²	24,4	10,8	17,3	11,1	19,8	20,8
CHT ²	85,5	88,9	93,4	93,5	88,8	85,3
NDT ¹	58,3	51,2	52,1	50,8	53,6	56,3

1- %, 2- % na MS.

LFV= lâmina foliar verde, LFS= lâmina foliar seca, CBV= colmo + bainha verdes, CBS= colmo + bainha secos, PI= planta inteira, PS= pastejo simulado.

A composição bromatológica das amostras coletadas via pastejo simulado apresentou maior teor de FDN e menores teores para MS e CNF, quando comparados à lâmina foliar verde. Para os demais componentes os resultados foram similares. O teor de fibra em detergente neutro para a folha verde do pasto (61,0%) está próximo de 60%, o que provavelmente não limitou o consumo dos animais. Mertens (1994) afirma que o teor de FDN é um fator limitante ao consumo voluntário. Segundo Van Soest (1994), o consumo é inversamente relacionado ao teor de fibra em detergente neutro em dietas que contenham acima de 60% de FDN.

Os resultados obtidos para o teor de FDN pelo método pastejo simulado foi semelhante aos obtidos por Detmann et al. (1999) e Cavalcante Filho et al. (2008), ao relatarem valores de 65,6 e 58 a 72% de FDN, respectivamente, para o método de pastejo simulado em pastagem de *B. decumbens*, e inferiores aos obtidos por Gomes Júnior et al. (2001b), que, estudando a parede celular dessa mesma gramínea, encontraram, no período de dezembro de 1997 a outubro de 1998, valores de 71 a 80% de FDN, para o mesmo método em amostras obtidas pelo corte do pasto. O teor de fibra em detergente ácido para a folha verde

(29,73%) foi adequado para não limitar o consumo. Segundo Noller et al. (1996), forragens com valores de FDA abaixo de 30% são consumidas em níveis elevados.

Os clones de *Pennisetum* sp. não foram diferentes para os teores de MS, MO, PB, FDN, FDA, CHT e NDT (Tabela 4), todavia, foram numericamente diferentes para os teores de EE, MM e CNF. O clone IRI-381, com média de 1,73% apresentou menor percentual de EE, enquanto o clone Elefante B apresentou maior média (2,64%) para o conteúdo de MM. O clone Hexaploide apresentou a menor média (16,75%) para o conteúdo de CNF e, para os demais clones avaliados, as médias foram similares.

Tabela 4. Valores médios da composição bromatológica dos clones de *Pennisetum* sp

Componentes	Tratamentos				CV(%)
	IRI-381	Venezuela	Hexaploide	Elefante B	
MS ¹	21,0	22,0	20,1	22,1	8,2
MO ²	97,6	97,7	97,6	97,4	1,0
MM ²	2,4	2,3	2,4	2,6	7,2
PB ²	7,0	6,8	6,9	7,1	8,6
EE ²	1,7	2,1	2,1	1,8	14,0
FDN ²	67,5	68,2	69,3	66,9	2,8
FDA ²	30,6	29,4	31,2	31,4	5,1
CNF ²	21,4	20,6	16,7	21,5	9,3
CHT ²	88,9	88,3	88,2	88,0	0,3
NDT ¹	55,6	55,3	54,9	55,9	1,5

1- %, 2- % na MS.

Os teores de PB, FDN e FDA, verificados neste trabalho, foram inferiores aos relatados por Soares et al. (2004), que, ao avaliarem a composição química de capim-elefante picado, cortado aos 60 dias, relataram médias de 9,09; 70,12 e 35,79%, respectivamente. Queiroz et al. (2000b) relataram para o cultivar Roxo, médias de 8,6; 71,3 e 41,3% de PB, FDN e FDA, respectivamente, aos 60 dias de idade, considerando a média anual. Por outro lado, Mello et al. (2006), em Vitória de Santo Antão - PE, Zona da Mata Pernambucana, relataram valores de 5,86; 78,05 e 45,55, para os teores de PB, FDN e FDA para o clone IRI-381.

O teor de FDN representa a fração química da planta que possui estreita correlação com consumo. Valores de FDN superiores a 60% correlacionam-se negativamente ao consumo de forragem (Mertens, 1994). Allen (2000) relatou que o teor de FDN é um dos componentes a serem considerados na avaliação da ingestão de matéria seca pelos ruminantes. Esse mesmo autor afirmou que a proporção de fibra indigestível da dieta pode alterar o consumo de matéria seca, assim como a quantidade de CNF.

Os teores de FDA verificados para todos os clones de *Pennisetum* estudados na presente pesquisa, com média de 30,68%, estão próximos ao nível de 30%, que, segundo Van Soest (1994), é o ideal para um consumo satisfatório, enquanto forragens com teor acima de 40% apresentam limite de consumo. Por outro lado, as frações secas da planta de *B. decumbens* apresentaram valores de FDA superiores a 40% (Tabela 3). O colmo verde, com teor de FDA de 38,5%, a lâmina foliar verde, com 29,7%, e a forragem colhida através do pastejo simulado, com 31,8%, apresentaram composição bromatológica similar aos clones de *Pennisetum* utilizados como forragem complementar, exceto para o teor de proteína, que foi inferior.

Por outro lado, a forragem complementar teve composição bromatológica mais adequada que os componentes lâmina foliar seca, colmo e bainha verdes e colmo e bainha secos. Desse modo, a complementação com volumoso seria uma prática recomendável quando utilizada a mesma pressão de pastejo, levando o animal a consumir mais as frações da planta de melhor qualidade. Vale destacar que, à medida que aumentam os teores de FDN e FDA, ocorre redução do NDT da forragem, em virtude da menor concentração do conteúdo celular, decorrente do espessamento da parede celular, no qual estão presentes os componentes fibrosos.

Os teores médios de PB apresentados pelos suplementos volumosos com médias entre 6,8 e 7,13% de PB, podem ser considerados satisfatórios para não limitar a atividade dos

microrganismos do rúmen. Minson (1990) relatou que esse teor deve ser de no mínimo 7% de PB. Numericamente, o menor teor de proteína (6,80%) foi encontrado para o clone Venezuela e o maior (7,13%) para o clone Elefante B. Esses resultados indicam que os clones testados podem suprir adequadamente as necessidades de proteína para manutenção e ganhos de pesos moderados.

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos para o consumo de MS e dos demais componentes bromatológicos do pasto e das suplementações (Tabela 5). Esses resultados indicam que a metodologia utilizada foi adequada para se estimar o consumo de MS por animais em sistema de pastejo.

Tabela 5- Consumos médios diários por garrotas mestiças holandês-zebu em pastagem de *B. decumbens*, suplementadas com diferentes volumosos

	Tratamentos					CV(%)	Teste F
	Pasto + IRI-381	Pasto + Venezuela	Pasto + Hexaplóide	Pasto + Elefante B	Pasto Exclusivo		
MS (kg/dia)	5,2	5,0	5,0	5,5	4,1	10,53	ns
MS (%PV)	2,5	2,5	2,4	2,7	2,1	17,96	ns
Pasto (kg/dia)	3,5	3,3	3,4	3,9	4,1	14,08	ns
Pasto (%PV)	1,6	1,7	1,6	1,9	2,1	12,18	ns
Supl. (kg/dia)	1,7	1,7	1,6	1,6	-	3,50	ns
Supl. (%PV)	0,9	0,8	0,8	0,8	-	6,06	ns
PB (kg/dia)	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	10,65	ns
EE (kg)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-	ns
FDN (%PV)	1,7	1,8	1,6	1,8	1,3	6,09	ns
FDA (%PV)	0,8	0,7	1,0	1,0	0,6	21,81	ns
NDT (kg/dia)	2,9	2,8	2,8	3,1	2,3	10,61	ns

Detmann et al. (2001) avaliaram o óxido crômico e diversos indicadores internos na determinação do consumo MS por novilhos mestiços e concluíram que a FDAi tem potencial e deve ser recomendado para estudos de avaliação de consumo com animais em pastejo.

Avaliando marcadores internos e óxido crômico em diferentes volumosos, Berchielli et al. (2005) concluíram que, pela alta variabilidade de resultados obtidos, deve-se optar por um indicador adequado para cada volumoso estudado. Brito et al. (2007), testando óxido

crômico e fibra em detergente ácido para estimativa das digestibilidades parcial e total, concluíram que a FDAi é mais adequada para essas estimativas em bovinos.

O consumo do suplemento correspondeu a 40% das exigências dos animais. Como os animais permaneciam na pastagem de *B. decumbens* Stapf., provavelmente as exigências de MS foram complementadas através do pastejo, o que evidencia a presença do efeito substitutivo e corrobora os relatos de Minson (1990). Neste sistema haveria incremento de 40% na pressão de pastejo da propriedade, o que, para o pequeno produtor, é bastante significativo. Os resultados encontrados neste trabalho foram superiores aos observados por Soares et al. (2004), ao relatarem consumo de 1,38% PV em animais que receberam capim-elefante picado.

Os resultados de consumo de MS total estiveram abaixo do preconizado pelo NRC (1996), que prevê de 2,5 a 2,9% do peso vivo (PV) para novilhos, com média de 235 kg de PV e dietas entre 45 e 55% NDT. Esses resultados provavelmente contribuíram para ganho de peso aquém do potencial genético dos animais. Euclides et al. (2000) observaram médias de consumo de 2,76%, em novilhos sob pastagens exclusivas de *B. brizantha*, no período das águas.

