



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**JOÃO MARIA DO AMARAL JÚNIOR**

**FARELO DE COCO E TORTA DE DENDÊ COMO SUPLEMENTOS  
ALIMENTARES NA DIETA DE NOVILHAS BUBALINAS RECRIADAS EM PASTO  
DE CAPIM-MARANDU**

**BELÉM - PA  
2011**

**JOÃO MARIA DO AMARAL JÚNIOR**

**FARELO DE COCO E TORTA DE DENDÊ COMO SUPLEMENTOS  
ALIMENTARES NA DIETA DE NOVILHAS BUBALINAS RECRIADAS EM PASTO  
DE CAPIM-MARANDU**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Pará, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Amazônia Oriental e Universidade Federal Rural da Amazônia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, na Área de Concentração em Produção Animal.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Fernandes Bernardes

Co - Orientador: Prof. Dr. Cristian Faturi

**BELÉM - PA  
2011**

**JOÃO MARIA DO AMARAL JÚNIOR**

**FARELO DE COCO E TORTA DE DENDÊ COMO SUPLEMENTOS  
ALIMENTARES NA DIETA DE NOVILHAS BUBALINAS RECRIADAS EM PASTO  
DE CAPIM-MARANDU**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Pará, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Amazônia Oriental e Universidade Federal Rural da Amazônia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, na Área de Concentração em Produção Animal.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Fernandes Bernardes

Co - Orientador: Prof. Dr. Cristian Faturi

Data: 18/07/2011

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Thiago Fernandes Bernardes  
Universidade Federal de Lavras - UFLA

---

Prof. Dr. Antônio Ricardo Evangelista  
Universidade Federal dos Vales do  
Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM

---

Prof. Dr. Felipe Nogueira Domingues  
Universidade Federal do Pará- UFPA

## ***Dedico***

*Aos meus pais João Maria e Aldenora,  
por me darem a vida e a oportunidade de almejar um sonho,  
através dos conhecimentos e ensinamentos de caráter e boa  
conduta.*

*Dedico a vocês!*

## ***Ofereço***

*Ao meu filho João Fellipe, que mesmo tão pequeno emana uma força enorme para que  
possamos continuar nessa busca pelo conhecimento.  
Pelos votos fraternos e sinceros de todos, que apesar das dificuldades sempre acreditaram  
nesse momento.  
Ofereço a vocês!*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus pela crença constante de um mundo melhor e digno para à todos que buscam ajudar aos que precisam, fazendo o bem com a certeza da consciência limpa e cheia de alegria, podendo assim repassá-la.

Aos meus pais que me deram a oportunidade de poder crescer com caráter e determinação, mesmo diante das dificuldades, distribuindo carinho e ensinamentos. Hoje, procuro seguir os passos trilhados em sentimentos de companheirismo e honestidade, sendo produtivo e dinâmico. Por isso, muito obrigado!

Ao Prof<sup>o</sup> Dr. Thiago Fernandes Bernardes pela orientação, apoio, credibilidade, e paciência, distribuindo com muita segurança e confiança sua experiência profissional e ética. Muito obrigado!

A Agropecuária Santa Rita do Marajó, na pessoa do Sr. William de Souza, pelo empréstimo dos animais e pela confiança no trabalho desenvolvido e não poderia deixar de agradecer aos colaboradores, que diante de sol ou chuva desempenharam com muita seriedade esse projeto.

À FAPESPA, pelo financiamento do projeto de pesquisa.

Aos Professores do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural da Amazônia, em especial ao Prof<sup>o</sup> Dr. Cristian Faturi pelos ensinamentos, amizade, paciência e por sempre está disponível para contribuir, mesmo diante de seus afazeres e deveres institucionais.

Ao amigo e parceiro de todas as horas William de Souza Filho pela ajuda imensurável nesse projeto, que mesmo diante de todas as dificuldades e obstáculos impostos por esse desafio, sempre me apoiou e contribuiu para a conclusão dessa Dissertação.

Aos companheiros da Pós-Graduação pelo companheirismo e amizade.

Aos amigos da Graduação, independente de curso ou instituição, que contribuíram imensamente para o desenvolvimento desse projeto, em especial aos parceiros Zezão, Felipe e Marcela.

Ao Prof<sup>o</sup> Dr. José Diomedes Barbosa Neto, antes de mestre um amigo, pelos grandiosos ensinamentos e experiências vividas no decorrer destes anos, permitindo o livre acesso ao centro de estudos Kurikaka, na qual me proporcionou inúmeros momentos de alegrias e descobertas, contribuindo imensamente nos conhecimentos adquiridos para minha formação de vida e acadêmica.

A todos os Professores e colaboradores da UFPA (Faculdade de Medicina Veterinária) por terem dividido seus conhecimentos e experiências, proporcionando um aprendizado eficaz e válido.

Aos meus irmãos Emerson Eduardo, Eurípedes, Polyane, Kaity Anny, Maria Rita e ao mais recente da família João Joaquim, pelo carinho e apoio.

Aos meus amigos de São Miguel do Guamá / PA pelos momentos de muita alegria e diversão decorridos ao longo de todos esses anos.

À Liqueigás Distribuidora S.A., meus amigos e companheiros de trabalho pela compreensão e incentivo para que continuasse em busca de meus objetivos. Muito obrigado, de coração.

## RESUMO

A bubalinocultura leiteira no Estado do Pará, o qual é detentor de 51% do rebanho bubalino nacional, vem buscando alternativas para o aumento da produtividade dos sistemas, os quais são baseados no uso do pasto como fonte alimentar. Neste contexto, objetivou-se avaliar o desempenho de novilhas bubalinas recriadas em pasto de capim-Marandu e suplementadas com diferentes estratégias. Utilizaram-se 48 novilhas com idade e peso médio iniciais de 12 meses e 207,0 kg, respectivamente, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e duas repetições. As dietas testadas foram um suplemento a base de farelo de coco (COC); o segundo a base de torta de dendê (DEN); terceiro com milho e soja (M+FS) como controle positivo e um quarto tratamento utilizando mistura mineral (MM) como controle negativo. Os animais que consumiram os suplementos COC, DEN e M+FS apresentaram ganho diário adicional de 0,399, 0,405, 0,319 kg/animal, respectivamente, em relação aos do grupo controle ( $P < 0,05$ ). O tratamento a base de coco obteve a melhor relação custo/benefício quando comparado aos demais tratamentos. A suplementação da dieta de novilhas bubalinas recriadas em pasto no período seco por meio do uso de subprodutos agroindustriais proporciona ganhos semelhantes ao binômio milho e farelo de soja e adicionais quando comparados ao sal mineral a um menor custo, traduzindo-se em aumento da produtividade, sustentabilidade e receita da atividade.

**Palavras chaves:** Bubalinocultura leiteira. Ganho de peso. Período das secas. Suplementação protéica.

## ABSTRACT

The dairy buffaloes production in the State of Pará, which has 51% of national buffalo herd, has been seeking alternatives to increase the productivity of systems, which are based on the use of pasture as a food source. In this context, the objective of this study was to evaluate the performance of buffalo heifers grazed in marandu grass and supplemented with different strategies. A total of 48 heifers and average initial age of 12 months and weight of 207,0 kilograms were distributed in a completely randomized design with four treatments and two replications. The experimental diets were supplemented with a base of coconut meal (COC), the second base of palm kernel cake (DEN), third with corn and soybeans (FS + M) as positive control and a fourth treatment using mineral mix (MM) as a negative control. The animals fed the supplements COC, DEN e M+FS provided additional daily gain of 0,399, 0,405, 0,319 kg / animal, respectively, compared to the control group ( $P < 0,05$ ). The treatment on coconut got the best economic value when compared to other treatments. Dietary supplementation of buffalo heifers grazed in the dry period within use of by-products provides similar gains with the binomial corn and soybean meal and additional when compared to the mineral salt at a lower cost, resulting in increased productivity, sustainability and revenue of the activity.

**Keywords:** Dairy buffalo. Weight gain. Dry season. Protein supplementation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1	Precipitação mensal (mm) durante os anos de 2007-2009 (média) e 2010.....	21
FIGURA 2	Croqui Experimental.....	22
FIGURA 3	Valores médios das alturas dos piquetes (cm) durante todo o período experimental.....	30
FIGURA 4	Valores médios da massa de forragem (kg/ha) dos piquetes experimentais.....	31
FIGURA 5	Oferta de forragem (kg MS/ 100 kg de PV) durante todo o período experimental.....	32
FIGURA 6	Porcentagem de colmo, lâminas foliares e material morto de pastos de capim Marandu manejados sob lotação contínua no período seco.....	32
FIGURA 7	Porcentagem de lâminas foliares, colmo e material morto nas amostras de forragem do pastejo simulado de pastos de capim marandu.....	35

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Composição bromatológica dos ingredientes utilizados na formulação dos suplementos.....	23
TABELA 2	Formulação dos suplementos (% ingredientes).....	23
TABELA 3	Composição bromatológica dos ingredientes dos suplementos (% da matéria seca).....	23
TABELA 4	Composição químico-bromatológica da amostra de forragem do pastejo simulado, em % da matéria seca.....	34
TABELA 5	Comportamento ingestivo de novilhas bubalinas em pastejo recebendo diferentes suplementos ou mistura mineral.....	35
TABELA 6	Consumo de forragem de novilhas bubalinas sob condições de pastejo recebendo diferentes suplementos ou mistura mineral.....	36
TABELA 7	Desempenho de novilhas bubalinas sob condições de pastejo recebendo diferentes suplementos ou mistura mineral.....	37

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
2.1	<i>Bubalus bubalis</i> .....	14
2.2	<i>Brachiaria brizantha</i> cv. MARANDU.....	15
2.3	SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS.....	16
2.4	SUPLEMENTAÇÃO EM PASTO.....	19
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>21</b>
3.1	LOCALIZAÇÃO, CLIMA E PERÍODO EXPERIMENTAL.....	21
3.2	TRATAMENTOS.....	22
3.3	DESCRIÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL E ADUBAÇÃO DO SOLO.....	24
3.4	ANIMAIS EXPERIMENTAIS E MÉTODO DE PASTEJO.....	25
3.5	AVALIAÇÕES.....	25
<b>3.5.1</b>	<b>Avaliação da massa de forragem (quantitativa e qualitativa).....</b>	<b>25</b>
<b>3.5.2</b>	<b>Valor nutritivo da dieta das novilhas.....</b>	<b>26</b>
<b>3.5.3</b>	<b>Consumo de forragem.....</b>	<b>27</b>
<b>3.5.4</b>	<b>Comportamento ingestivo.....</b>	<b>28</b>
<b>3.5.5</b>	<b>Avaliação de ganho de peso.....</b>	<b>29</b>
3.6	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA..	29
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>30</b>
4.1	ALTURA DO DOSSEL FORRAGEIRO.....	30
4.2	MASSA DE FORRAGEM.....	30
4.3	OFERTA DE FORRAGEM.....	31
4.4	MASSA FRACIONADA.....	32
4.5	PASTEJO SIMULADO.....	33
4.6	COMPORTAMENTO INGESTIVO.....	35
4.7	CONSUMO DE FORRAGEM.....	36
4.8	DESEMPENHO ANIMAL.....	37
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>39</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>40</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A exploração de leite de búfala em pequenas propriedades gera ganhos substanciais aos pequenos produtores e tem-se mostrado relevante instrumento de progresso social. Além disso, o leite de búfala destaca-se como uma alternativa considerável para a produção de proteína de alta qualidade para a população, tanto para consumo interno quanto para a exportação (FONSECA, 1987; OLIVIERI, 2004).

