



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

KELLY CAVALCANTI CONOR DE OLIVEIRA

**SUBPRODUTOS DA AGROINDÚSTRIA NA
SUPLEMENTAÇÃO DE BÚFALOS PARA PRODUÇÃO DE
CARNE EM SISTEMAS SILVIPASTORIS EM BELÉM - PA.**

**Belém - PA
2011**

KELLY CAVALCANTI CONOR DE OLIVEIRA

**SUBPRODUTOS DA AGROINDÚSTRIA NA
SUPLEMENTAÇÃO DE BÚFALOS PARA PRODUÇÃO DE
CARNE EM SISTEMAS SILVIPASTORIS EM BELÉM - PA.**

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. José de Brito Lourenço Júnior

Co - Orientador: Prof. Dr. Cristian Faturi

**Belém - PA
2011**

KELLY CAVALCANTI CONOR DE OLIVEIRA

**SUBPRODUTOS DA AGROINDÚSTRIA NA
SUPLEMENTAÇÃO DE BÚFALOS PARA PRODUÇÃO DE
CARNE EM SISTEMAS SILVIPASTORIS EM BELÉM - PA.**

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.

Data: 17/02/2011

Banca Examinadora:

Prof. Dr. José de Brito Lourenço Júnior
Universidade do Estado do Pará



Profa. Dra. Geane Dias Gonçalves Ferreira
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. Felipe Nogueira Domingues
Universidade Federal do Pará

Primeiramente a Deus, meu Pai, minha base e meu guia. À minha mãe, Arely, e às minhas irmãs, Aryanne e Marcella. À Rita, e aos meus avós, Ednise e Milton. A todos esses que são meu porto seguro, minha casa, para onde posso sempre retornar e ser recebida de braços abertos.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, e por ter me guiado até aqui, sem Ele não conseguiria chegar aonde cheguei.

À Universidade Federal do Pará e ao seu corpo docente, pela possibilidade de realizar este curso e agregar importantes conhecimentos.

À Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade de realizar este trabalho, contribuindo para o meu aprimoramento e desenvolvimento profissional.

Ao Professor Doutor José de Brito Lourenço Júnior, pelo incentivo, compreensão, ajuda, orientação e exemplo de profissionalismo, com quem tive o privilégio de trabalhar.

Ao Professor Doutor Cristian Faturi, pelo apoio, ajuda e orientação, sem o qual eu não teria conseguido este trabalho.

Aos funcionários da Embrapa Amazônia Oriental, pela ajuda no desenvolvimento das atividades de campo.

À UFMG e todos os funcionários do laboratório de nutrição animal da universidade, pela recepção e ajuda.

Agradeço a toda a minha família, meu porto seguro, a base de tudo o que sou e daquilo que serei. Em especial aos meus avós Milton e Ednilse por todo amor que dedicam a mim.

À minha mãe, por acreditar em mim e por toda sua dedicação, tornando-me o que sou hoje.

Às minhas irmãs, Aryanne, minha companheira, amiga e confidente em todas as horas, e Marcella, que preenche minha vida com alegria e amor.

À minha tia Rossiane, pela influência que representa em minha vida e toda sua dedicação na minha formação.

Aos meus amigos e companheiros, Ivan Palheta, Janaína Arruda, Larissa Coelho, Laura Cristina, Natália Sidrim, Simone Silva, William Souza e Zuleide Rafaela, por me agüentar e me escutar sempre que precisei durante esse tempo.

E a todos aqueles que contribuíram e ajudaram direta ou indiretamente para conclusão deste trabalho, a estes os meus sinceros agradecimentos.

“Quando me amei de verdade, percebi que
minha mente pode me atormentar e me decepcionar.
Mas quando a coloco a serviço do meu coração,
ela se torna uma grande e valiosa aliada.”

(Charles Chaplin)

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar os subprodutos da agroindústria no desempenho de 15 búfalos, em Sistema Silvipastoril - SSP, na Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará. O manejo de pastejo foi realizado em grupo único, com suplementação alimentar (1% PV/dia) de rações isoprotéicas (19% PB), em três tratamentos: Tratamento A (Controle), Tratamento B (suplemento com 70% de farelo de coco) e Tratamento C (suplemento com 70% de torta de dendê). O delineamento foi em blocos casualizados, com três tratamentos, dois blocos e cinco repetições. As pesagens dos animais foram efetuadas ao final de cada ciclo de pastejo e a coleta das amostras da forragem, na entrada e saída de cada piquete experimental. Foram realizadas análises bromatológicas da forragem e do concentrado para PB, FDN, FDA e MS, onde os resultados foram semelhantes aos resultados comumente encontrados. O ganho de peso médio diário dos animais foi de 1,006, 0,974 e 1,033 kg, para cada tratamento, respectivamente, mostrando a viabilidade da substituição do suplemento tradicional, a base de milho e soja, por suplementos utilizando como base farelo de coco e torta de dendê.

Palavras chaves: Sistemas Agroflorestais, Suplementação a pasto, Dendê, Coco

ABSTRACT

This study investigated the agro-products in the performance of 15 buffaloes in silvopastoral system - SSP, with African mahogany (*Khaya ivorensis*), neem (*Azadirachta indica*) and *Panicum maximum*, at Embrapa Eastern Amazon, Belém, Pará (1°28'S 48°27'W). The management group was unique, with supplemental feeding (1% BW/day) in isonitrogenous diets (19% CP): Treatment A (Control), Treatment B (supplement with 70% coconut meal) and Treatment C (supplement with 70% palm kernel cake), the design was randomized blocks three treatments, two blocks and five replicates. The animal weight were made at the end of each cycle of grazing and collection of samples of forage, at the entrance and exit of each experimental paddock. Were analyzed for nutritive value of forage and concentrate for CP, NDF, ADF and DM, where the results were similar to those commonly found. The average daily weight gain of animals was 1,006, 0,974 and 1,033 kg for each treatment, respectively, showing the feasibility of replacing the traditional supplement the corn and soy supplements for using as base coconut meal and palm kernel cake.

keywords: Agroforestry Systems, supplementation at pasture, palm kernel cake, Coconut cake.