O consumo de fibra em detergente neutro (% PV) foi superior ao citado por Van Soest (1994), entre 0,8 e 1,2% PV. Entretanto, esse autor sugere que animais tendem a ultrapassar este limite, quando a dieta apresenta baixos níveis de energia, no intuito de compensar a deficiência dietética. No caso do presente trabalho, a ausência de concentrado manteve o teor de FDN das suplementações elevado, o que, certamente, influenciou o consumo de fibra em detergente neutro, quando expresso em %PV. É importante salientar que teores elevados de FDN na dieta limitam o consumo de MS, porém podem elevar o de fibra em detergente neutro, quando expresso em %PV.

Segundo Mertens (1994), a capacidade de consumo é função do animal (peso vivo, nível de produção, variação no peso vivo, estado fisiológico, tamanho, entre outros), do alimento (FDN efetivo, volume, capacidade de enchimento, densidade energética, etc.), das condições de alimentação (disponibilidade de alimento, espaço no cocho, tempo de acesso ao alimento, frequência de alimentação, etc.), bem como dos fatores ambientais.

Não houve efeito significativo ($P>0,05$) entre os tratamentos testados para o ganho de peso (Tabela 6). Entretanto, houve efeito entre os períodos de avaliação. Os tratamentos IRI-381 e Elefante B apresentaram médias de 300 e 274 g/dia, respectivamente, enquanto os clones Venezuela e o tratamento testemunha, médias de 211 e 208 g/dia, respectivamente. O tratamento com o clone Hexaploide (243g/dia) apresentou resultado intermediário. Estes resultados sugerem que, embora não difiram estatisticamente ($P>0,05$), provavelmente em virtude do elevado coeficiente de variação (CV%), os clones IRI-381 e o Elefante B, nas condições deste experimento, foram mais promissores para suplementação volumosa em relação aos demais clones estudados.

Tabela 6 - Ganho de peso médio diário (g) de garrotas Holandês-zebu suplementadas com clones de *Pennisetum* sp., em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., sob pastejo

Períodos	Pasto + IRI - 381	Pasto + Venezuela	Pasto + Hexaploide	Pasto + Elefante B	Pasto exclusivo	Média
Julho/2006	417	236	298	500	274	343c
Agosto/2006	131	071	036	179	-048	73,8e
Setembro/2006	250	048	179	214	131	164d
Outubro/2006	071	-060	-130	000	-190	-062f
Novembro/2006	143	-060	014	095	167	079e
Dezembro/2006	595	405	345	393	321	412b
Janeiro/2007	202	345	321	238	429	307c
Fevereiro/2007	595	678	881	571	583	662a
Média	300 ^a	211 ^a	243 ^a	274 ^a	208 ^a	
CV (%)				40,16		

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem ($P<0,05$) pelo teste de Tukey.

Segundo Poppi e McLennan (1995), em condições tropicais, o ganho de peso satisfatório para bovinos em crescimento em pastagens deve ser no mínimo de 300 g/dia, resultado observado neste experimento apenas para o tratamento IRI 381.

O ganho de peso médio diário obtido nesta pesquisa foi inferior aos observados em trabalhos anteriores, conduzidos com novilhas não-suplementadas em pastagem de *B. decumbens*, na mesma estação experimental. Lira et al. (1995) relataram ganho médio de 523 g/novilha/dia e Dubeux Júnior et al. (1997), de 424 g/novilha/dia. Cavalcanti Filho et al. (2004) relataram para animais não-suplementados em pastagens de *B. decumbens* Stapf., na mesma Estação Experimental, ganho médio de peso de 381,80 g novilha/dia. Melo et al. (2006) obtiveram ganho médio diário de peso vivo de 618 e 230 g para animais em pastagens de *B. decumbens* com acesso *ad libitum* e restrito, respectivamente.

O menor ganho médio observado neste trabalho, provavelmente, ocorreu em virtude da ingestão de volumoso e proteína ter sido limitante para maior ganho de peso, e da idade inicial dos animais, que iniciaram a suplementação com peso vivo médio inicial de 155 ± 27 kg e idade aproximada de 12 a 14 meses. Segundo Cardoso (1988), essa categoria de animais é mais exigente em termos de energia para cada kg de ganho de peso.

Os meses de agosto, outubro e novembro de 2006 foram os períodos críticos para o ganho de peso dos animais, ocorrendo inclusive perda de peso, o que pode ter refletido no menor ganho em todo o período e maior coeficiente de variação. Este fato pode estar relacionado ao menor índice de precipitação (5,6 mm) no mês de outubro de 2006, o que provavelmente dificultou o consumo seletivo.

No mês de novembro de 2006, quando houve precipitação de 37,8 mm, proporcionou ganho compensatório no mês de dezembro de 2006, o que deve estar associado à rebrota do pasto. Ressalta-se que animais em recria devem apresentar ganhos de peso moderados e, dessa forma, proporcionar o desenvolvimento do esqueleto e da musculatura e aproveitar o crescimento compensatório, que ocorre com o retorno das boas condições de pastagens na época chuvosa.

O consumo de proteína bruta (Tabela 7) foi limitante ao maior ganho de peso das garrotas. Segundo Paulino et al. (2001), o consumo das forrageiras é positivamente influenciado pelo teor de nutrientes como proteína, fósforo, cobalto, enxofre, entre outros, e pela digestibilidade da matéria seca ou matéria orgânica. Por outro lado, é negativamente correlacionado com constituintes da parede celular, quando os níveis de FDN são superiores a 55-60%.

Tabela 7. Suprimento nutricional de garrotas Holandês-zebu em pastagens de *B. decumbens* suplementadas com diferentes volumosos

Tratamentos	Consumo estimado				*Exigências				**Suprimento			
	MS	PB	FDN	NDT	MS	PB	FDN	NDT	MS	PB	FDN	NDT
T1	5,2	0,4	1,7	2,9	5,0	0,55	1,2	2,75	+0,02	-0,15	+0,5	-0,15
T2	5,0	0,4	1,8	2,8	4,8	0,47	1,2	2,72	+0,02	-0,07	+0,6	-0,08
T3	5,0	0,4	1,6	2,8	4,9	0,52	1,2	2,73	+0,02	-0,12	+0,4	+0,07
T4	5,5	0,5	1,8	3,1	5,0	0,53	1,2	2,74	+0,50	-0,03	+0,6	+0,36
T5	4,1	0,4	1,3	2,3	4,7	0,46	1,2	2,71	-0,06	-0,06	+0,1	-0,41

*Segundo o NRC (2001), para 300g de PV/garrota/dia, peso corporal de 200 kg. ** nutrientes consumidos T1 - Pasto de *B. decumbens* + capim-elefante picado clone IRI-381; T2 - Pasto de *B. decumbens* + capim-elefante picado clone Venezuela AD; T3 - Pasto de *B. decumbens* + capim-elefante picado clone Elefante B; T4 - Pasto de *B. decumbens* + capim-elefante picado clone Hexaplóide e T5 - Pasto de *B. decumbens* sem suplementação.

Assim, o baixo desempenho das garrotas no presente trabalho, provavelmente foi influenciado pelo consumo de proteína, podendo também ser atribuído a outros fatores ligados ao manejo dos animais e ao pasto. Segundo o NRC (2001), a Vitamina B12 é sintetizada pelos microrganismos do rúmen a partir do Cobalto. Vale ressaltar que, em análises laboratoriais das lâminas foliares do pasto de *B. decumbens* da área experimental, foi verificado deficiências de cobalto.

Esse fato indica que, pastos deficientes neste mineral, podem promover deficiência de Vitamina B12, acarretando baixo crescimento, com possíveis reflexos no ganho de peso de animais sob pastejo. Embora com o fornecimento de sal 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.

A concentração de N-ureico no plasma não influenciou o desempenho dos animais (Figura 3). Segundo Soares et al. (2005), a concentração plasmática de ureia é positivamente relacionada com a ingestão de N, equilibrando-se rapidamente com os compartimentos líquidos do organismo. Segundo Oliveira et al. (2001), concentrações de NUP maiores que 19 mg/dL representariam o limite a partir do qual estaria ocorrendo perda de nitrogênio dietético.

Todos os tratamentos apresentaram valores inferiores ao limite crítico proposto pela literatura, indicando que não houve perdas de proteína dietética. De acordo com Ferguson et al. (1993) e Garcia-Bajalil et al. (1998), dietas com excesso de PB e PDR, ausência de carboidratos fermentáveis ou assincronia entre degradação de carboidratos e disponibilidade de energia promovem grande concentração de ureia no sangue, o que não foi observado neste experimento, que apresentou médias entre 13,69 e 16,33 mg/dL para concentração de ureia no plasma, portanto, abaixo do limite mínimo de 19 mg/dL proposto pela literatura para atender às exigências de nitrogênio dietético.