De acordo com a Associação Brasileira de Criadores de Búfalos, a produção de leite de búfalas no Brasil foi de 92,3 milhões de litros em 2004, produzidos por cerca de 82 mil búfalas em 2.500 rebanhos e que existem pelo menos 150 indústrias elaborando derivados deste leite, as quais transformam anualmente cerca de 45 milhões de litros de leite em 18,5 mil toneladas de derivados, gerando um faturamento bruto na ordem de US\$55 milhões aos laticínios e de, aproximadamente, US\$17 milhões aos criadores (BERNARDES, 2006). Com isso, os rebanhos leiteiros vêm aumentando e confirmando o crescente interesse pela exploração de seu potencial leiteiro (OLIVIERI, 2004).

Considerando os benefícios ambientais e sociais da recuperação de pastagens degradadas frente à conversão de novas áreas de floresta em pastagens, há necessidade de que o crescimento da atividade leiteira bubalina na região Norte seja centrado em uma pecuária de alta produtividade baseada em uma gestão predominantemente empresarial, objetivando intensificar a produção, isto é, produzir mais em menor área, tornando a pecuária competitiva e apta a concorrer no processo de uso da terra atualmente disponível na região para que a tecnificação da atividade pecuária seja acelerada e a sua sustentabilidade aumentada (DIAS-FILHO, 2007).

É importante considerar que as pastagens degradadas são também causa importante de uma baixa produtividade do rebanho leiteiro bubalino, uma vez que cerca de 80% do leite produzido na região Norte é proveniente da produção em pasto, com predominância de pastagens degradadas de *Brachiaria* (SANTOS; VILELA, 2000).

Na maioria das situações, a forragem não contém todos os nutrientes essenciais, na proporção adequada, de forma a atender integralmente as exigências dos animais em pastejo (HODGSON, 1990). Em muitos sistemas de produção de ruminantes que tem como base o uso de pastagens, nutrientes suplementares são necessários para obter níveis aceitáveis de desempenho animal (REIS et al., 1997). Neste caso, o consumo, a digestão, absorção ou metabolismo estão sendo adversamente influenciados pela deficiência nutricional. Uma estratégia de suplementação adequada

seria aquela destinada a maximizar o consumo e a digestibilidade da forragem disponível (CARDOSO, 1997). Este objetivo pode ser atingido através do fornecimento de todos, ou de alguns nutrientes específicos, os quais permitirão ao animal consumir maior quantidade de matéria seca disponível e digerir ou metabolizar a forragem ingerida de maneira mais eficiente (REIS et al., 1997).

Contudo, a utilização desses suplementos pode inviabilizar seu uso no sistema de produção. Entre os fatores que contribuem para esta situação, os gastos com alimentação, principalmente os elevados custos dos alimentos concentrados, são seguramente os maiores responsáveis pelo baixo nível nutricional dos animais (SOUZA et al., 2006) . Portanto, o uso de alimentos regionais (subprodutos agroindustriais), é recomendável, por serem de baixo custo, teoricamente, e de fácil aquisição e transporte (VEIGA et al., 2006).

Sendo assim, para que o produtor tenha sucesso na produção de leite em sistemas com exploração em pasto há a necessidade de encontrar formas econômicas de suplementação dos animais para que atividade seja rentável, sustentável e consiga competir com outras atividades agrícolas. Entretanto, as informações no que diz respeito ao fornecimento de suplementos associados ao pastejo na nossa região ainda são incipientes, as quais precisam ser esclarecidas.

Portanto, objetivou-se com este trabalho estudar o efeito do farelo de coco e da torta de dendê como substitutos parciais do milho e do farelo de soja na dieta de novilhas bubalinas.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 *Bubalus bubalis*

A população mundial de búfalos (*Bubalus bubalis*) estimada é de 174 milhões de cabeças, sendo que 96,94% desse efetivo encontram-se na Ásia, continente de origem da espécie; 2,25%, na África; 0,63%, na América; 0,18%, na Europa e 0,004% na Oceania (AMARAL et al., 2003; FAO, 2006; TONHATI; CANAES; LIMA, 2008).

Segundo dados da FAO, de 2006, o Brasil apresentava, em 2004, um rebanho bubalino de 1.200.700 cabeças, porém, os dados do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2008) e do Censo agropecuário (IBGE, 2005), relativos ao mesmo ano, apresentam efetivo do rebanho bubalino de 1.349.000 cabeças, distribuído entre as cinco regiões do país nas seguintes quantidades/proporções: Norte - 722.299 (62,9%); Nordeste - 106.117 (9,2%); Sudeste - 104.449 (9,1%); Sul - 151.071 (13,2%) e Centro-Oeste - 64.872 (5,6%).

Oficialmente, a Associação Brasileira de Criadores de Búfalos (ABCB) reconhece dos bubalinos introduzidos no Brasil, no final do século XIX, quatro raças: Carabao, Jafarabadi, Mediterrâneo e Murrah.

Na região Norte do Brasil a criação de búfalos na sua maioria é caracterizada de maneira extensiva, criados soltos em pastos em sua maioria nativos, normalmente desprovidos de cercas ou com cercas rudimentares (BARBOSA, 2005). No entanto segundo Marcondes et al. (2007) algumas propriedades já demonstram uma tecnificação insipiente na exploração de bubalinos, sendo estes criados com mais eficácia, em sistemas integrados de terra firme com áreas naturais, destacando os rebanhos das raças Mediterrâneo e Murrah (*Bubalus bubalis bubalis*).

A raça Murrah produz leite de maior valor nutritivo em seus constituintes e possui rendimento industrial superior quando comparado com o leite bovino; além da sua maior rusticidade, o que permite a sua criação em regiões alagadas, que são inadequadas para bovinos. Os bubalinos possuem maior resistência a ectoparasitoses, apresentam menor frequência de mamite, bons resultados quando inseridos em pastagens e gramíneas de qualidade inferior, com alto teor de FDN e baixo teor de proteína bruta, conseqüentemente menor custo de produção (AMARAL; ESCRIVÃO, 2005).

Kearl (1982) cita que atendendo as exigências nutricionais, esta espécie pode ampliar seus indicadores produtivos, de precocidade reprodutiva e de velocidade de crescimento.

## 2.2 *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

Esta forrageira pertence ao gênero *Brachiaria*, que de acordo com Renvoize et al (1996) apontaram que este gênero contém cerca de 97 espécies, com limites taxonômicos ainda mal definidos, distribuídas por toda zona tropical do planeta. A espécie *Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. RICH.) STAPF. é originária da África tropical, apresenta bom valor nutritivo, alta, robusta e com colmos iniciais prostrados, mas com perfilhos predominantemente eretos, que podem chegar a altura de 50 centímetros (cm). As inflorescências atingem até 40 cm de comprimento, geralmente com 4 a 6 ráculos, equidistantes ao longo do eixo e medindo de 7 a 10 cm de comprimento (NUNES et al., 1984). Em 1984, a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu foi lançada pela EMBRAPA (NUNES et al., 1984). O capim-marandu é considerado de média exigência com relação à fertilidade do solo, produz até 20 t de matéria natural (MN) de forragem ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> e apresenta teores médios de proteína e digestibilidade de 10% e 60%, respectivamente (NUNES et al., 1984; WERNER et al., 1996; VALLE et al., 2000).

Resultados com capim-marandu submetidos a estratégias de lotação intermitente (SARMENTO, 2007; SOUZA-JÚNIOR, 2007) mostraram que o momento ideal da interrupção da rebrotação desse capim esteve sistematicamente associado ao ponto em que o dossel interceptava 95% da luz incidente, e que este correspondeu a uma altura aproximada pré-pastejo de 25 cm associada à uma altura de resíduo de 15 cm, sugerindo que o manejo do pastejo desse cultivar deva ser realizado segundo uma frequência de pastejo maior que normalmente utilizado.

No caso de lotação contínua, resultados obtidos com o capim-marandu por meio de diversos experimentos indicaram uma amplitude ótima de condições de pasto para produção de forragem variando de 20 a 40 cm (MOLAN, 2004; SBRISSIA, 2004). Pastos mantidos a 10 cm apresentaram um aumento da população de plantas invasoras e diminuição de suas reservas orgânicas (carbono e nitrogênio), indicando ser esta uma condição instável para as plantas de capim-marandu (SBRISSIA, 2004).

### 2.3 SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS

As pastagens se constituem na principal fonte alimentar para os ruminantes e, na maioria das vezes, representam a única dieta em sistemas de produção de bubalinos.

Uma estratégia usada para a melhoria da produtividade do rebanho no Norte do Brasil, caracterizado por baixos níveis produtivos, seria o manejo alimentar adequado, principalmente nas épocas secas do ano, com alimentos de bom valor nutritivo, a baixo custo (NUSSIO et al., 2002).

Na criação intensiva de ruminantes, os custos com alimentação representam um dos principais componentes da produção. A procura por alimentos alternativos e de baixo valor comercial, tais como resíduos e subprodutos agrícolas, representam formas de minimizar os custos. A utilização de subprodutos da agroindústria surge como alternativa, pois pode auxiliar na suplementação animal, permitir ajustes na oferta de alimentos, ao longo do ano, e aumentar a capacidade de suporte, que evita a derrubada de áreas de florestas, para expansão pecuária (GRANDINI, 2001).

O uso de alimentos concentrados torna-se praticamente indispensável na manutenção da produção destes animais, porém é muitas vezes limitado, devido ao seu elevado custo. A utilização de subprodutos agroindustriais na alimentação, principalmente de ruminantes, tem crescido de maneira global. No entanto, estes alimentos, quando empregados de maneira inadequada, podem deprimir o consumo e ainda causar prejuízos no desempenho dos animais (ARMENTANO; PEREIRA, 1997).

Dentre os fatores para escolha de um subproduto para uso na alimentação de ruminantes, destaca-se a quantidade disponível, proximidade entre fonte produtora e local de consumo, características nutricionais, custos de transporte, condicionamento e armazenagem (CARVALHO, 1992).

No estado do Pará, destaca-se a cultura do coco e do dendê, que tem seus resíduos disponibilizados pelas agroindústrias, para uso na alimentação animal (RODRIGUES FILHO et al., 2001).

No mercado regional podemos encontrar dentre esses subprodutos, farelo de coco e torta de dendê, preços bem competitivos, circulando em torno de R\$ 0,60 e R\$ 0,40 /kg do produto, respectivamente. O binômio farelo de soja (FS) e farelo de milho (FM), comumente utilizados em rações comerciais, chegam a ser comercializados com valores médios de R\$ 1,12/kg do FS e R\$ 0,95/kg do FM em virtude de alguns fatores logísticos e longas distâncias, desde a colheita dos grãos até os destinos comerciais

regionais. Com isso, a utilização dos subprodutos regionais influencia diretamente na viabilidade econômica para a produção da dieta, reduzindo assim o custo final.

De acordo com IBGE (2009), o Pará apresentou uma produção de 248 toneladas de coco em 2009, colocando-o em quarto lugar no ranking nacional, produzindo uma receita de 66 milhões de reais.

O farelo de coco ou torta de coco é um subproduto da extração do óleo de coco, que pode ser usado como fonte energética e protéica na alimentação animal. Torna-se importante uma avaliação deste subproduto e seus efeitos no desempenho produtivos dos bubalinos. A copra é o nome da polpa do coco ou amêndoa seca e é o produto de mais valor que o coqueiro fornece (WOODROOF, 1970; EMBRAPA, 1986).

A amêndoa pode ser seca ao sol ou defumada em fornos ou estufas. O método de secar ao sol é o mais simples, necessitando-se de quatro a sete dias de sol forte para uma adequada secagem. A melhor copra é a produzida em estufas, sendo este processo o mais moderno e a quantidade de óleo depende, em grande parte, dos cuidados que lhe forem dispensados durante o seu processamento. Na extração do óleo, a copra é macerada, extraindo-se por compressão, resultando a torta ou farelo de coco (GOMES, 1976).

O teor de proteína bruta (PB) para torta de coco é de 22,4% (SOUZA JÚNIOR et al., 2009). Esses resultados demonstram o bom potencial de utilização desse concentrado como ingrediente de rações, pois o uso de alimentos concentrados (energético-protéicos) condiciona à um melhor aproveitamento da forragem, vindo a complementar as exigências dos animais (RODRIGUES FILHO et al., 1993).

O teor de extrato etéreo (EE) presente no farelo de coco situa-se em torno de 10% (JÁCOME et al., 2008; SOUZA JÚNIOR et al., 2009), podendo variar, de acordo com o método de extração.

O dendezeiro (*Elaeis guineensis*) é uma palmeira originária da costa ocidental da África (Golfo de Guiné). O dendê chegou ao Brasil no século XVII, tendo hoje o Pará como o principal estado produtor, com produtividade média de 3,32 toneladas por hectare e utiliza 69 mil hectares com o dendezeiro (COSTA et al, 2009).

A torta de dendê possui potencial para uso na alimentação animal, elevada disponibilidade e bom valor nutritivo, constituindo-se em alternativa para suplementação alimentar nos sistemas de produção de ruminantes, principalmente em

períodos críticos de disponibilidade de forragem, o que contribui para manter bons níveis nutricionais e elevar o desempenho animal (COSTA et al., 2009).

A torta de dendê apresenta valores de 14,5% de proteína bruta, 7,2% de extrato etéreo, 81,8% de fibra em detergente neutro, além de 1,5% de carboidratos não fibrosos. Essa oleaginosa pode ser enquadrada no chamado desenvolvimento sustentável, constituindo-se em mais uma oportunidade para o agronegócio na Amazônia (SILVA et al., 2005a). Porém, sua composição química varia de acordo com o processo de extração do óleo, que pode ser mecânico ou pela adição de solventes químicos (JALALUDIN, 1989; VASANTHALAKSHMI; KRISHNA, 1995a).

Silva et al. (2005a) em estudo com cabras em lactação, observou que, a inclusão de torta de dendê em até 30% de substituição parcial ao milho e farelo de soja no concentrado não afetou a digestibilidade aparente da MS da ração. Trabalhando com ovinos, com mesmo nível de inclusão, foi observado no trabalho de Costa et al. (2009), que a adição desses subprodutos possibilitou maior consumo e digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, e suprimento adequado de energia.

Com o objetivo de avaliar a influência da utilização de farelo de cacau e de torta de dendê na alimentação de cabras leiteiras sobre o consumo e a produção de leite, Silva et al. (2005b) realizaram estudo, onde foi constatado que se pode substituir o concentrado contendo milho moído e farelo de soja por torta de dendê em até 19% da MS da dieta, sem reduzir o consumo e a produção de leite. Em ovinos, Carvalho et al. (2006) concluíram que a inclusão de torta de dendê em substituição ao farelo de soja não afetou parâmetros do comportamento ingestivo.

Na suplementação alimentar em pasto, deve-se atender às exigências dos animais complementando o valor nutritivo da massa de forragem de forma a atingir o desempenho desejado. No entanto, para que ela seja adequada e eficaz, faz-se necessário ter boas estimativas do consumo e da qualidade da forragem e que se conheçam as exigências nutricionais dos animais. Apesar de a estratégia de suplementação ser dependente da meta que se deseja alcançar, é de grande importância que esteja associada a uma análise econômica viável (EUCLIDES; MEDEIROS, 2005).

## 2.4 SUPLEMENTAÇÃO EM PASTO

Os índices produtivos das pastagens cultivadas são influenciados pelas condições edafo-climáticas. Sabe-se que, além do potencial genético da cultura e do meio ambiente, a produção é influenciada, dentre outros fatores, pela qualidade da semente, época de semeadura, população de plantas, preparo e correção do solo, controle de plantas daninhas, pragas e doenças (ALVIM; COSER, 2000).

A produção animal baseada no uso de pastagens é a de mais baixo custo que se conhece, sendo uma opção interessante para o produtor rural quando o objetivo é se manter competitivo no mercado. A busca pela melhor eficácia econômica do sistema deve aliar técnicas de manejo adequadas ao planejamento administrativo, permitindo a tomada de decisões direcionadas ao maior rendimento.

O consumo total de forragem efetuado pelo animal é resultado da quantidade total de forragem consumida ao longo do tempo, podendo variar na resposta ao pastejo em si, demonstrado pelo bocado, na qual o número e tamanho do mesmo podem variar (ROUGHET et al., 1998). De acordo com Gomide (2001), fatores como estrutura do pasto pré e pós pastejo também tem influência relevante no consumo de forragem.

De acordo com Noller et al. (1997) existem fatores que limitam a produção animal em pastagens e os subdividiram em três grupos distintos. O primeiro é constituído pelos fatores ambientais que indicam que o nível de consumo dos alimentos é regulado parcialmente pelo balanço termal do animal, o que, por sua vez pode influenciar na produção de leite e no desempenho reprodutivo. O segundo está relacionado com o ato do pastejo, tais como: oferta de forragem, tempo de pastejo e atividades normais como pastejo, ordenha, ruminação, deslocamento, interação social e repouso. O terceiro é constituído dos requerimentos de energia dos ruminantes, ou seja, vacas lactantes têm exigência de manutenção 10 a 15% maior que vacas secas não-gestantes.

Segundo Euclides e Medeiros (2005) o manejo dos pastos e o manejo animal devem, na medida do possível, ser utilizados para equilibrar as variações sazonais dos pastos com as demandas nutricionais do animal. Entretanto, a suplementação alimentar é necessária para diminuir a escassez temporária de pastagem, sendo também crescente o interesse no uso estratégico de suplementos como complemento ao pasto, de modo a otimizar a eficiência no uso dos recursos existentes na propriedade. Assim, os

suplementos são necessários tanto para compensar a falta de forragem durante os períodos críticos quanto para melhorar o valor nutritivo da dieta total quando a qualidade da forragem é baixa.

Sob essa ótica, a suplementação de animais em pasto, de maneira geral, tem os seguintes objetivos: a) corrigir a deficiência de nutrientes da forragem; b) aumentar a capacidade de suporte das pastagens; c) fornecer aditivos e promotores de crescimento; d) fornecer medicamentos; e) auxiliar no manejo das pastagens. A influência da suplementação energética e protéica no consumo de forragem de baixa qualidade está de certa forma, estabelecida (REIS et al., 2005).

Quando um suplemento é fornecido, o consumo de forragem dos animais mantidos em pastagens pode permanecer inalterado, aumentar ou diminuir, e as respostas, muitas vezes, dependem da qualidade e da quantidade de forragem disponível (CARDOSO, 1997). Essas variações são consequência das interações entre forrageira e suplemento, que aumentam ou decrescem o consumo da forragem e, conseqüentemente, a quantidade de energia ingerida (EUCLIDES, 2002).

A suplementação protéica de animais em pastejo é uma ferramenta que permite corrigir dietas desequilibradas, melhorando a conversão alimentar e os ganhos de peso vivo e, por consequência, diminuindo o ciclo produtivo (PERUCHENA, 1999).

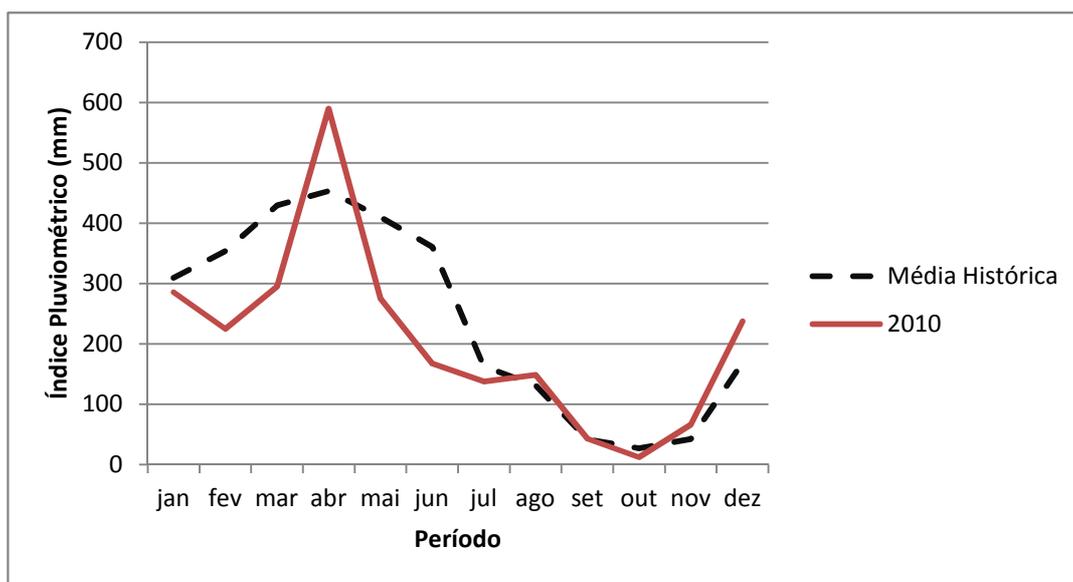
### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 LOCALIZAÇÃO, CLIMA E PERÍODO EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido em uma propriedade rural no município de Nova Timboteua, Nordeste Paraense (latitude de 01° 10' 19" S; longitude 47° 28' 04" W). O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Am com precipitação anual em torno de 2.500 mm, com uma curta estação seca, temperatura média de 26° e umidade relativa do ar entre 75% e 89% nos meses com menor e maior precipitação, respectivamente (DINIZ, 1991).

As novilhas foram suplementadas durante o período de menor precipitação pluviométrica (outubro a dezembro de 2010). Foram 3 períodos experimentais de 28 dias cada.

Figura 1. Precipitação mensal (mm) durante os anos de 2007-2009 (média) e 2010.