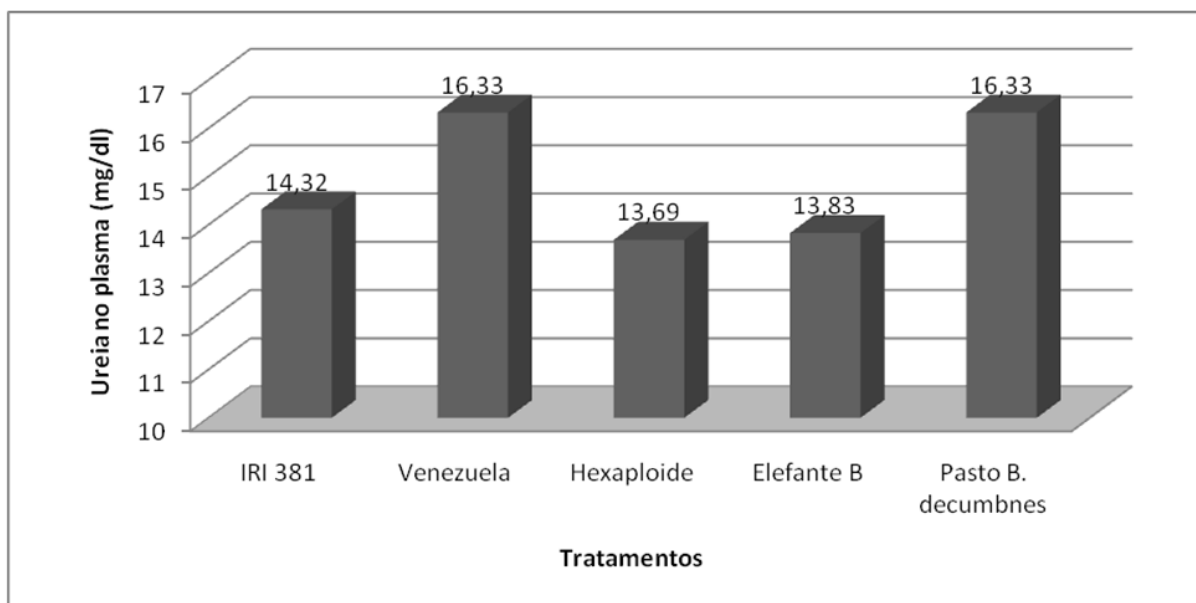


Figura 3- Valores médios das concentrações de N-ureico no plasma de animais submetidos aos diferentes tratamentos (mg/dl).

Conclusões

A categoria animal deve ser cuidadosamente avaliada em estudos com suplementação volumosa. As características estruturais e a produtividade do pasto de *B. decumbens* são influenciadas pelos períodos do ano. A suplementação com volumosos promove o efeito substitutivo em relação ao pasto. O consumo de proteína foi o principal fator limitante para melhor desempenho das garrotas.

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, pelo apoio financeiro recebido. Ao Instituto Agronômico de Pernambuco, pelo apoio na realização da pesquisa.

Literatura citada

- ALMEIDA, M.I.V.; FONTES, C.A. de; ALMEIDA, F.Q.; CAMPOS, O.F.; GUIMARÃES, R.F. Conteúdo corporal e exigências líquidas e dietéticas de macro elementos minerais (Ca, P, Mg, Na e K) de novilhos mestiços holandês-gir em ganho compensatório. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.849-851, 2001.
- ALLEN, M.S. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.83, p.1598-1624, 2000.
- BERCHIELLI, T.T.; OLIVEIRA, S.G.; CARIILHO, E.N.V.M. et al. Comparação de indicadores para estimativas de produção fecal e fluxo de digesta em bovinos **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 3, p. 987-996, 2005.
- BRANDINELLI, D.G.; QUADROS, F.L.F.; MARTINS, C.E.N. et al. Comparação de métodos para estimativa da massa de forragem em gramíneas de estação fria. IN: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 40, 2003, Santa Maria. **Anais ... SBZ**. Santa Maria. 2003.
- BRITO R.M.; SAMPAIO, A.A.M.; RESENDE, K.T. et al. Avaliação de indicadores para estimativa das digestibilidades parciais e total de dietas em bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.2, p.445-451, 2007.
- 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.
- CAMPOS, O.F.; LIZIERE, R.S. Manejo e alimentação de bezerros e novilhas, In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1, 1998, Fortaleza **Anais...** Fortaleza, p.101-123, 1988.
- CARDOSO, E. G. Formulação de rações para bovinos de leite e de corte. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 2. , Natal, **EMPARN**. p. 141 - 153, 1988.
- CAVALCANTE FILHO, L.F.M.; SANTOS. M.V.F.; FERREIRA, M.A. et al. Desempenho de novilhas em pastagem de *Brachiaria decumbens* após período de suplementação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 12. Brasília, p. 1.247-1.252, 2004.
- CAVALCANTE FILHO, L.F.M.; SANTOS. M.V.F.; FERREIRA, M.A. et al. Caracterização de pastagens de *Brachiaria decumbens* na Zona da Mata de Pernambuco. **Archivos de Zootecnia**, v. 57, n. 220, p. 391-402, 2008.
- COSTA, P.B., QUEIROZ, A.C.; ROGRIGUES, M.T. et al. Desempenho de novilhas leiteiras sob manejo para crescimento compensatório recebendo suplementação com ionóforo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 2, p. 461-470, 2007.
- COSTA, B.M.; LEDO, C.A.S.; SILVA, M.C. et al. Estimativa da produção de forragem em pastagem de *Brachiaria decumbens*. **Archivos de Zootecnia**, v. 58, n. 211, p. 141-144, 2009.

- CPRH – COMPANHIA PERNAMBUCANA DO MEIO AMBIENTE. **Diagnóstico socioambiental do litoral Norte Pernambucano**. Recife, 214p, 2003.
- DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; et al. Avaliação qualitativa de dois métodos de amostragem da dieta em pastagens de capim braquiária (*Brachiaria decumbens*). In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 36., Porto Alegre. **Anais...** Sociedade brasileira de Zootecnia. Porto Alegre, 1999.
- DETMANN, E., CECON, P.R., PAULINO, M.F. et al. Estimação de parâmetros da cinética de trânsito de partículas em bovinos sob pastejo por diferentes seqüências amostrais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, p. 220-230, 2001.
- DUBEUX JR., J.C.B.; LIRA, M.A.; FREITAS, E.V. et al. Avaliação de Pastagem de Brachiaria na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 4, p. 659-666, 1997.
- EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- EUCLIDES, V.P.B.; CARDOSO, E.G.; MACEDO, M.C.M. et al. Consumo voluntário de *Brachiaria decumbens* e *Bachiaria brizantha* cv. Marandu, sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p. 2200-2208, 2000.
- GARCIA-BAJALIL, C.M.; STAPLES, C.R.; RISCO, A.A. et al.. Protein degradability and calcium salts of long-chain fatty acids in the diets of lactating dairy cows: productive responses. **Journal Dairy Science**, v.81, p.1347-1384, 1998.
- GOEDERT, W. J.; LOBATO, E.; WAGNER, E. Potencial agrícola da região de cerrados brasileiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.15, n.1, p.1-17, 1988.
- GOMES JR., P.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E. et. al. Composição químico-bromatológica da *Brachiaria decumbens* sob pastejo: proteína e carboidratos. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38. 2001b, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia. p. 187-188, 2001b.
- HODGSON, J. **Grazing Management**. Science into practice. New York: John Wiley e Sons, 1990. 203p.
- HUHTANEN, P.; KAUSTELL, K.; JAAKKOLA, S. The use of internal markers to predict total digestibility and duodenal flow of nutrients in cattle given six different diets. **Animal Feed Science and Technology**, v.48, p.211-227, 1994.
- LAMEP – LABORATÓRIO DE METEOROLOGIA DE PERNAMBUCO. **Médias históricas de chuva (mm) de janeiro a dezembro para o Estado de Pernambuco**. Disponível em: <http://www.itep.br>. Acesso em 06 dez.2008.
- LIRA, M.A. FREITAS, E.V.; DUBEUX JR., J.C.B. et al. Avaliação de pastagens de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria humidicola*, com novilhas, na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 24, n. 2, p. 243-251, 1995.

- 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, p.17-30 2006.
- LUCENA, J.E.C.; SANTOS, M.V.F. FERREIRA, M.A. et al. Composição florística, altura e disponibilidade de forragem em pastagem de *Brachiaria decumbens* sob pastejo na Zona da Mata de Pernambuco. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. 1 CD-ROM.
- MELO, W.S.; VÉRAS, A.S.C.; FERREIRA, M.A. et al. Desempenho e características de carcaça de bovinos mestiços de origem leiteira em condições de pastejo restrito ou “ad libitum, período das águas. **Acta Scientiarum**. v. 28, n. 2, p. 233-230, 2006.
- MELLO, A.C.L.; LIRA, M.A.; DUBEUX JR., J.C.B. et.al., Degradação ruminal da matéria seca de clones de capim-elefante em função da relação folha/colmo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p. 1316-1322, 2006.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JUNIOR, D.C. (Ed.). Forage quality, evaluation and utilization. Madison: **American Society of Agronomy**, p.450-492, 1994.
- MINSON, D.J. **Forage um rumionant nutrition** . New York: Academic Press, 1990. 483p.
- NASCIMENTO JUNIOR, D. do; LUDWIG, A.; MOREIRA, J. O. Avaliação do Método da dupla amostragem na estimativa da matéria verde disponível em pastagens naturais de Viçosa, MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. V.11, n. 3, p. 502-511, 1982.
- NASCIMENTO JR. D.; QUEIROZ, D.S.; SANTOS, M.V.F. Degradação das pastagens e critérios para avaliação. In: Simpósio sobre Manejo de Pastagens, 11. Piracicaba. **Anais...** FEALQ. Piracicaba. p. 107-152, 1994.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requeriments of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: 1996. 244p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition (Washington, Estados Unidos). **Nutrientth requirements of airy cattle** 7a ed. Washington: National Academy Press, 2001. 381p.
- NOLLER, C.H.; NASCIMENTO JR, O.; QUEIROZ, D.S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In SIMPÓSIO DE MANEJO DE PASTAGENS, 13. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba. FEALQ, P. 319-352, 1996.
- OLIVEIRA, D.E.; MEDEIRO, S.R. de; AROEIRA, L.J.M. et al. Padrão da excreção fecal de cromo utilizado como indicador externo para estimativa da produção fecal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. 1 CD-ROM.
- PACIULLO, D. S. C.; AROEIRA, L. J. M. : ALVIM, M. J.; CARVALHO, M.M. Características produtivas e qualitativas de pastagem de braquiária em monocultivo e consorciada com estilosantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, p. 421-426, 2003.

- PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J.T. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: Simpósio de Produção de Gado de Corte, 2. Viçosa. **Anais...** Universidade Federal de Viçosa. p. 187-232, 2001.
- POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at **pasture**. **Journal Animal Science**, 73 n. 1. p. 278-290, 1995.
- QUEIROZ, D.S.; GOMIDE, J.A.; MARIA, J. Avaliação da folha e do colmo de topo e base de perfilhos de três gramíneas forrageiras. 1. Digestibilidade *in vitro* e composição química. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.53-60, 2000b.
- SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; DUBEUX JUNIOR, J.C.B.et.al. **Formação e manejo de capineira de capim-elefante**. Recife: Instituto Agrônomo de Pernambuco-IPA, 2008. 23p. (IPA. Documentos, 33).
- SAS Institute. 1998. **Statistical analysis systems user's guide**: version 6, 4^a ed., SAS Institute, Cary, NC. V.2.
- SILVA, M.A.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F. et al. Análise de trilha em caracteres produtivos de Pennisetum sob corte, em Itambé – PE. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.7, p.1185-1191, 2008.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3 ed. Viçosa, UFV, 234p, 2002.
- 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.
- SOARES, C.A.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES, R.F.D. et al. Produção de proteína microbiana e parâmetros ruminais em vacas leiteiras alimentadas com farelo de trigo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.345-350, 2005.
- SOARES, J.P.G.; BERCHIELLI. T.T.; MAGALHÃES, L.J. et al. Estimativas de Consumo do Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), Fornecido Picado para Vacas Lactantes Utilizando a Técnica do Óxido Crômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.811-820, 2004.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of ruminant**. Ithaca: Comstock Publishing Associations, 476p, 1994.
- ZERVOUDAKIS. J.T.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E. et al. Desempenho de novilhas mestiças e parâmetros ruminais em novilhos, suplementados durante o período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 1050-1058, 2002.

Desempenho de vacas mestiças em pastagens de *Brachiara decumbens* Stapf suplementadas com diferentes volumosos, na Zona da Mata Seca de Pernambuco*

RESUMO - Objetivou-se comparar os efeitos de diferentes suplementações volumosas sobre o consumo, produção e qualidade do leite de vacas mestiças, bem como avaliar o ganho em peso dos bezerros, em pastagem de *B. decumbens* Stapf, na Zona da Mata Seca de Pernambuco. O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Itambé, pertencente ao Instituto Agrônomo de Pernambuco – IPA, localizada no município de Itambé – PE, durante o período de março a junho/2007. Foram utilizadas seis vacas mestiças, com peso médio inicial de 430 ± 25 kg, aos 80 ± 20 dias de lactação, distribuídas em quadrado latino 6×6 . Os tratamentos experimentais foram diferentes suplementações volumosas: feno de três clones de capim-elefante, feno de *B. decumbens* e cana-de-açúcar com ureia e sulfato de amônio e sem suplementação. A produção média de leite foi de 11 kg/vaca/dia e o ganho médio de peso dos bezerros foi de 628,33 g/PV/dia. O consumo de matéria seca (MS) dos animais não foi influenciado pelos tipos de suplementações. Os diferentes fenos testados e a cana-de-açúcar enriquecida com ureia e sulfato de amônio não influenciam a produção e a qualidade do leite e o ganho de peso dos bezerros. Sob condições de alta possibilidade de seleção do pasto pelo animal, o uso de suplementação volumosa não influencia o desempenho animal.

Termos para indexação: Cana-de-açúcar, capim-elefante, consumo, ganho de peso, produção de leite.

*Trabalho executado pelo convênio IPA/UFRPE.

Performance of crossbred heifers grazing *B. decumbens* Stapf pastures supplemented with different roughages at the Forest Zone of Pernambuco*

ABSTRACT – The effects of different roughage supplementation on the milk production and ingestive behavior of crossbred heifers were evaluated. Weight gain of calf grazing *B. decumbens* Stapf, at the Forest Zone of Pernambuco was also evaluated. The experiment was carried out from March 2006 to June 2007. Six crossbred heifers averaging initial weight of 430 ± 20 kg at 80 ± 20 days of lactation were assigned to a 6 x 6 Latin square. The treatments consisted of different roughage supplementation: hay of three elephant grass clones, *B. decumbens* hay, sugar cane with urea and ammonium sulfate and control. No treatment effect on the milk production and quality and calf weight gain was observed. Average milk production was 11.0 kg/cow/day and calf weight gain was 628.33 g/LW/day. The different supplementations did not affect dry matter intake. Different hay tested and cane sugar enriched with urea and ammonium sulfate did not influence the production and quality of milk and weight gain of calves. Under conditions of high possibility of selection of pasture by the animal, the use of roughage supplementation does not influence animal performance.

Key Words: sugar cane, elephant grass, intake, weight gain, milk production.

*Work performed under the Agreement IPA / UFRPE.

Introdução

O equilíbrio entre suprimento e demanda por alimentos é primordial em qualquer sistema de produção animal. A suplementação alimentar em sistemas de produção animal a pasto é uma técnica que pode tornar a exploração mais rentável e, portanto, mais produtiva (Silva e Pedreira, 1996).

Na região Nordeste, a pecuária leiteira apresenta grande expressão econômica e social (Oliveira et al., 2007). Segundo Santos et al. (2008), a estacionalidade na produção de forragem é o principal fator que afeta negativamente o desempenho e a produtividade animal. Assim, a suplementação a pasto surge como opção para o suprimento de nutrientes limitantes e aumento da eficiência de utilização das pastagens (Poppi e McLennan, 1995).

Conforme Berchielli et al. (2006), para se estabelecer uma estratégia adequada de suplementação, fatores como qualidade e quantidade de forragem disponível, época do ano e categorias animais devem ser consideradas para o sucesso desta tecnologia. Durante a estação das chuvas, a suplementação pode promover o ganho de peso, a produção de leite e melhorar outros índices zootécnicos.

Dentre as fontes alternativas de suplementação volumosa a pasto, o feno de gramíneas pode ser uma alternativa importante. Trabalhos de pesquisas demonstram que o capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) é uma das gramíneas mais promissoras para utilização na alimentação do rebanho bovino, como suplementação volumosa. Esta gramínea é tradicionalmente utilizada sob a forma de capineira, nas formas verde, feno e silagem, e também como pastagem (Mello et al., 2002; Freitas et al., 2004; Mello et al., 2008).

O capim-elefante, embora não apresente as características tradicionais das forrageiras típicas para fenação, em virtude da presença de colmos grossos e da baixa relação folha/colmo que não proporcionam dessecação uniforme dessas frações, pode ser utilizado como

suplementação volumosa quando fenado, triturando a planta para facilitar a desidratação (Lima e Maciel, 1996).

A cana-de-açúcar apresenta uma série de características desejáveis para utilização como suplemento volumoso, como alta produção, baixo custo por unidade de matéria seca produzida, facilidade de cultivo, persistência e autoconservação a campo. O período de colheita coincide com a época da seca, quando há escassez de forragens nos pastos e, conseqüentemente, maior necessidade de suplementação dos animais (Borges e Pereira, 2003).

A fenação é uma das alternativas de suplementação volumosa mais recomendáveis, sobretudo pela possibilidade de estar associada ao programa de manejo das pastagens, aproveitando a forragem excedente durante o período das águas. As braquiárias, de modo geral, não são as forrageiras mais utilizadas para confecção de feno, porém são viáveis para fenação (Aguiar et al., 2006).

Áreas de pastagens cultivadas com espécies do gênero *Brachiaria* no Brasil são expressivas e a sua expansão, nos últimos 20 anos, representa em torno de 80% de toda a área de pastagens cultivadas no Brasil. De acordo com Goedert et al. (1988), a *B. decumbens* pode alcançar massa de forragem anual entre 5 e 12 t/ha de matéria seca. Dubeux Júnior et al. (1997), trabalhando na Estação Experimental de Itambé em pastagem de *B. decumbens* Stapf. pastejada por novilhas, estimaram massa de forragem média anual de 4.250 kg de MS/ha. Lucena et al. (2002) e Cavalcante Filho et al. (2004), na mesma Estação Experimental, relatam massa de forragem em MS de 5,7 e 3,8 t/ha, nos meses de maio e novembro, e de 4,5 e 1,9 t/ha, respectivamente. Mendes (2009), no município de São João – PE, verificou para esta mesma gramínea 3,05; 3,86 e 6,53 t MS/ha, nos meses de janeiro a março de 2008, respectivamente.

O consumo é a primeira e mais importante etapa no processo de aproveitamento dos alimentos pelos animais domésticos e envolve complexas interações entre processos físicos, químicos e biológicos, que são traduzidos em termos de resposta produtiva (Detmann et al., 2004). Entretanto, o teor de fibra das forrageiras tropicais influencia o consumo desses alimentos em virtude do tempo gasto pela ruminação (Van Soest, 1994).

Assim, o objetivo neste trabalho foi comparar os efeitos de diferentes fenos e de cana-de-açúcar enriquecida com ureia e sulfato de amônio, utilizados como suplementação volumosa, sobre o consumo, desempenho e ganho de peso dos bezerros de vacas mestiças em pastagem de *B. decumbens*, na Zona da Mata Seca de Pernambuco.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), localizada no município de Itambé, Zona da Mata Seca de Pernambuco, no período entre março a junho de 2007. O município de Itambé situa-se nas coordenadas geográficas 07°25'00" latitude S e 35°06'00" longitude WGr., com altitude de 190 m e temperatura média anual de 25°C (CPRH, 2003). A precipitação pluvial média anual é de 1.359 mm/ano (Lamepe, 2008). Os solos referência da região de Itambé são classificados como Argissolo Vermelho Amarelo (Embrapa, 2006).

Os dados da precipitação pluvial durante o período experimental foram obtidos na Estação Meteorológica do IPA, Itambé – PE (Figura 1).

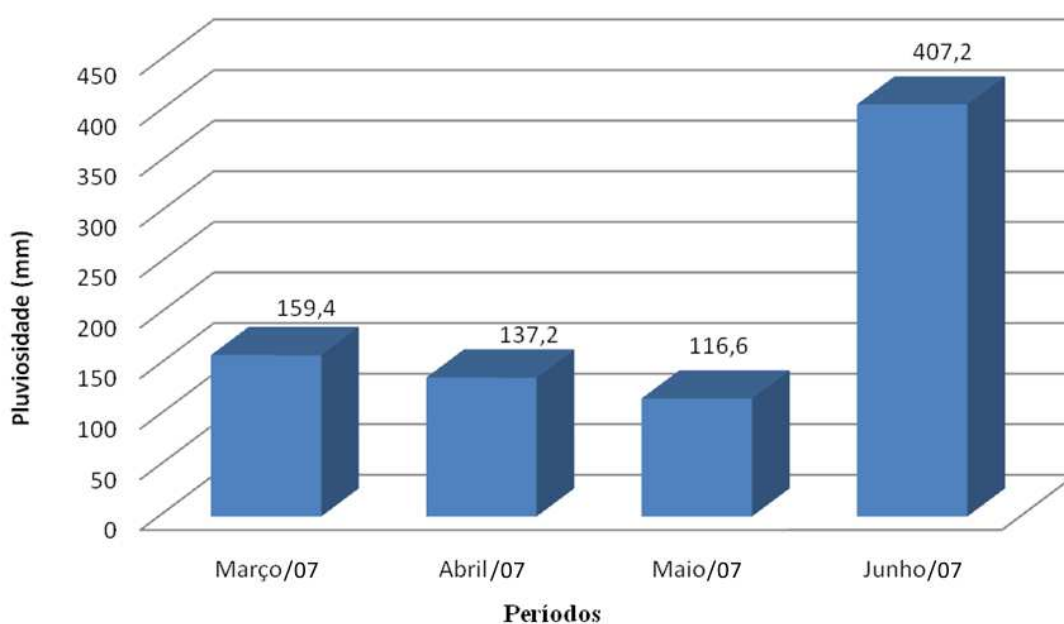


Figura 1 – Dados pluviométricos observados durante o período experimental, Itambé – PE.

Foram utilizadas seis vacas mestiças Holandês-Zebu, com peso vivo médio inicial de 430 ± 25 kg, aos 80 ± 20 dias de lactação, distribuídas aleatoriamente nos seguintes tratamentos: pasto de *B. decumbens* + feno de capim-elefante clone IRI 381; pasto de *B. decumbens* + feno de capim-elefante clone Venezuela; pasto de *B. decumbens* + feno de

híbrido clone Hexaploide; pasto de *B. decumbens* + feno de *B. decumbens*; pasto de *B. decumbens* + cana-de-açúcar com ureia e sulfato de amônio; e pasto de *B. decumbens* exclusivo.

O feno dos clones de *Pennisetum* sp. foi obtido com a forragem cortada aos 70 dias de rebrota, triturada em máquina forrageira e desidratada a pleno sol, em área cimentada, por aproximadamente 36 horas. O feno de *B. decumbens* foi obtido de uma área de pastagem diferida por aproximadamente 60 dias e desidratada da mesma forma. A cana-de-açúcar foi integral, cortada e picada e enriquecida com ureia e sulfato de amônio, na proporção de 900 e 100 g para cada 100 kg de cana, respectivamente, no momento de fornecer aos animais e, assim como os fenos, originou-se da própria Estação Experimental do IPA, em Itambé (PE).

Além da suplementação volumosa, os animais receberam concentrado (farelo de soja), de acordo com a produção de leite, na seguinte proporção: 7-8; 8-9; 9-10; 10-11; 11-12; 12-13 kg leite/vaca/dia sob suplementações de 1,1; 1,3; 1,5; 1,7, 1,9 e 2,1 kg de concentrado/vaca/dia, respectivamente. O farelo de soja apresentou teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos totais (CHT), carboidratos não-fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT) de 79,37; 93,25; 6,75; 48,59; 0,88; 14,86; 43,78; 28,95 e 77,59%, respectivamente.

Durante a suplementação, os animais foram alojados em baias individuais (3 m²) cobertas, com cochos, cerca de madeira e piso de cimento. Cada período experimental teve duração de 15 dias, 10 para adaptação dos animais às dietas e ao manejo e 5 para coleta de dados e amostras.

A ordenha das vacas foi efetuada manualmente entre 5 e 6 h, com o bezerro ao pé. Após a ordenha, as vacas permaneceram sem o bezerro em uma área de 7,5 ha de pastagem de *B. decumbens*, com água e mistura mineral à vontade, das 6 às 13 h, quando os bezerros

foram pesados e levados até as vacas para mamar. Após a mamada, foram novamente pesados para mensuração do leite mamado (Gardner, 1986). Em seguida, as vacas foram reconduzidas à pastagem de *B. decumbens*, onde permaneceram até 16 h, quando foram recolhidas para suplementação volumosa, no período de 16 às 6 h. A produção total de leite foi obtida somando-se a quantidade de leite ordenhado com a quantidade de leite mamado.

O ganho de peso dos bezerros foi estimado pela diferença entre o peso inicial e o peso final, sendo o resultado dividido pelo número total de dias do período experimental.

Durante o período de coleta de dados, no momento da ordenha, foram coletadas amostras de leite de cada vaca, acondicionadas em recipientes contendo Bromopol, para posteriores análises. Imediatamente, foram encaminhadas ao Laboratório de Leite (PROGENE) do Departamento de Zootecnia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, para determinação dos teores de gordura, proteína, lactose, células somáticas e sólidos totais, segundo AOAC (1980).

A cada período de 14 dias, foram coletadas amostras do pasto, das suplementações volumosas fornecidas e das sobras. As amostras foram pré-secas em estufa ventilada (65°C) e armazenadas para posterior processamento. Ao final do experimento, foi feita amostra composta por período. As amostras foram moídas em peneiras de malha de 2 mm e submetidas às análises bromatológicas no laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da UFRPE.

Foram avaliadas as frações dos componentes lâmina foliar verde (LFV), lâmina foliar seca (LFS), caule + bainha verdes (CBV) e caule + bainha secos (CBS). 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, conforme recomendação de Silva e Queiroz (2002).

A determinação dos teores de fibra em detergente neutro (FDN) foi realizada pela metodologia recomendada pelo fabricante do aparelho Ankon, com modificações em relação aos sacos de náilon, que foram confeccionados com tecido não-tecido (TNT).

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

Para amostrar a composição químico-bromatológica do pasto e posteriores análises de MS, PB, FDA, FDN MM e EE, foram adotados dois métodos: pastejo simulado e animal esôfago fistulado. Para a estimativa do consumo dos componentes do pasto: matéria seca (MS), proteína bruta (PB), estrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e nutrientes digestíveis totais (NDT), foram considerados os resultados das análises da forragem colhida pelo método da extrusa esofágica.

O consumo foi estimado utilizando-se, como marcador externo, a lignina purificada e enriquecida (LIPE[®]), durante os últimos seis dias de cada período experimental. Foram coletadas duas amostras de fezes, às 5 e 15 h, diretamente na ampola retal, dois dias após o início do fornecimento do marcador. A produção de matéria seca fecal (PMSF) foi estimada através da quantidade de LIPE[®] fornecida dividida pela concentração da mesma nas fezes, utilizando-se a fórmula:

$PMSF = (100 \cdot \text{quantidade de LIPE}^{\text{®}} \text{ fornecida}) / (\% \text{ de LIPE}^{\text{®}} \text{ na MS fecal})$. O consumo de MS total foi estimado pela fórmula: $CMS = PMSF / (1 - DIVMS)$. O consumo de MS do suplemento foi estimado pela diferença entre a quantidade fornecida e as respectivas sobras.

O delineamento experimental utilizado foi quadrado latino 6x6. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos, comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade, por meio do programa estatístico SAS (1998).

Resultados e Discussão

Observou-se que os fenos de clones de *Pennisetum* sp. e de *B. decumbens* foram similares para os teores de MS, MO, EE, PB e CHT (Tabela 1). Todavia, ocorreram diferenças para os teores de CNF, FDN, MM e NDT. O clone IRI-381 e o feno de *B. decumbens* apresentaram a menor e maior média para o teor de FDN, de 80,03% e 85,01%, respectivamente. O feno de *B. decumbens* foi oriundo de pastagem diferida, o que pode ter contribuído para os altos teores de FDN observados. O feno do clone IRI-381 apresentou a menor e maior média para os teores de MM e NDT, respectivamente.