Fonte: Pesquisa de campo

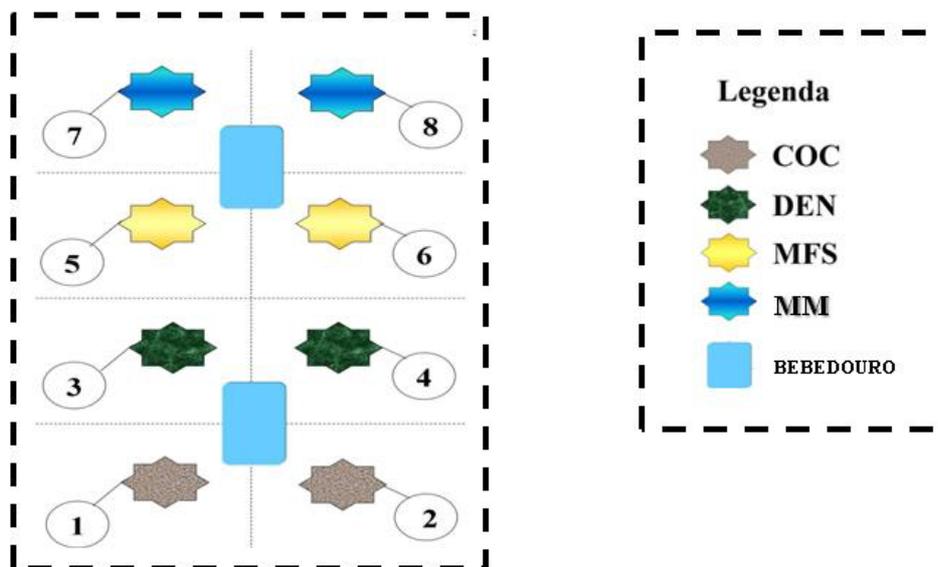
### 3.2 TRATAMENTOS

Foram estabelecidos quatro tratamentos:

- a) Suplemento a base de torta de côco (COC);
- b) Suplemento a base de torta de dendê (DEN);
- c) Suplemento a base de milho e farelo de soja (MFS), atuando como controle positivo.
- d) Mistura mineral (MM), atuando como controle negativo.

A divisão dos tratamentos bem como a disposição dos cochos e bebedouros está representada na figura 2.

Figura 2. Croqui Experimental



Fonte: Pesquisa de campo

A quantidade dos suplementos (COC) e (MFS) foram de 1,0 % do peso corporal, enquanto que no tratamento (DEN) foi oferecido 1,1% do peso corporal para as novilhas, em virtude do menor valor de PB e NDT na dieta, de acordo com a tabela 3. Os suplementos foram isoprotéicos (em média 19,5 % de PB) e isoenergéticos (em média 77,4% de NDT), mudando apenas na quantidade de cada ingrediente na composição da dieta.

Tabela 1- Composição bromatológica dos ingredientes utilizados na formulação dos suplementos.

NUTRIENTES	INGREDIENTES				
	COC <sup>1</sup>	DEN <sup>2</sup>	FS <sup>3</sup>	FT <sup>4</sup>	MM <sup>5</sup>
MS (%)	89,63	90,47	88,55	88,32	88,69
Proteína Bruta (%MS)	23,01	10,12	45,18	15,49	9,32
NDT (%)	80,02	63,28	81,40	71,09	81,20
FDN (%MS)	51,06	69,87	16,44	44,19	25,51
FDA (%MS)	38,49	48,23	10,61	14,27	6,19
Matéria Mineral (% MS)	5,19	4,61	6,07	5,88	2,76
Extrato Etéreo (% MS)	10,21	11,64	1,86	3,48	4,04

<sup>1</sup>Torta de coco (COC); <sup>2</sup>Torta de dendê (DEN); <sup>3</sup>Farelo de soja (FS); <sup>4</sup>Farelo de trigo (FT); <sup>5</sup>Milho moído (MM);

Fonte: Pesquisa em laboratório

Tabela 2 - Formulação dos suplementos (% ingredientes)

INGREDIENTES	SUPLEMENTOS		
	COC <sup>1</sup>	DEN <sup>2</sup>	M+FS <sup>3</sup>
Farelo de Soja	5,5	13,5	17,0
Farelo de Trigo	20,0	20,0	20,0
Milho Grão	42,5	24,5	61,0
Torta de Coco	30,0	-	-
Torta de Dendê	-	40,0	-
Calcário Calcítico	1,0	1,0	1,0
Uréia	1,0	1,0	1,0

<sup>1</sup>Suplemento a base de torta de coco (COC);

<sup>2</sup>Suplemento a base de torta de dendê (DEN);

<sup>3</sup>Suplemento a base de milho e farelo de soja (MFS);

Fonte: Pesquisa em laboratório

Tabela 3 - Composição bromatológica dos ingredientes dos suplementos (% da matéria seca).

NUTRIENTES	DIETAS (% da MS)		
	COC <sup>1</sup>	DEN <sup>2</sup>	M+FS <sup>3</sup>
MS (%)	89,50	89,00	89,20
Proteína Bruta (% MS)	19,25	18,33	19,27
NDT (%)	77,21	70,41	77,58
FDN (% MS)	30,79	41,90	19,85
FDA (% MS)	16,76	24,41	7,16
Matéria Mineral (% MS)	3,57	4,08	3,89
Extrato Etéreo (% MS)	5,52	5,93	3,47

<sup>1</sup>Suplemento a base de torta de coco (COC); <sup>2</sup>Suplemento a base de torta de dendê (DEN);

<sup>3</sup>Suplemento a base de milho e farelo de soja (MFS);

Fonte: Pesquisa em laboratório

### 3.3 DESCRIÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL E ADUBAÇÃO DO SOLO

A área experimental, onde está implantada a *Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. Rich) Stapf cv Marandu foi constituída por nove piquetes, com dimensões que variam de 3,2 a 3,6 ha cada, sendo oito piquetes experimentais (dois por tratamento) e um piquete como área reserva com o intuito de manter os animais destinados ao ajuste da oferta de forragem. Em todos os piquetes experimentais os animais tiveram acesso a bebedouro, saleiro e cocho com dimensão necessária para que não houvesse competição pelo suplemento.

Foi mantida uma área uniforme para os piquetes, desejando um número próximo de animais por piquete com o intuito de retirar o efeito de grupo e reduzir a necessidade de animais para ajuste da taxa de lotação.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Amarelo de textura média (VIEIRA et al., 1967; FALESI, 1984). A pastagem de *Brachiaria brizantha* (Hochst ex. A. Rich.) cv Marandu foi formada em junho de 2006. A adubação de manutenção da área experimental consistiu da aplicação de 150, 40 e 90 kg/ha/ano de N; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, na forma de uréia, superfosfato simples e de cloreto de potássio, respectivamente. No dia 20/07/2010 aplicou-se metade da adubação nitrogenada (75 kg/ha/ano) e toda a adubação potássica e fosfatada, no dia 26/09/2010 apenas os outros 75 kg/ha/ano de N. Logo após, os piquetes foram vedados aguardando o início do experimento, em outubro de 2010, a fim de garantir massa de forragem aos animais durante toda a época seca.

### 3.4 ANIMAIS EXPERIMENTAIS E MÉTODO DE PASTEJO

Foram utilizadas 56 novilhas da raça Murrah com idades e pesos médios de 12 meses e 207,0 kg respectivamente, das quais 48 foram selecionadas para serem animais experimentais (12 animais por tratamento), tendo como critério a idade e homogeneidade de peso, sendo que o restante das novilhas foram usadas para o controle do manejo dos pastos quando houvesse necessidade.

Após a seleção das fêmeas e a identificação com brincos, os animais foram sorteados entre os tratamentos para a divisão em dois piquetes por tratamento (seis novilhas por piquete experimental). Foi realizado o controle de endo e ectoparasitas (Ivermectina 1%). Após estas operações, iniciou-se o período de adaptação dos animais em cada tratamento, com duração de 21 dias.

A técnica utilizada para manter a oferta de forragem semelhante entre os piquetes foi o método “put and take”, conforme discutido por Euclides; Euclides Filho (1997). As ofertas de forragem foram homogêneas em todos os piquetes sendo em torno de 5 a 6 kg de MS/100 kg de peso vivo animal durante todo o período seco.

O número de animais por piquete foi determinado de acordo com a massa de forragem nos piquetes no início, assim como durante o decorrer do experimento, que juntamente com o peso médio dos animais determinaram a taxa de lotação para cada um dos oito piquetes.

### 3.5 AVALIAÇÕES

#### 3.5.1 Avaliação da massa de forragem (quantitativa e qualitativa)

Para determinação da massa de forragem foi utilizado o método da dupla amostragem (SOLLENBERGER; CHERNEY, 1995), onde estimativas destrutivas foram associadas à altura do dossel.

A cada 28 dias foram mensuradas e registradas, ao acaso, 80 leituras da altura com uso de bengala graduada de 1 em 1 cm, e coletadas amostras de forragem, ao nível do solo, em nove pontos pré-determinados pela altura (três pontos na altura média, três em pontos de maiores alturas e três pontos de menores alturas). As amostras foram retiradas dos piquetes colocadas em sacos plásticos identificados e levadas ao laboratório para processamento.

No laboratório os sacos eram pesados e, das amostras que foram coletadas nas três alturas de coleta, foram geradas duas amostras compostas de planta inteira, que

eram picadas e na seqüência, secas em estufa com circulação de ar a 55° C por 72 horas e pesadas novamente para determinar a massa de forragem dos piquetes experimentais.

A equação de calibração da altura do dossel foi feita utilizando as alturas mensuradas e massa de forragem coletada nos nove pontos em cada piquete, a cada 28 dias. Após a obtenção dos pares de altura e massa de forragem foi determinada a regressão linear, para cada piquete. Em posse da média das alturas do dossel de cada piquete e utilizando a equação de calibração, era estimada a massa de forragem. A densidade de forragem foi determinada dividindo a massa de forragem pela altura média do dossel.

Para avaliação dos componentes quantitativos e estruturais do dossel forrageiro eram utilizadas as amostras colhidas na altura média de cada piquete, conforme foi descrito anteriormente. Foi realizada a separação em três frações: lâmina foliar; colmo (bainha+inflorescências) e material morto/senescente (colmo+bainha+inflorescências e lâmina foliar). Na seqüência, as diferentes frações foram pesadas e secas em estufa com circulação de ar a 55° C por 72 horas e pesadas novamente.

Foram realizadas avaliações de pastejos simulados dos animais experimentais, sendo uma avaliação por ciclo de pastejo, a cada 28 dias. Eram coletadas amostras de forragem por pessoas qualificadas a fim de estimar qual a porção das gramíneas foi consumida pelos animais experimentais. As amostras obtidas, somando três por piquete, foram levadas ao laboratório, homogeneizada, resultando em amostra composta que foram levadas à estufa 55°C de ventilação forçada por 72 horas.

Posteriormente, foram realizadas análises bromatológicas das amostras compostas de planta inteira das alturas médias e amostras compostas obtidas por pastejo simulado de todos os piquetes experimentais, frações lâmina foliar; colmo (bainha+inflorescências) e material morto/senescente (colmo+bainha+inflorescências e lâmina foliar).

### **3.5.2 Valor nutritivo da dieta das novilhas**

Na avaliação da composição química do pastejo simulado foram utilizadas as amostras colhidas na altura média de cada piquete e levadas à estufa a 55° C. Após a pré-secagem todas as amostras foram processadas em moinho do tipo Wiley, com peneira de malha com crivo de 1 mm. Foram determinadas as frações nitrogenadas N-FDN (B3) através do sistema proposto por Cornell Net Carbohydrate and Protein

System (CNCPS), segundo Licitra et al. (1996), e o teor de proteína bruta (SILVA; QUEIROZ, 2002).

Dos constituintes da fração fibrosa foram determinados os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), segundo método descrito por SILVA e QUEIROZ (2002).

A digestibilidade “in vitro” da matéria seca (DVIMS) foi determinada através do método de Tilley e Terry (1963), segundo a descrição por Silva e Queiroz (2002) a partir das amostras coletadas no pastejo simulado descrita por Sollenberger e Cherney (1995) durante os períodos experimentais.

Para determinação dos valores de nutrientes digestíveis totais (NDT), procedeu-se aos cálculos de acordo com a seguinte fórmula (WEISS, 1993):

$$\text{NDT} = (\text{PBDcp} \times \text{PB}) + (\text{EE} \times 2,25) + [0,98 \times (100 - \text{FDNN} - \text{PB} - \text{Cinzas} - \text{EE} - 1)] + 0,75 \times \{(\text{FDNN} - \text{Lig}) \times [1 - (\text{Lig} / \text{FDNN})^{0,667}]\} - 7$$

em que: PBDcp representa a proteína bruta digestível verdadeira, sendo para forragem expressa como PBDcp-f = e - 0,012 x PIDA e para concentrado igual a PBDcp-c = 1 - 0,004 x PIDA; FDNN corresponde a FDN ajustado para nitrogênio, sendo determinado a partir da PIDN = - 8,77 + (0,33 x PB) + (0,143 x FDN).

### 3.5.3 Consumo de forragem

Para estimar a produção fecal foi utilizado como indicador o LIPE® (lignina isolada, purificada e enriquecida do *Eucalyptus grandis*), fornecido durante sete dias, em que os dois primeiros dias foram para adaptação e os outros cinco de coleta, utilizando diariamente uma cápsula contendo 0,5 g do LIPE®. Cerca de 15 g das amostras compostas de fezes foram enviadas à Universidade Federal de Minas Gerais para a estimativa da produção de matéria seca fecal a partir de dois métodos de leitura da LIPE® conforme descrito por Saliba e Araújo (2005).

Foram calculados os valores de produção fecal (PF) com os indicadores utilizando-se as fórmulas relacionadas a seguir:

$$\text{PF na MS (g)} = \frac{\text{Quantidade de LIPE}^{\text{®}} \text{ fornecido (g)}}{\text{MS total}} \times 100$$

Em que: PF = produção fecal, em gramas; Ai = relação logarítmica das intensidades de absorção das bandas dos comprimentos de onda a  $1.050\text{ cm}^{-1}/1.650\text{ cm}^{-1}$ ; MS total = matéria seca total.

A partir dos resultados das análises laboratoriais, dos dados de consumo e da produção fecal, foram calculados os coeficientes de digestibilidade aparente segundo Pond et al. (1995).

$$\text{CDA (\%)} = \frac{\text{Nutriente consumido (g)} - \text{Nutriente nas fezes (g)}}{\text{Nutriente consumido (g)}} \times 100$$

No qual o nutriente nas fezes foi calculado pela aplicação da fórmula:

$$\text{Nutriente nas fezes (g)} = \frac{(\text{PF estimada} \times \% \text{ Nutrientes nas fezes})}{100}$$

#### 3.5.4 Comportamento Ingestivo

O comportamento ingestivo das novilhas em pastejo foi realizado a cada 28 dias. As observações referentes ao comportamento animal eram feitas de forma visual, pelo método de varredura instantânea, proposta por MARTIN e BATESON (1986), a intervalos de cinco minutos (MORAIS et al, 2006), em 24 horas de avaliação (JOHNSON; COMBS, 1991).

As variáveis comportamentais observadas e registradas foram: ócio, ruminação e alimentação. Para o tempo de ruminação eram somados os tempos de regurgitação, remastigação e redeglutição do bolo alimentar. O tempo de alimentação incluiu a apreensão e manipulação do alimento, mastigação e deglutição do bolo alimentar. Ao ócio quando não estiveram se alimentando ou ruminando.

Ao final, as mensurações inerentes às atividades de pastejo relativas a cada animal foram somadas para identificar o tempo gasto em cada atividade, assim como as possíveis diferenças em função dos tratamentos impostos. Foi avaliado o comportamento de cocho, ou seja, o tempo que cada animal permaneceu no cocho consumindo suplemento.

### **3.5.5 Avaliação de ganho de peso**

Para determinação do ganho de peso foram realizadas pesagens no tempo zero (início do experimento) e, posteriormente, a cada período de 28 dias, sempre após jejum prévio de 12 horas de sólido e líquido.

O ganho de peso total (GPT) foi determinado pela diferença entre o peso final e o inicial e o ganho médio diário (GMD), dividindo-se o ganho de peso total pelo número de dias de duração do experimento (84 dias). O ganho adicional diário (GAD) foi determinado como a diferença entre o ganho médio diário obtido com os suplementos e aquele obtido com mistura mineral conforme descrito por PORTO et al. (2009). A conversão do suplemento adicional foi determinada dividindo-se o consumo de suplemento adicional pelo ganho diário. Foi realizada uma projeção de dias para os animais atingirem 320 kg de peso vivo (D320), o que permite avaliar o tempo necessário para que as novilhas estejam aptas a reprodução.

### **3.6 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA**

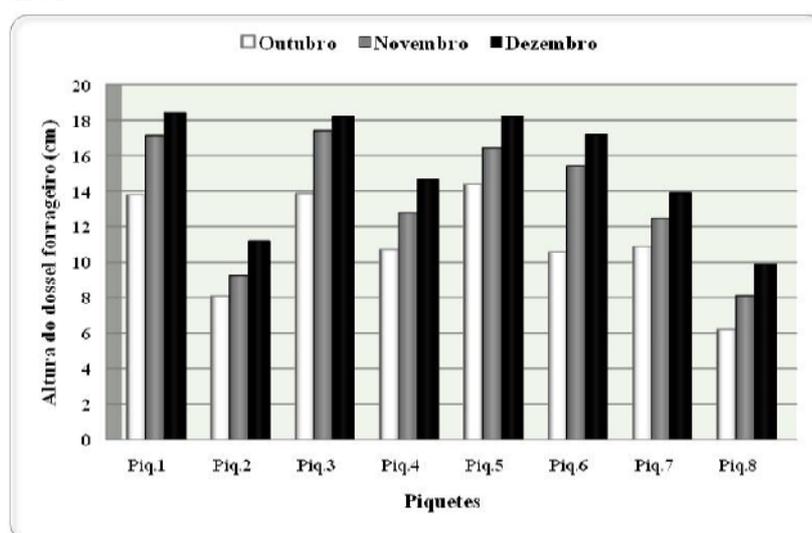
Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado. Os dados experimentais eram submetidos à análise de normalidade e de variância, sendo as médias das variáveis dependentes comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o procedimento PROC ANOVA do programa SAS (1999).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 ALTURA DO DOSSEL FORRAGEIRO

Os valores de altura média do dossel forrageiro são apresentados na Figura 5. No primeiro período (outubro) foram observadas alturas médias numericamente menores comparados aos períodos subsequentes (novembro e dezembro), isso pode estar relacionado à diminuição do acúmulo de forragem no início do período experimental devido ao estresse hídrico do período seco, resultando em baixas taxas de crescimento de forragem em relação às de senescência. O aumento da altura do dossel forrageiro com o passar do período experimental pode estar relacionado com a ocorrência de chuvas durante os meses de novembro e dezembro.

Figura 3 - Valores médios das alturas da planta (cm) durante todo o período experimental.

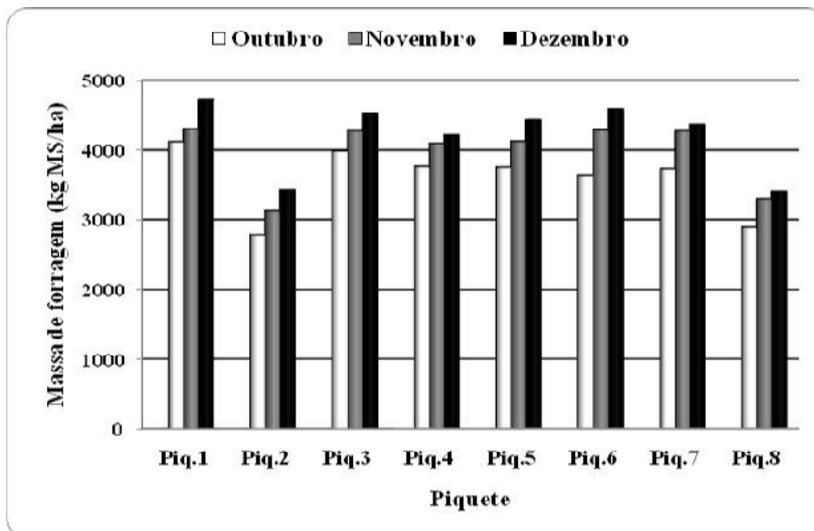


Fonte: Pesquisa de campo

### 4.2 MASSA DE FORRAGEM

Os valores médios de disponibilidade de Matéria Seca Total (MST) foram de 3,98 kg.ha<sup>-1</sup> (outubro), 4,37 kg.ha<sup>-1</sup> (novembro) e 4,61 kg.ha<sup>-1</sup> (dezembro) (Figura 6). Observa-se que a disponibilidade total de MS das *Brachiaria brizantha* e *B. decumbens* diferida para utilização na seca possui uma amplitude de 1.300 kg.ha<sup>-1</sup> (EUCLIDES et al., 1998) a valores excessivos de 14.386 kg.ha<sup>-1</sup> (ACEDO, 2004), com média de todos os experimentos de 6.431 kg.ha<sup>-1</sup>. Segundo Minson (1990) e o NRC (1996), pastagens com menos de 2.000kg de matéria seca (MS) por hectare ensejam menor consumo de pasto e aumento do tempo de pastejo.

Figura 4 - Valores médios da massa de forragem (kg MS/ha) dos piquetes experimentais.