Tabela 1 – Valores médios da composição bromatológica dos suplementos volumosos

Componente	Suplementos Volumosos				Cana de açúcar + ureia sulfato de amônio
	Feno IRI 381	Feno Venezuela	Feno Hexaploide	Feno <i>B. decumbens</i>	
MS ¹	78,37	80,85	79,90	80,1	27,35
MO ²	92,97	91,77	91,85	92,63	99,12
MM ²	7,03	8,23	8,15	7,37	0,88
PB ²	4,05	3,81	3,83	3,93	7,24
EE ²	1,20	1,25	1,39	1,13	0,84
FDN ²	80,03	82,38	81,22	85,01	56,97
CNF ²	7,69	4,33	5,41	2,56	36,07
CHT ²	87,72	86,71	86,63	87,57	91,04
NDT ¹	50,42	49,37	49,92	48,27	60,86

1- %, 2- % na MS.

Para fenos dos mesmos clones de *Pennisetum*, Bispo et al. (2007), ao avaliarem a composição bromatológica, observaram médias de 87,75; 92,97; 5,85; 2,14 e 80,67 para MS, MO, PB, EE e FDN, respectivamente, enquanto Aguiar et al. (2006) relataram valores de 6,76% de PB e 89,57 de MS. Camurça et al. (2002) relatam teores de MS, PB, EE, FDN e MM de 86,51; 6,68; 1,59; 86,97 e 9,61, respectivamente, para feno de capim-elefante; resultados superiores aos deste trabalho. O feno de *B. decumbens* apresentou maior teor de FDN e menores teores de CNF e NDT. Em trabalhos com feno *B. decumbens*, Schmidt et al. (2003) relataram valores de 3,9 e 82,2%, para os teores de PB e FDN, respectivamente, enquanto Gobi et al. (2005), para FDN, de 87,7%.

Os teores de MS, PB e FDN da cana-de-açúcar enriquecida com ureia e sulfato de amônio (Tabela 1) foram inferiores e os de NDT superiores aos relatados por Freitas (2008), com médias de 38,3; 69,7; 9,4; 69,7 54,7%, respectivamente, porém semelhantes ao teor de FDN de 57,76% relatado por Nunes (2006), trabalhos realizados na mesma estação experimental.

A composição química das frações lâmina foliar verde e seca, caule +bainha verdes e secos e da planta inteira do pasto de *Brachiaria decumbens* (Tabela 2) evidenciam a superior qualidade da fração folha verde e caule verde em relação às frações secas. Vale ressaltar que a fração verde é a mais selecionada pelos animais, ao longo do período de pastejo. Segundo Van Soest (1994), o maior consumo de folhas em relação ao caule é atribuído a mais rápida digestão e ao menor tempo de retenção no rúmen, bem como à maior acessibilidade e facilidade de apreensão.

O valor de PB da folha verde observado nesta pesquisa (Tabela 2) foi superior ao obtido por Dubeux Júnior et al. (1997), avaliando pastagens de *Brachiaria decumbens* na Zona da Mata de Pernambuco, de 7,9%. O teor de PB da planta inteira (7,45%) observado neste trabalho foi satisfatório para não limitar o consumo dos animais.

Tabela 2 – Valores médios da composição bromatológica das frações da planta de *B. decumbens*

Componentes	Lâmina foliar verde	Lâmina foliar seca	Colmo + bainha foliar verdes	Colmo + bainha foliar secos	Planta inteira	CV%
MS ¹	21,96	48,72	23,70	66,07	28,48	22,27
MO ²	97,31	95,23	97,68	96,82	95,93	2,93
MM ²	2,69	4,77	2,32	3,18	4,07	32,62
PB ²	11,73	3,25	5,23	2,71	7,45	15,88
EE ²	2,69	1,05	1,75	0,88	1,97	20,8
FDN ²	75,04	80,23	78,07	82,03	77,86	2,22
CNF ²	7,49	10,53	12,74	11,15	10,02	20,98
CHT ²	82,53	90,76	90,80	94,19	86,42	5,54
NDT ¹	52,49	45,93	51,23	49,58	50,32	5,7

1-%, 2- % na MS.

Os teores de MS e MM do pasto de capim *B. decumbens* (Tabela 3) nas amostras coletadas manualmente foram superiores às coletadas via extrusa esofágica ($P < 0,05$). Para as demais características, não foi verificada diferença ($P > 0,05$) entre os métodos amostrados. Os resultados encontrados neste trabalho corroboram os obtidos por Lista et al. (2007), que também verificaram maiores teores de MS para capim-elefante e mombaça, ao compararem o método de coleta via extrusa esofágica ao de simulação manual de pastejo.

Tabela 3- Valores médios da composição bromatológica do pasto de *B. decumbens*, estimados pela metodologia de pastejo simulado, extrusa e corte da planta

Componente	Pastejo simulado	Extrusa	Lâmina foliar verde	CV%
MS ¹	29,69 ^a	17,41 ^b	21,96 ^a	35,82
MO ²	97,20 ^a	97,38 ^a	97,31 ^a	2,85
MM ²	2,80 ^a	1,63 ^b	2,69 ^a	28,81
PB ²	9,01 ^b	8,01 ^b	11,73 ^a	25,19
EE ²	1,97 ^a	2,22 ^a	2,69 ^a	28,06
FDN ²	66,15 ^a	72,76 ^a	75,04 ^c	2,26
CNF ²	20,07 ^a	15,88 ^b	7,49 ^a	21,76
CHT ²	86,22 ^a	88,14 ^a	82,53 ^c	5,43
NDT ¹	56,20 ^a	53,65 ^a	52,49 ^a	3,45

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey

1- %, 2- % na MS.

Os menores teores de MS encontrados nas amostras oriundas de extrusa esofágica provavelmente estão relacionados ao fato de estas amostras conterem maior umidade, em decorrência da presença de saliva, apesar da drenagem proporcionada pelo fundo telado das bolsas coletoras. Os resultados observados nesta pesquisa foram similares aos relatados por Cavalcante Filho et al. (2008), que aplicaram os mesmos métodos em pastagem de *B. decumbens* na mesma Estação Experimental. Esses autores não verificaram efeitos significativos para os teores de PB (10,3%) para extrusa (9,6%) e pastejo simulado.

Entretanto, o teor de MS (24,3%) para pastejo simulado foi superior ao de 18,0% para extrusa. Esses resultados podem estar relacionados à maior seletividade pelos animais, visto que, quando em pastejo, tendem a selecionar material de melhor qualidade (Euclides et al.,

1992), o que não invalida a eficiência dos métodos para obtenção de amostras semelhantes ao material obtido pelo animal. Vale ressaltar que a metodologia da extrusa esofágica, mesmo em pesquisas, não é bem aceita pela sociedade protetora dos animais, em consequência da intervenção cirúrgica a que são submetidos. Desse modo, sugere-se a utilização do pastejo simulado em substituição a esta metodologia.

O resultado obtido para o teor de FDN pelo método pastejo simulado foi semelhante aos obtidos por Detmann et al. (1999) e Cavalcante Filho et al. (2008), de 65,57 e 58 a 72%, respectivamente, para o método de pastejo simulado. Porém, foi inferior aos obtidos por Gomes Júnior et al. (2001b), que, estudando a parede celular da *B. decumbens*, encontraram, de dezembro de 1997 a outubro de 1998, valores para o mesmo método variando de 70,98 a 80,48% de FDN, para amostras obtidas pelo corte do pasto.

Observou-se, como esperado, maior consumo de pasto nos tratamentos sem suplementação volumosa (Tabela 4) e com suplementação à base de feno de *B. decumbens*. Não foram observadas diferenças significativas ($P>0,05$) para os demais tratamentos.

Tabela 4- Consumos médios diários dos componentes bromatológicos, conforme os tratamentos por vacas Holandês-Zebu em pastagem de *B. decumbens*, suplementadas com diferentes volumosos

Componentes	Tratamentos					
	Pasto + feno IRI-381	Pasto +feno Venezuela	Pasto + feno Hexaplóide	Pasto+feno <i>B. decumbens</i>	Pasto + cana de açúcar	Pasto exclusivo
CMS (kg/dia)	9,72 ^a	10,04 ^a	10,52 ^a	9,97 ^a	10,15 ^a	9,19 ^a
CMS (%PV)	2,16 ^a	2,23 ^a	2,34 ^a	2,22 ^a	2,26 ^a	2,04 ^a
C pasto (kg/dia)	5,03 ^a	4,51 ^a	5,96 ^b	7,01 ^b	5,19 ^a	7,63 ^b
C pasto (%PV)	1,12 ^a	1,00 ^a	1,32 ^a	1,56 ^b	1,16 ^a	1,69 ^b
CS vol.(kg/dia)	2,76 ^b	2,80 ^b	2,60 ^b	1,20 ^a	3,00 ^b	-
CS vol. (%PV)	0,61 ^b	0,62 ^b	0,58 ^b	0,27 ^a	0,67 ^b	-
CMS soja (kg/dia)	1,36 ^a	1,36 ^a	1,36 ^a	1,36 ^a	1,36 ^a	1,36 ^a
CPB (kg/dia)	1,16 ^a	1,1 ^a	1,22 ^a	1,26 ^a	1,24 ^a	1,48 ^a
CEE (kg/dia)	0,22 ^a	0,22 ^a	0,23 ^a	0,24 ^a	0,21 ^a	0,24 ^a
CFDN (kg/dia)	5,99 ^a	5,67 ^a	6,62 ^a	6,34 ^a	5,72 ^a	5,72 ^a
CFDN (%PV)	1,33 ^a	1,26 ^a	1,47 ^a	1,41 ^a	1,27 ^a	1,27 ^a
CNDT (kg/dia)	5,15 ^a	5,39 ^a	5,57 ^a	5,4 ^a	5,32 ^a	5,14 ^a

Médias seguidas de mesma letra da linha não diferem ($P<0,05$), pelo teste de Tuquey.