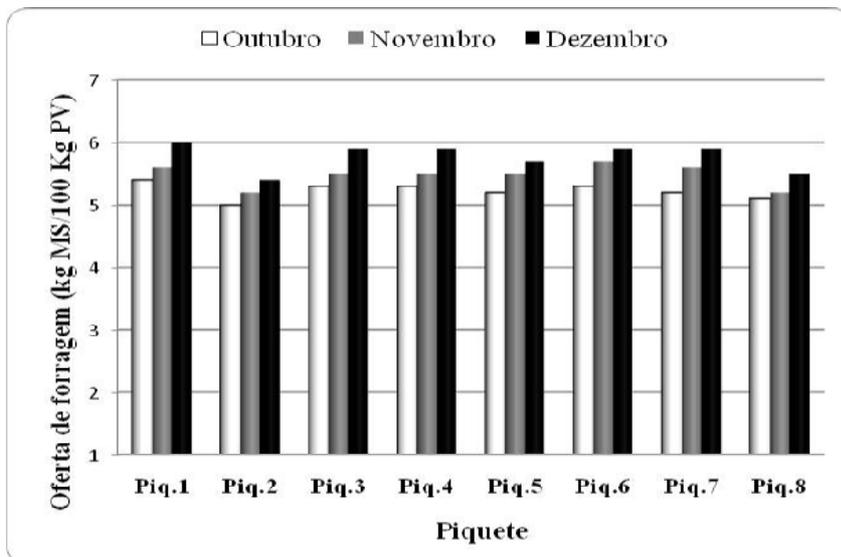


Fonte: Pesquisa de campo

#### 4.3 OFERTA DE FORRAGEM

Na comparação da disponibilidade de MST, em relação ao peso dos animais, foi observada a oferta de forragem de 5,34 (outubro), 5,60 (novembro) e 5,90 (dezembro) kg MS / 100kg PV. Este valor é compatível com os relatos por Hodgson (1990), segundo o qual a maximização do consumo ocorreria com uma oferta de forragem de três a quatro vezes maiores em relação à capacidade de ingestão de matéria seca do animal. Infere-se, portanto, que a disponibilidade de massa forrageira possibilitou pastejo irrestrito, não limitando a capacidade seletiva dos animais durante o período experimental, gerando, conseqüentemente, possibilidade de maximização do consumo de matéria seca e desempenho dos animais.

Figura 5 - Oferta de forragem (kg MS/ 100 kg de PV) durante todo o período experimental.

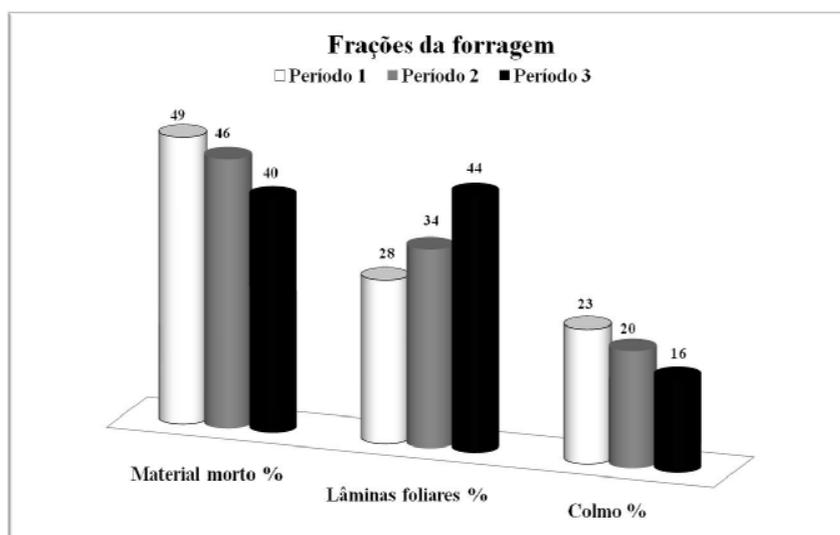


Fonte: Pesquisa de campo

#### 4.4 MASSA FRACIONADA

Os componentes morfológicos: lâminas foliares, colmo e material morto são apresentadas na figura 6. Houve um aumento na proporção de lâmina foliar com o avanço do período experimental. Portanto, ocorreu uma maior oferta de lâminas foliares para os animais em pastejo durante os períodos de novembro e dezembro.

Figura 6 - Porcentagem de lâminas foliares, colmo e material morto de pastos de capim Marandu manejados sob lotação contínua no período seco.



Fonte: Pesquisa de campo

De maneira geral, a proporção de lâminas foliares aumentou (Figura 8) e a de material morto diminuiu ao longo do período experimental o que também ocorreu com a proporção de colmos (23% na etapa inicial, 20% na intermediária e 16% na final), devido a maiores precipitações, que contribuíram de forma positiva para o crescimento de forragem e, conseqüentemente, na quantidade de folhas. A porcentagem de folhas variou de 28 a 44%, semelhante ao encontrado por Rosseto (2008) em estudo sobre a composição morfológica de pastejo simulado de fêmeas da raça Holandesa em pastos de capim marandu manejados sob ofertas de forragem em lotação rotacionada onde a porcentagem de folhas variou de e 31,3 a 33,8% entre as ofertas de forragem.

#### 4.5 PASTEJO SIMULADO

A composição químico-bromatológica das amostras compostas do pastejo simulado é apresentada na Tabela 4.

A concentração crítica mais baixa de proteína bruta (PB) para restringir o consumo varia de 6 a 7% nos alimentos forrageiros (VAN SOEST, 1994; NUTRIENT, 2000). Abaixo deste valor, o consumo de matéria seca seria restringido em virtude do comprometimento da atividade microbiana no rúmen, que resultaria em diminuição da taxa de passagem e aumento no tempo de retenção do alimento (DE PAULA et al., 2005). Neste experimento, as concentrações de PB foram de 8,19, 10,41 e 10,27% para a primeira, segunda e terceira coleta do pastejo simulado, respectivamente.

Tabela 4 - Composição químico-bromatológica da amostra de forragem do pastejo simulado, em % da matéria seca.

Composição (% MS)	Pastejo simulado		
	I período	II período	III período
MS	39,44	33,28	32,62
MO	93,24	91,86	92,65
PB	8,19	10,41	10,27
DIVMS	57,17	58,01	58,90
DIVMO	60,23	62,70	63,84
FDN	68,14	66,89	67,21
NFDN	10,41	8,47	8,33
FDA	40,55	38,16	37,98

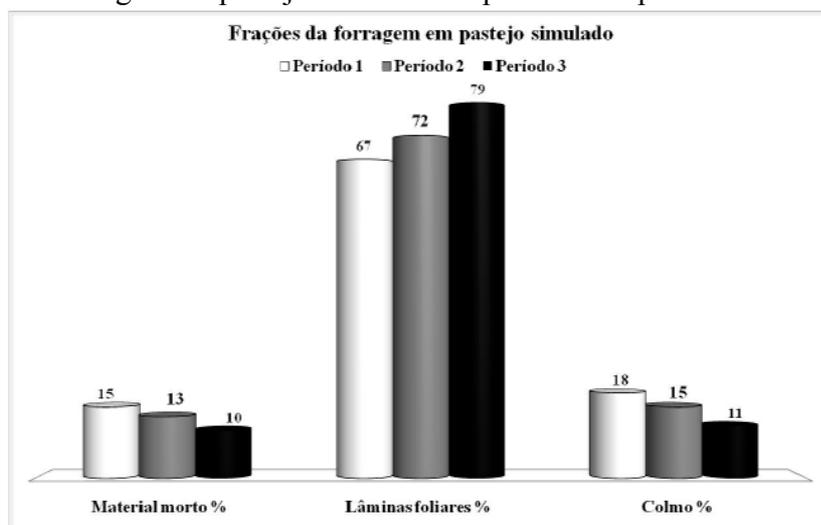
MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; PB: proteína bruta; DIVMS: digestibilidade *in vitro* da matéria seca; DIVMO: digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica; FDN: fibra insolúvel em detergente neutro; NFDN: compostos nitrogenados insolúveis em detergente neutro; FDA: fibra insolúvel em detergente ácido;

Fonte: Pesquisa em laboratório

A fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), devido às baixas taxas de degradação, é considerada o constituinte dietético primário associado ao efeito de enchimento ruminal. Van Soest (1994) relatou que as forrageiras tropicais apresentam teores elevados de FDN e FDA, que variam de 54 a 77% e 34 a 51%, respectivamente. Os teores de FDN da forragem encontrados no presente estudo durante os meses de outubro, novembro e dezembro foram, respectivamente, 68,14%; 66,89% e 67,21% e semelhante aos valores encontrados por Porto et al. (2009) que foi de 66,82%. Os teores de fibra insolúvel em detergente ácido encontrados variaram de 37,98 a 40,55%, durante o período experimental, semelhante aos valores mencionados por Van Soest (1994).

Os componentes morfológicos das amostras de pastejo simulado (lâminas foliares, colmo e material morto) são apresentadas na figura 7.

Figura 7 - Porcentagem de lâminas foliares, colmo e material morto nas amostras de forragem do pastejo simulado de pastos de capim marandu.



Fonte: Pesquisa de campo

A porcentagem de folhas da forragem do pastejo simulado variou entre 67% e 79% e a de colmos variou entre 11 e 18%, semelhantes aos valores obtidos por Andrade (2003) que encontrou porcentagens de folhas (78,1%) e de colmos (6,0%).

#### 4.6 COMPORTAMENTO INGESTIVO

Na Tabela 5 estão apresentados o tempo gasto em pastejo, ruminação, ócio em pé e ócio deitado.

Tabela 5. Comportamento ingestivo de novilhas bubalinas em pastejo recebendo diferentes suplementos ou mistura mineral.

Variáveis	Tratamentos				
	COC	DEN	M+FS	MM	EPM <sup>1</sup>
Pastejo (min/dia)	540,9 <sup>b</sup>	402,9 <sup>d</sup>	467,9 <sup>c</sup>	621,3 <sup>a</sup>	9,78
Ruminação (min/dia)	362,7 <sup>a</sup>	261,3 <sup>b</sup>	245,3 <sup>b</sup>	373,0 <sup>a</sup>	8,76
Ócio (min/dia)	534,8 <sup>c</sup>	775,9 <sup>a</sup>	726,9 <sup>b</sup>	445,9 <sup>d</sup>	12,71

<sup>1</sup>EPM = Erro padrão da média;

<sup>a</sup>Letras distintas nas linhas indicam valores estatisticamente diferentes ( $P < 0,05$ ).

Fonte: Pesquisa de campo

O tempo de pastejo foi maior ( $P < 0,05$ ) para as novilhas do tratamento apenas com mistura mineral. A eficiência de colheita de nutrientes, ou seja, a quantidade de nutrientes do pasto colhida por unidade de tempo, segundo definição de Krysl e Hess (1993), é maior quando os animais recebem suplemento, o que pode explicar esse aumento no tempo de pastejo para o tratamento com mistura mineral.

O tempo gasto com ruminação foi maior nos tratamentos a base de dendê e no tratamento controle negativo (mistura mineral), isso pode ser justificado pela natureza da dieta, onde alimentos concentrados reduzem o tempo de ruminação. No caso do tratamento a base de dendê, o alto teor de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) comparado aos demais tratamentos pode estar relacionado com o tempo de ruminação. O tempo despendido em ócio em pé e ócio deitado foi maior para os tratamentos a base de coco, milho e soja e torta de dendê quando comparado ao tratamento controle negativo (mistura mineral) e isso pode ser justificado pelo fato da atividade de ócio compreender a atividade de repouso dos animais, ocorrendo normalmente antes e após a ruminação.