O consumo de animais em pastejo ou em confinamento é influenciado pelos mesmos fatores, sendo, contudo, acrescido de outros fatores específicos a ambientes pastoris (Minson, 1990). Observou-se menor consumo de pasto com o consumo do suplemento, evidenciando a presença do efeito substitutivo, corroborando com os relatos de Minson (1990). Embora o efeito substitutivo no presente trabalho não tenha sido acentuado, observa-se maior e menor consumo de suplemento nos tratamentos à base de cana-de-açúcar e feno de *B. decumbens*, respectivamente. Esses resultados provavelmente foram influenciados pelos teores de FDN e NDT presentes em menor e maior percentual, respectivamente na cana-de-açúcar.

O consumo médio total de matéria seca variou entre 9,19 e 10,52 kg de MS vaca/dia e de 2,04 e 2,34% de PV (Tabela 4). Esses resultados foram inferiores aos encontrados por Gomide et al. (2001), ao relatarem consumo de 12,4 kg de MS vaca/dia, utilizando vacas mestiças em pasto de *B. decumbens*, com produção de leite de 11kg/vaca/dia.

Os resultados observados neste trabalho demonstram que o marcador lignina purificada e enriquecida (LIPE[®]), nas condições da presente pesquisa, pode ter subestimado o consumo por animais em regime de pastejo, corroborando com Berchielli et al. (2005), ao afirmarem que pela variabilidade de resultados obtidos com este indicador, deve-se escolher um indicador adequado para cada volumoso estudado.

Por outro lado, o método de determinação através da produção fecal/indigestibilidade é o mais utilizado em todo o mundo e em vários tipos de pastagens. É um método com maior afinidade com os parâmetros nutricionais ligados diretamente ao consumo e também com maior possibilidade de erros não controláveis. Desta forma, a precisa determinação do consumo de forragem por animais em pastejo é ainda um desafio para os estudiosos da nutrição animal.

O consumo de fibra em detergente neutro (FDN), expresso em %PV, foi próximo ao nível de 1,20%PV, citado por Van Soest (1994), como não limitante ao consumo de matéria

seca. Entretanto, esse autor sugere que animais tendem a ultrapassar este limite, quando a dieta apresenta baixos níveis de energia, buscando, assim, compensar a deficiência dietética.

Neste trabalho, o baixo nível de concentrado utilizado manteve o teor dietético de FDN elevado, o que, certamente influenciou o CFDN, quando expresso em %PV. É importante salientar que teores elevados de FDN na dieta limitam o CMS, porém podem elevar o CFDN, quando expresso em %PV. O teor de FDN representa a fração química da planta com estreita correlação com consumo. Portanto, valores de FDN superiores a 60% correlacionam-se negativamente ao consumo de forragem (Mertens, 1994).

Do mesmo modo, a qualidade da FDN da forragem pode também influenciar o consumo e a utilização do alimento pelos animais. Segundo Moore (1980), o maior consumo da fração FDN vai depender da maturidade dos tecidos da planta, que é geralmente mais rápida em forrageiras tropicais e, assim, aumenta a lignificação da parede celular e reduz sua utilização pelos microrganismos ruminais.

O consumo aparente estimado foi incompatível com a produção de leite, sendo adequado apenas para o consumo de FDN e PB (Tabela 5). Contudo, como nas condições deste experimento não houve variação de peso dos animais, a metodologia utilizada para estimar o consumo não foi adequada.

Tabela 5. Suprimento nutricional de vacas Holandês-Zebu em pastagens de *B. decumbens*, suplementadas com diferentes volumosos

Tratamentos	Consumo				*Exigências				**Suprimento			
	MS	PB	FDN	NDT	MS	PB	FDN	NDT	MS	PB	FDN	NDT
T1	9,72	1,16	5,99	5,15	11,84	1,25	2,96	7,02	-2,12	-0,09	+3,0	-1,87
T2	10,04	1,1	5,67	5,39	12,11	1,32	3,03	7,28	-2,07	-0,22	+2,64	-1,89
T3	10,52	1,22	6,62	5,57	11,78	1,24	2,94	6,97	-1,26	-0,02	+3,68	-1,40
T4	9,97	1,26	6,34	5,40	12,04	1,31	3,01	7,21	-2,07	-0,05	+2,67	-1,81
T5	10,15	1,24	5,72	5,32	12,19	1,34	3,05	7,36	-2,04	-0,10	+2,67	-2,04
T6	9,19	1,48	5,72	5,14	12,02	1,30	3,00	7,19	-2,83	+0,18	+2,72	-2,05

*Segundo o NRC (2001), para uma produção média de 11kg de leite/vaca/dia, corrigido para 3% de gordura, de peso corporal médio de 450 kg e teor médio de proteína no leite de 3,5%. ** nutrientes consumidos – exigências. T1 - pasto de *B. decumbens* + feno de capim-elefante clone IRI 381; T2 - pasto de *B. decumbens* + feno de capim-elefante clone Venezuela; T3 - pasto de *B. decumbens* + feno de híbrido clone Hexaploide ; T4 - Pasto de *B. decumbens* + feno de *B. decumbens*; T5 - pasto de *B. decumbens* + cana-de-açúcar com ureia e sulfato de amônia e T6 - pasto de *B. decumbens* exclusivo.

Não houve diferenças significativas ($P>0,05$) para a produção de leite entre os animais que receberam as diferentes suplementações e o pasto de *B. decumbens*, com média de 11,0 kg de leite/vaca/dia (Tabela 6). Esse fato provavelmente se deve à ocorrência de chuvas durante o período experimental, que contribuiu para o aumento do valor nutritivo do pasto e favoreceu o desempenho animal.

Nunes (2006), utilizando vacas mestiças em pastagens dos mesmos clones de *Pennisetum* sp. suplementado com cana-de-açúcar enriquecida com ureia e sulfato de amônio, deixando uma teta para o bezerro mamar, também verificou que os clones de *Pennisetum* sp. não influenciaram ($P>0,05$) a produção de leite das vacas, com média de 2,55 kg de leite/vaca/dia de leite ordenhado, durante o período seco, sem considerar o leite mamado pelos bezerros. Este autor, ao considerar o leite mamado pelo bezerro, estimou a produção total em 6,55 kg de leite/vaca/dia.

Deresz (1999) relatou produção em duas ordenhas de 7,68 kg de leite/vaca/dia no período seco, para vacas mestiças, suplementadas com cana-de-açúcar com ureia e sulfato de amônio. Vilela et al. (2003), avaliando vacas recebendo dietas completas à base de cana-de-açúcar com suplementos protéicos e energéticos, observaram produção de 7,70 kg de

leite/vaca/dia. Os resultados encontrados nesta pesquisa foram superiores ao observados pelo autor, porém próximos aos relatados por Nunes (2006), o que pode ser explicado pela época seca de realização desses trabalhos, enquanto a presente pesquisa foi conduzida na época das águas e os animais recebiam em média 1,7 kg de farelo de soja.

Tabela 6. Produção e composição do leite de vacas Holandês-Zebu, em pastagem de *B. decumbens*, suplementadas com diferentes volumosos

Tratamentos	Produção de leite kg/vaca/dia	Gordura	Proteína	Lactose	Sólidos Totais
Pasto de <i>B. decumbens</i> + feno IRI-381	10,45	2,9	3,08	4,7	11,6
Pasto de <i>B. decumbens</i> + feno Venezuela	11,38	2,9	3,11	4,7	11,15
Pasto de <i>B. decumbens</i> + feno Hexaploide	10,25	2,5	3,02	4,7	11,1
Pasto de <i>B. decumbens</i> + feno <i>Brachiaria</i>	11,13	2,7	3,0	4,6	11,3
Pasto de <i>B. decumbens</i> + cana-de-açúcar	11,64	2,7	3,0	4,6	11,3
Pasto de <i>Brachiaria decumbens</i> exclusivo	11,06	2,8	3,0	4,6	11,3
Médias	10,98	2,75	3,05	4,7	11,36
Teste F	NS	NS	NS	NS	NS
CV (%)	6,52	17,94	17,8	18,25	24,94

Para a composição química do leite também não foi verificada diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos testados. Segundo a Instrução Normativa 51 (IN51), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2002), os teores mínimos estabelecidos de gordura, proteína bruta e sólidos totais para o leite cru refrigerado são, respectivamente, 3,0; 2,9 e 11,3%.

O teor de gordura do leite no presente trabalho encontra-se abaixo da média mínima exigida pela Normativa 51. Esse fato pode estar associado a amostras colhidas em apenas uma ordenha. O baixo teor de gordura do leite refletiu negativamente na % de sólidos totais, uma vez que o mesmo é obtido pelo somatório de gordura, proteína, lactose e minerais.

No presente trabalho, a média de ganho de peso dos bezerros foi de 628,33g de PV/bezerro/dia, valor superior à média encontrada por Nunes (2006) e Freitas (2008), que relataram ganhos de peso de 200 e 250g de PV/bezerro/dia, respectivamente. Esse ganho de peso evidencia o favorecimento no desempenho dos bezerros pela respectiva quantidade de leite mamado, estimado em aproximadamente, 6 kg leite/bezerro/dia.

Neste sentido, pode-se afirmar que a criação de bezerros eleva o custo da produção de leite, especialmente quando o leite integral é fornecido por longos períodos, ao invés de destinar-se ao consumo humano e transformar-se em receita para o produtor (Rocha et al., 1999). O mesmo autor afirma que o rúmen funcional é garantia de animal mais rústico, menos sujeito a diarreia e capaz de aproveitar alimentos mais grosseiros. O leite representa 90% do custo de produção de bezerros, dado que reforça a importância na redução da quantidade fornecida, reduzindo os custos de produção desses animais. Estes resultados sugerem que uma única ordenha parece ser uma prática não recomendável ao produtor de leite.

Conclusões

Os diferentes fenos testados e a cana-de-açúcar enriquecida com ureia e sulfato de amônio não influenciam a produção e a qualidade do leite e o ganho de peso dos bezerros.

Sob condições de alta possibilidade de seleção do pasto pelo animal, o uso de suplementação volumosa não influencia o desempenho animal.

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, pelo apoio financeiro recebido. Ao Instituto Agrônômico de Pernambuco, pelo apoio na realização da pesquisa.

Literatura citada

- AGUIAR, E. M.; CARVALHO, F. F. R.; JANUÁRIO, A. C. C. et al. Consumo voluntário e digestibilidade de fenos triturados de gramíneas tropicais em caprinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35,n. 6, p. 2219-2225, 2006.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL – AOAC. **Official Methods of Analysis**. 14^a ed. Washinton. P. 1041, 1980.
- BERCHIELLI, T.T.; OLIVEIRA, S.G.; CARIILHO, E.N.V.M. et al. Comparação de indicadores para estimativas de produção fecal e fluxo de digesta em bovinos **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 3, p. 987-996, 2005.
- BERCHIELLI, T.T.; CANESIN, R.C.; ANDRADE, P. Estratégia de suplementação para ruminantes em pastagem. In: SIMPÓSIO DA 43^a REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SOTECNIA, SBZ. **Anais...** João Pessoa – PB, p. 353-370, 2006.
- BISPO, S.V; FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C. et al. Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. , p. 1902- 1909, 2007.
- BORGES, A.L.C.C.; PEREIRA, L.G.R. Cana-de-açúcar como volumosos para bovinos. In: Marques, D.C. **Criação de Bovinos**. 7 ed. Belo Horizonte: CVP, p. 225-232, 2003.
- BRASIL. Instrução Normativa n° 51, de 20 de setembro de 2002. Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo. **Diário Oficial da União, Brasília**, p.13, 21 set. Seção 1, 2002.
- CAMURÇA, D.A.; NEIVA, J.N.M.; PIMENTEL, J.C.M. et al. Desempenho Produtivo de Ovinos Alimentados com Dietas à Base de Feno de Gramíneas Tropicais1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n.5 , p. 2113-2122, 2002.
- 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.
- CAVALCANTE FILHO, L.F.M.; SANTOS. M.V.F.; FERREIRA, M.A. et al. Desempenho de novilhas em pastagem de *Brachiaria decumbens* após período de suplementação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 12.Brasília, p. 1.247-1.252, 2004.
- CAVALCANTE FILHO, L.F.M.; SANTOS. M.V.F.; FERREIRA, M.A. et al. Caracterização de pastagens de *Brachiaria decumbens* na Zona da Mata de Pernambuco. Arquivo Brasileiro de Zootecnia, v. 57, n. 220, p. 391-402, 2008.
- CPRH – COMPANHIA PERNAMBUCANA DO MEIO AMBIENTE. **Diagnóstico socioambiental do litoral Norte Pernambucano**. Recife, 214p, 2003.

- DERESZ, F. Capim-elefante manejado em sistema rotativo para produção de leite e carne. In: PASSOS, L.P.; CARVALHO, L.A.; MARTINS, C.E.; BRESSAN, M.; PEREIRA, A.V. (Ed.). **Biologia e manejo do capim-elefante**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, p.153-155. 1999.
- DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; et al. Avaliação qualitativa de dois métodos de amostragem da dieta em pastagens de capim braquiária (*Brachiaria decumbens*). In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 36., Porto Alegre. **Anais...** Sociedade Brasileira de Zootecnia. Porto Alegre, 1999.
- DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; PAULINO, M.F. et al. Avaliação da técnica dos indicadores na estimação do consumo por ruminantes em pastejo. **Caderno Técnico de Veterinária e Zootecnia**, n.45, p.40-57, 2004.
- DUBEUX JR., J.C.B.; LIRA, M.A.; FREITAS, E.V. et al. Avaliação de Pastagem de Brachiaria na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 4, p. 659-666, 1997.
- EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- EUCLIDES, V.P.B., MACEDO, M.C.M., OLIVEIRA, M.P. et al. Avaliação de diferentes métodos de amostragem para se estimar o valor nutritivo de forragens sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.21, n.2, p. 691-702, 1992.
- 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, E.V. **Caracterização de pastos, consumo e desempenho de vacas em pastagem de Pennisetum sp**. Recife: Universidade Federal rural de Pernambuco, 2008. 88p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal rural de Pernambuco, 2008.
- 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, p. 113-140, 1986.
- GOBI, K.F.; GARCIA, R.; NETO, A.F.G. et al. Composição química e digestibilidade in vitro do feno de *Brachiaria decumbens* Stapf tratado com uréia. *Revista Brasileira de Zootecnia* v. 34, n. 3, p. 720-725, 2005.
- GOEDERT, W. J.; LOBATO, E.; WAGNER, E. Potencial agrícola da região de cerrados brasileiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.15, n.1, p.1-17, 1988.
- GOMES JR., P.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E. et al. Composição químico-bromatológica da *Brachiaria decumbens* sob pastejo: proteína e carboidratos. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38. 2001b, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia. p. 187-188, 2001b.

- GOMIDE, J. A.; BRAS, S. P.; QUADROS, H. B. et al. Consumo e produção de leite de vacas mestiças em pastagem de *B. decumbens*, manejada sob duas ofertas diárias de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30,n. 3, p.1194-1199, 2001.
- LAMEP – LABORATÓRIO DE METEOROLOGIA DE PERNAMBUCO. **Médias históricas de chuva (mm) de janeiro a dezembro para o Estado de Pernambuco**. Disponível em: <http://www.itep.br>. Acesso em 06 dez.2008.
- LIMA, G. F. da C.; MACIEL, F. C. et al. Fenação e ensilagem: estratégias de armazenamento de forragens no Nordeste brasileiro. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 6, **Anais...** Natal: Sociedade Nordestina de Natal. Produção Animal, p. 3-32, 1996.
- LISTA, F.N.; SILVA, J.F.C.; VÁSQUES, 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.
- LUCENA, J. E. C., SANTOS, M. V. F., FERREIRA, M. A. et al. Composição florísticas, altura e disponibilidade de forragem em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf, sob pastejo na Zona-da-Mata de Pernambuco. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39, 2002, Recife. **Anais...**Sociedade Brasileira de Zootecnia. CDROM.
- 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.
- 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 Agrônomo de Pernambuco-IPA, 2008. 49p.
- MENDES, A.M.P. **Influência da suplementação sobre o comportamento ingestivo de vacas leiteiras mestiças em pastagens de *Brachiaria decumbens* Stapf**. Recife: Universidade Federal rural de Pernambuco, 2009. 69p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal rural de Pernambuco, 2009.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JUNIOR, D.C. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, p.450-492, 1994.
- MINSON, D.J. **Forage um ruminant nutrition** . New York: Academic Press, 1990. 483p.
- MOORE, P. B. The natural phosphate minerals: Crystal chemistry. *Second international congress on phosphorous compounds proceedings*, April 21-25, Boston 1980. Institute Mondial du Phosphate: p. 105-130, 1980.
- NUNES, J.C. **Produção de leite, consumo e comportamento animal em pastagem de *Pennisetum sp.* No período de seca**. Recife: Universidade Federal rural de Pernambuco, 2006. 51p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal rural de Pernambuco, 2006.

- OLIVEIRA, V.S.; FERREIRA, M.A.; GUIM, A. et al. Substituição total do milho e parcial do feno de capim-tifton por palma forrageira em dietas para vacas da raça Holandesa em lactação. Consumo e digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1419-1425, 2007.
- POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at **pasture**. **Journal Animal Science**, **73** n. 1. p. 278-290, 1995.
- ROCHA, E.O.; FONTES, C.A.A.; PAULINO, M.F. et al. Influencia da idade de desmama e de início do fornecimento de volumoso a bezerros sobre a digestibilidade de nutrientes e o balanço de nitrogênio, pós-desmama. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 28, p. 143-147, 1999.
- SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; DUBEUX JUNIOR, J.C.B.et.al. **Formação e manejo de capineira de capim-elefante**. Recife: Instituto Agrônômico de Pernambuco-IPA, 2008. 23p. (IPA. Documentos, 33).
- SAS Institute. 1998. Statistical analysis systems user's guide: version 6, 4^a ed., SAS Institute, Cary, NC. V.2.
- SCHMINDT, P.; WECHSLER, P.; VARGAR JR. , F.M. et al. Valor nutritivo de feno de Brachiaria amonizado com uréia ou inoculado com Pleurotus ostreatus. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.2, n.6, p 2040-2049, 2003.(supl. 2).
- SILVA, S. C. & PEDREIRA, C. G. S. **Fatores condicionantes predisponentes da produção animal a pasto**. In: A. M. Peixoto; J. C. de Moura & V. P. de Faria. Eds. Anais do 13^o Simpósio sobre Manejo da Pastagem. Tema: Produção de Bovinos a Pasto. FEALQ, Piracicaba, SP, p. 97-122, 1996.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3^a. ed. Viçosa, UFV, 234p, 2002.
- 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.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of ruminant**. Ithaca: Comstock Publishing Associations, 476p, 1994.
- VILELA, M.S., FERREIRA, M.A.; VERAS, A.S.C. et al. suplementos para vacas alimentadas com cana-de-açúcar, desempenho e digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 21, n.3, p 768-777, 2003.