Portanto, ao realizar o pastejo, os animais tendem a manter um equilíbrio entre os gastos energéticos decorrentes da procura de forragem de boa qualidade e as necessidades de manutenção e produção, influenciando o tempo de ócio. Dessa maneira, os animais suplementados conseguiram suprir as suas exigências nutricionais de forma mais eficiente, diminuindo o tempo de pastejo e aumentando o tempo em ócio.

#### 4.7 CONSUMO DE FORRAGEM

Os resultados de ingestão matéria seca do pasto, ingestão matéria seca total, ingestão matéria seca em relação ao peso vivo animal e ingestão matéria seca em relação ao peso metabólico estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6. Consumo de forragem de novilhas bubalinas sob condições de pastejo recebendo diferentes suplementos ou mistura mineral.

Variáveis	Tratamentos				
	COC	DEN	M+FS	MM	EPM <sup>1</sup>
Ingestão MS pasto	4,25b	3,56c	4,25b	5,98a	0,73
Ingestão MS total	7,09a	6,54a	6,91a	5,91b	0,84
Ingestão MS PV	2,53a	2,42a	2,62a	2,14b	0,32
Ingestão MS PM	103,48a	98,15a	105,63a	87,60b	11,53

<sup>1</sup>EPM = Erro padrão da média;

<sup>a</sup>Letras distintas nas linhas indicam valores estatisticamente diferentes (P<0,05).

Fonte: Pesquisa de laboratório

Houve diferença significativa (P<0,05) para as novilhas que receberam suplementação protéica em comparação ao tratamento apenas com suplementação mineral nas variáveis: ingestão de matéria seca do pasto (IMSPA), ingestão de matéria seca total (IMST), ingestão de matéria seca em relação ao peso vivo (IMSPV) e

ingestão de matéria seca em relação ao peso metabólico (IMSPM). O tratamento a base de torta de dendê (DEN) foi o que apresentou o menor consumo de pasto, o que pode estar relacionado com o alto teor de fibra do subproduto, principalmente em teores de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), que deve ter diminuído o consumo de matéria seca devido ao efeito de enchimento do retículo-rúmen pela redução da taxa de passagem dos sólidos. A ingestão de matéria seca total foi maior para os animais suplementados ( $P<0,05$ ) comparado ao grupo controle.

#### 4.8 DESEMPENHO ANIMAL

Os resultados de peso vivo inicial (PVi), peso vivo final (PVf), ganho médio diário (GMD), ganho adicional diário (GAD) e indicadores econômicos estão apresentados na Tabela 7.

Tabela 7. Desempenho de novilhas bubalinas sob condições de pastejo recebendo diferentes suplementos ou mistura mineral.

Variáveis	Tratamentos				
	COC	DEN	M+FS	MM	EPM <sup>1</sup>
Peso vivo inicial (kg)	206,7	207,1	206,8	206,9	-
Peso vivo final (kg)	288,4	289,3	281,6	254,6	-
Ganho médio diário (kg/animal)	0,961 <sup>a</sup>	0,967 <sup>a</sup>	0,880 <sup>a</sup>	0,561 <sup>b</sup>	0,25
D320	118	116	129	202	-
Ganho adicional diário (kg/animal) <sup>1</sup>	0,399	0,405	0,319	-	-
Custo do suplemento por animal	0,82	0,74	0,95	0,14	-
Custo do suplemento/kg ganho, (R\$)	0,85	0,76	1,08	0,25	-

D320 = dias necessários para os animais atingirem o peso de 320 kg (aptas a reprodução); <sup>1</sup>EPM = Erro padrão da média; <sup>2</sup>Diferença entre o respectivo tratamento e o grupo que recebeu mistura mineral; <sup>3</sup>Custo dos ingredientes (R\$/kg): farelo de soja – 1,12; milho moído – 1,00; torta de coco – 0,56; torta de dendê – 0,43 e mistura mineral – 1,40; <sup>a</sup>Letras distintas nas linhas indicam valores estatisticamente diferentes ( $P<0,05$ ).

Fonte: Pesquisa de campo

Não houve diferença nas variáveis PVi e PVf, as quais apresentaram como média 206,8 e 278,4 kg, respectivamente. Houve diferença significativa ( $P<0,05$ ) para as novilhas que receberam suplementação protéica em comparação ao tratamento apenas com suplementação mineral na variável GMD. As novilhas que receberam suplementos múltiplos tiveram, em média, GMD de 375,0 g/animal maior que o daqueles que receberam mistura mineral. Os animais que consumiram os suplementos dentre os tratamentos (COC), (DEN) e (MFS) apresentaram ganho diário adicional de

0,399, 0,405, 0,319 kg/animal, respectivamente, em relação aos do grupo controle (MM), conforme a (Tabela 7). A interpretação dos indicadores econômicos sobre a projeção de dias necessários para atingir 320 kg de peso vivo (D320) permite avaliar o investimento com insumos e o benefício da antecipação na liberação das pastagens (Tabela 7). Por se tratar de projeção, algumas precauções devem ser tomadas: foi considerado ganho médio diário das misturas (Tabela 7) durante o experimento (outubro a dezembro, 84 dias) e, no período restante necessário para os animais do grupo controle atingir 320 kg, que compreendeu o período de transição seca-águas, foi mantido esse mesmo ganho diário dos animais para que seja feita a comparação entre os tratamentos.

O ganho médio diário dos animais no tratamento controle durante o período de transição poderá ser aumentado pela melhor qualidade das pastagens durante o período águas. Diante disso, a suplementação durante a época da seca com subprodutos pode significar redução no período em que as novilhas permanecem no pasto para atingir o peso ideal para o acasalamento, diminuindo a idade ao primeiro parto, o custo fixo da atividade, gerando um retorno mais rápido do capital investido pelo produtor. Dessa forma, pode-se inferir que a utilização da suplementação da dieta no período seco pode ter proporcionado uma degradação mais eficiente da porção fibrosa da pastagem, através da adequação dos níveis de nitrogênio deficientes na dieta das novilhas, aumentando a taxa de passagem e o consumo de matéria seca da forragem, aumentando assim, o desempenho animal.

Os indicadores econômicos obtidos neste estudo comprovam a diferença entre os custos e benefícios obtidos com a suplementação e com a mistura mineral. O tratamento a base de dendê obteve a melhor relação custo/benefício quando comparado aos demais tratamentos com suplementação protéica.

## **5 CONCLUSÕES**

O fornecimento de suplementação protéica no período das secas alterou as atividades de pastejo, com um incremento no tempo de pastejo para o grupo de novilhas que não receberam suplementação.

O uso de torta de coco e torta de dendê (subprodutos agroindustriais) proporcionaram ganhos superiores ao binômio milho e farelo de soja e adicionais quando comparados a mistura mineral a um menor custo, traduzindo-se em aumento da produtividade, sustentabilidade e receita da atividade.

## REFERÊNCIAS

- ACEDO, T.S. **Suplementos múltiplos para bovinos em terminação, durante a época seca, e em recria, nos períodos de transição seca-águas e águas.** 2004. 58f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.
- ALBERNAZ, T. T. et al. Fotossensibilização em ovinos associada à ingestão de *Brachiaria brizantha* no Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira.** 2010, vol.30, n.9, p. 741-748.
- AMARAL, F.R et al. Mastite Bupalina. **CBQL** em revista, Juiz de Fora-MG, v.1, n.4, p.16 – 20, 2003.
- AMARAL, F.R; ESCRIVÃO, S.C. Aspectos relacionados à búfala leiteira. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.29, n.2, p.111-117, abril/jun. 2005
- ALVIM, M.J.; CÓSER, M.J. Aveia e azevém anual: recursos forrageiros para a época da seca. In: \_\_\_\_\_ **Pastagens para gado de leite em regiões de influência da mata Atlântica.** Embrapa, 2000. p. 83-107.
- ARMENTANO, L.; PEREIRA, M. Measuring the effectiveness of fiber by animal response trials. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.1416-1425, 1997.
- BARBOSA, N. G. S. Bubalinocultura no Estado do Pará. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.29, n.1, p.34-38, jan./mar. 2005.
- BARBOSA, M.A.A.F.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; CECATO, U. Dinâmica da pastagem e desempenho de novilhos em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.35, n.4, p.1594-1600, 2006.
- BENEVIDES, C. M. de J. Leite de búfala: qualidades tecnológicas. **Revista Higiene Alimentar**, n. 13, v. 62, p. 18-21,1999.
- BERNARDES, O. Os búfalos no Brasil. In: ENCONTRO DE BÚFALOS DAS AMÉRICAS, 3., 2006, Medellín (Colômbia). **Memórias...** Medellín: [s.n.], 2006. 1 CD-ROM.
- BERNARDES, O. Bubalinocultura no Brasil: situação e importância econômica. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.31, n.3, p.293-298, jul./set. 2007. Disponível em [www.cbra.org.br](http://www.cbra.org.br). Acesso em: 14 jun. 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Rebanho bupalino brasileiro** - Efetivo por Estado. 2008. Disponível em: [www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br). Acesso em: 18 jun. 2010.
- CARDOSO, E.G. Suplementação de bovino de corte em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 9, Piracicaba, 1997. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p.97-120.

CARVALHO, F.C. Disponibilidade de resíduos agro-industriais e do beneficiamento de produtos agrícolas. In: SIMPÓSIO UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESÍDUOS DE COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES. São Carlos, SP, 1992. **Anais...** São Carlos: EMBRAPA/UEPAE de São Carlos. p.7-27. 351p.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, R.R. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas compostas de silagem de capim-elefante amonizada ou não e subprodutos agroindustriais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.-1805-1812, 2006.

COSTA, D.A. et al. Avaliação nutricional da torta de dendê para suplementação de ruminantes na Amazônia Oriental. **Amazônia (Banco da Amazônia)**, v. 4, p. 83-101, 2009.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens**: processos, causas e estratégias de recuperação. 3. ed. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 190 p.

DINIZ, T.D.A.S. Climatic characteristics of Eastern Amazon region Pp. 3-13. In: \_\_\_\_\_ **Studies on the utilisation and conservation of soil in Eastern Amazon region**. Eschborn, Embrapa-Cpatu, GTZ, 1991.

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K. Avaliação de forrageiras sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS. **Anais...** Maringá: UEM, 1997. p. 85-111,1997.

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z.J. Desempenho de novilhos em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2 p.246-254, 1998.

EUCLIDES, V.P.B., Estratégias de suplementação em pasto: Uma visão crítica. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 1, Viçosa, 2002. **Anais...** Viçosa: UFV, 2002, p.437-469.

EUCLIDES, V.P.B.; MEDEIROS, S.P. Suplementação animal em pastagens e seu impacto na utilização da pastagem. In: TEORIA E PRÁTICA DA PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGENS, 22, Piracicaba, 2005. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005.

EMBRAPA. **Instruções para o cultivo do coqueiro**. Aracaju: Embrapa/CNPCo,1986. 27p.(Circular técnico,3).

FAO - Food and Agriculture Organization. Disponível em: <http://faostat.fao.org./2006>. Acesso em 18 jun. 2010.

FONSECA, W. Búfalo: estudo e comportamento. São Paulo: Ícone, 1987. 224 p. **O Coqueiro da Bahia**. São Paulo. Editora Nobel, 1976.

GOMIDE, J.A.; WENDLING, I.J.; BRAS, S.P.; QUADROS, H.B. Consumo de produção de leite de vacas mestiças em pastagem de *Brachiaria decumbens* manejada sob duas ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1194-1999, 2001.

GRANDINI, D.V. 2001. Produção de bovinos a pasto com suplementos protéicos e/ou energéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 2001. p.235-245.

HODGSON, J. **Grazing management. Science into practice.** London: Longman Scientific & Technical, 1990. p.203.

IBGE (Rio de Janeiro, RJ). **O Estado do Pará.** Disponível em: <http://www.mre.gov.br/revista/numero01/pa-p.htm/2005>. Acesso em: 18 jun. 2010.

IBGE - **Produção Agrícola Municipal.** Disponível em: ([http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2009/default\\_pdf.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2009/default_pdf.shtm)). Acesso em: 4 mar. 2011.

JÁCOME, I. et al. Efeitos da inclusão do farelo de coco nas rações de frangos de corte sobre o desempenho e rendimento da carcaça. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Brasil, 24 abr. 2008.

JALUNDIN, S. Ruminant feeding systems in southeast Asia. In: FEEDING STRATEGIES FOR IM PRODUCTIVITY OF RUMINANT LIVESTOCK IN DEVELOPING COUTRIES, 1989. **Anais...** Viena: International Atomic Energy Agency, 1989, p.31-49.

JOHNSON, T.R.; COMBS, D.K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 74, n. 3, p. 933-944, 1991.

KEARL, L. C. Nutrient requirement of ruminants in developing countries. **Utah Agricultural Experimental Station.** Utah State University, International Feedstuffs Institute, Logan, USA, 1982.

KRYSL, L.J.; HESS, B.W. Influence of supplementation on behavior of grazing cattle. **Journal of Animal Science**, v.71, n.9, p.2546-2555, 1993.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v. 57, p. 347-358, 1996.

MARCONDES, C.R. et al. **Programa de pesquisas da Embrapa Amazônia Oriental para o Melhoramento Genético de Búfalos.** Belém, Pa: Embrapa-CPATU, 2007. 29 p. (Documentos, 303)

MARTIN, P.; BATESON, P. **Measuring behavior and introductory guide**. 3. ed. New York: Cambridge University Press, 1986, 254p.

MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press. 483p, 1990.

MOLAN, L.K. **Estrutura do dossel, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu submetidos a alturas de pastejo por meio de lotação contínua**. 2004. 159p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

MORAIS, J. B. et al. Comportamento ingestivo de ovinos e digestibilidade aparente dos nutrientes das dietas contendo casca de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 7, p. 1157-1164, 2006.

NASCIMENTO, C.; MOURA CARVALHO, L.O. **Criação de búfalos: alimentação, manejo, melhoramento e instalações**. Brasília, DF: EMBRAPA - SPI., 1993. 403 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle** . 7.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1996.

NOLLER, C.H.; NASCIMENTO Jr., D.; QUEIROZ, D.S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: PRODUÇÃO DE BOVINOS A PASTO. **Anais**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1997. p.319-352.

NUNES, S.G. et al. **Brachiaria brizantha cv. Marandu**. 2.ed. Campo Grande: Embrapa CNPGC, 1984. 31p.

NUSSIO, L.G.; PAZIANI, S.F.; NUSSIO, C.M.B. ENSILAGEM DE CAPINS TROPICAIS. **Anais**. Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Nordeste Digital, 2002. Forragicultura.

NUTRIENT requirements of beef cattle. 7.ed. (rev.) Washington: **National Academy of Sciences**, 2000. Cap. 7: Feed Intake, p.85-96.

OLIVIERI, D. de A. **Avaliação da qualidade microbiológica de amostras de mercado de queijo mussarela, elaborado a partir de leite de búfala (*Bubalis bubalis*)**. 2004. 61 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba (SP), 2004.

PERUCHENA, C.A. Suplementación de bovinos para carne sobre pasturas tropicales, aspectos nutricionales, productivos y economicos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...Porto Alegre: SBZ/Gmosis**, [1999] 17par. CD-Rom.

POND, W.G.; CHURCH, D.C.; POND, K.R. **Basic animal nutrition and feeding**. 4.ed. New York: John Wiley & Sons, 1995. 615p.

PORTO, M.O.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. Fontes suplementares de proteína para novilhos mestiços em recria em pastagens de capim-braquiária no período das águas: desempenho produtivo e econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p.1553-1560, 2009.

REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A.; PEREIRA, J.R.A. Suplementação como estratégia para o manejo das pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DAS PASTAGENS, 14., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 1-24.

REIS, R.A. et al. Otimização da utilização da forragem disponível através da suplementação estratégica. In: VOLUMOSOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES. Jaboticabal, 2, 2005. **Anais...** Jaboticabal: Funep. 2005, p. 25-60.

RENVOIZE, S.A.; CLAYTON, W.D.; KABUYE, C.H.S. Morphology, taxonomy and natural distribution of *Brachiaria* (Trin.) Griseb.. In: MILES, J.W.; MASS, B.L.; VALLE, C.B. (Ed.) **Brachiaria: biology, agronomy and improvement**. Cali: CIAT; Campo Grande: Embrapa CNPGC, 1996. Chap. 1, p. 1-15

RODRIGUES FILHO, J.A.; CAMARÃO, A.P.; LOURENÇO JUNIOR, J.B. **Avaliação de subprodutos agroindustriais para alimentação de ruminantes**. Belém, PA: Embrapa-CPATU, 1993. 15 p. (Documentos, 71).

RODRIGUES FILHO, J.A.; CAMARÃO, A.P.; AZEVEDO, G.P.C. **Utilização da torta de amêndoa de dendê na alimentação de ruminantes**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001 24p. (Documentos, 111).

ROSSETO, E.J. - **Características do dossel forrageiro e comportamento ingestivo de fêmeas da raça Holandesa em lotação rotacionada de pastos de capim-Marandu sob intensidades de pastejo** – Jaboticabal - Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2008

ROSTAGNO, H.S., SILVA, D.J., COSTA, P.M.A. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. Viçosa, UFV, 1983. 61p

ROUGHET, C.; DUMONT, B.; PRACHE, S. Selection and use of feeding sites and feeding stations by herbivores: A review. **Annales de Zootechnie**, v. 47, p. 225-244, 1998.

SALIBA, E.O.S.; ARAÚJO, V.L. **I TELECONFERÊNCIA SOBRE O USO DE INDICADORES EM NUTRIÇÃO ANIMAL**. UFMG, 45p, 2005.

SANTOS, G.T.; VILELA, D.; **PRODUÇÃO LEITEIRA – ANALISANDO O PASSADO, ENTENDENDO O PRESENTE E PLANEJANDO O FUTURO**. In: Reunião Anual da SBZ. Viçosa. **Anais...** 2000. Viçosa. p. 231 – 266.

SANTOS FILHO, L. F. **Seed production: perspective from the brazilian private sector**. In: **Brachiaria: biology, agronomy, and improvement**. Cali: CIAT–Embrapa/CNPGC, 1996. p. 141 - 146.

SARMENTO, D.O.L. PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO MORFOLÓGICA E VALOR NUTRITIVO DA FORRAGEM EM PASTOS DE *Brachiaria brizantha* (HOCHST EX A. RICH) STAPF. CV MARANDU SUBMETIDOS A ESTRATÉGIAS DE PASTEJO ROTATIVO POR BOVINOS DE CORTE. **Anais**. Piracicaba: USP/ESALQ, 2007. 144p.

SBRISSIA, A.F. **Morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-Marandu sob lotação contínua**. Tese (Doutorado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens). ESALQ – Piracicaba, SP 171p. 2004.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa:UFV, 2002. 335 p.

SILVA, H.G.O. et al. Digestibilidade aparente de dietas contendo farelo de cacau ou torta de dendê em cabras lactantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 4, p. 405-411, 2005a.

SILVA, H.G.O.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F. Farelo de cacau (*Theobroma cacao* L.) e torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) na alimentação de cabras em lactação: consumo e produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1786-1794, 2005b.

SILVEIRA, J. et al. Fotossensibilização hepatógena em caprinos associada à ingestão de *Brachiaria brizantha* no Estado do Pará. **Ciência Animal Brasileira**, 2009. 117p.

SOLLENBERGER, L.E.; CHERNEY, D.J.R. Evaluating Forage Production and Quality. **The Science of Grassland Agriculture**. Iowa State University Press, 1995, p.97-110.

SOUZA, A.L. et al. Casca de café em dietas para novilhas leiteiras: consumo, digestibilidade e desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.921-927, 2006.

SOUZA-JUNIOR, S.J. ESTRUTURA DO DOSSEL, INTERCEPTAÇÃO DE LUZ E ACÚMULO DE FORRAGEM EM PASTOS DE CAPIM-MARANDU SUBMETIDOS A ESTRATÉGIAS DE PASTEJO POR BOVINOS DE CORTE. **Anais**. Piracicaba: USP/ESALQ, 2007. 122p.

SOUZA JÚNIOR, L. et al. Avaliação do valor nutritivo da torta de coco (*cocos nucifera* L.) para suplementação alimentar de ruminantes na amazonia oriental. **Amazônia (Banco da Amazônia. 2005)**, v. 4, p. 63-81, 2009.

TILLEY, J.M.A., TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, Hurley, v. 18, n. 2, p. 104-111, 1963.

TONHATI, H.; CANAES, T de S.; LIMA, A.L.F. Fatores que afetam a contagem de células somáticas e suas relações com a composição e produção de leite de búfalas. Disponível em:

[www.spmv.org.br/.../palestras%20%20resumos/palestra%20buiatria%20Tonhati\\_\\_celula%20somatica%20leite.doc](http://www.spmv.org.br/.../palestras%20%20resumos/palestra%20buiatria%20Tonhati__celula%20somatica%20leite.doc). Acesso em: 19 jun. 2010.

TRIVINI, D. et al. Genetic parameters of first lactation performance traits in Murrah buffaloes. **Indian Journal. Animal. Sci.**, v. 71, n. 4, p. 394- 395, 2001.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University, 1994.476p.

VALLE, C.B.; EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M. Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 17. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2000, p. 65-108.

VASANTHALAKSHMI, P.; KRISHNA, N. Evaluation of complete rations containing varying levels of palm kernelcake as replacement for groundnut-cake in sheep. **Indian Journal Animal Science**, v. 65, n. 10, p. 1161- 1164, 1995a.

VEIGA, J. B. et al. **Criação de Gado Leiteiro na Zona Bragantina**. Embrapa Amazonia Oriental. Belém, p. 92. 2006.

WEISS, W.P. Predicting energy values of feeds. In: Symposium: prevailing concepts in energy utilization by ruminants. **Journal. Dairy Science**. 76:1802-1811, 1993.

WERNER, J.C. et al. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas & Fundação IAC. 2.ed. p.263-273, 1996.

WOODROOF, J.G. **Coconuts Production, Processing, Products**. Westport: Public, 1970, cap.4, p.43-72.

ZERVOUDAKIS, J.T.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E. et al. Desempenho e características de carcaça de novilhos suplementados no período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1381-1389, 2001.