LISTA DE TABELAS

Tabela1 - Composição bromatológica dos ingredientes componentes dos concentrados fornecidos aos bubalinos experimentais, entre maio e outubro de 2009.....	15
Tabela2 - Proporção dos componentes em cada ração experimental.....	15
Tabela3 - Composição bromatológica das rações experimentais.....	16
Tabela4 - Modelo de análise de variância.....	18
Tabela5 - Composição bromatológica do <i>Panicum maximum</i> cv. mombaça, na planta inteira (PI), folha (F) e colmo (C), por ciclo de pastejo, consumido pelos bubalinos experimentais, entre maio e outubro de 2009.....	19
Tabela6 - Fracionamento da proteína dos ingredientes do concentrado e do <i>Panicum maximum</i> cv. mombaça, na planta inteira (PI), folha (F) e colmo (C), por ciclo de pastejo, consumido pelos bubalinos experimentais, entre maio e outubro de 2009.....	20
Tabela7 - Massa de forragem e produção de matéria seca por peso vivo animal do capim mombaça, nos cinco ciclos de pastejo.....	21
Tabela8 - Percentuais das partes do capim mombaça, nos cinco ciclos de pastejo.....	21

Tabela9 - Consumo médio diário de concentrado (kg), por bubalinos, entre maio e outubro de 2009, por ciclo de pastejo, nos tratamentos experimentais.....**22**

Tabela10 - Ganho médio diário (kg) dos bubalinos experimentais, por ciclo de pastejo, por período, entre maio e outubro de 2009.....**24**

Tabela11 - Média, desvio-padrão e coeficiente de variação para as características quantitativas da carcaça dos búfalos, de acordo com a suplementação/ração.....**26**

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 BUBALINOCULTURA.....	13
2.2 ALIMENTAÇÃO DOS BÚFALOS.....	13
2.3 PASTAGEM CULTIVADA.....	14
2.4 SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR.....	15
2.5 SUBPRODUTOS DA AGROINDÚSTRIA.....	16
2.5.1 Dendê (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.).....	17
2.5.2 Coco (<i>Cocos nucifera</i> L.).....	18
2.6 SISTEMAS SILVIPASTORIS.....	20
2.7 PRODUTIVIDADE DE BÚFALOS.....	21
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	23
3.1 ÁREA EXPERIMENTAL.....	23
3.2 ANIMAIS EXPERIMENTAIS.....	24
3.3 DIETA EXPERIMENTAL.....	24
3.4 PRODUÇÃO E VALOR NUTRITIVO DA FORRAGEM.....	26
3.4.1 Produção de Forragem.....	26
3.4.2 Valor Nutritivo da Forragem e da Dieta.....	27
3.5 ABATE DOS ANIMAIS.....	27
4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	28
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
6 CONCLUSÕES.....	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38

1 INTRODUÇÃO

O sucesso econômico de uma atividade, quase sem exceções, requer a maximização dos processos produtivos, onde os recursos disponíveis devem estar em plena capacidade de uso. A suplementação energética e/ou protéica, com ênfase no efeito aditivo ou combinado, visa corrigir as deficiências nutricionais do pasto e aumentar o consumo de matéria seca digestível, o que constitui estratégia que eleve a eficiência de utilização das forragens e, conseqüentemente, a produtividade animal (RODRIGUES FILHO et al., 1993; REIS et al., 2005).

Na criação intensiva de ruminantes, os custos com alimentação representam um dos principais componentes da produção. A procura por alimentos alternativos e baixo valor comercial, tais como resíduos e subprodutos agrícolas, podem minimizar os gastos. A utilização desses ingredientes é alternativa na suplementação animal e permite ajustes na oferta de alimentos, ao longo do ano, e aumento da capacidade de suporte da pastagem, além de evitar derrubadas de novas áreas de florestas, para expansão pecuária (GRANDINI, 2001; DIAS FILHO; ANDRADE, 2006).

Em vista da crescente demanda por animais criados a pasto, aliada ao controle de doenças, o Brasil conquistou destaque no mercado mundial. Mas, para obter animais de qualidade e precocidade, há necessidade da adoção de inovações tecnológicas, para viabilizar a pecuária moderna, de ciclo curto, e que atenda as características produtivas, econômicas, sociais e ambientais (COSTA et al., 2000; CARVALHO et al., 2003).

Com isso, o uso de outras fontes alimentares, que não concorram diretamente com a alimentação humana e que possam apresentar boa relação custo/benefício, constitui alternativa para a substituição do milho e farelo de soja, em dietas para ruminantes (SILVA et al., 2005).

O Estado do Pará é um dos maiores produtores de dendê e coco, entretanto, em função das legislações ambientais estarem cada vez mais rigorosas, no tocante à eliminação de resíduos, as indústrias sofrem constante monitoramento, no sentido de evitar que eles impactem o ambiente. Assim, há necessidade de pesquisas que determinem a sua utilização adequada, através da incorporação dessas importantes fontes de nutrientes na composição de rações, como forma de elevar a qualidade energética-protéica da dieta de ruminantes. Pesquisas têm mostrado a eficiência do uso das tortas de coco e dendê na suplementação de ruminantes (LOURENÇO JÚNIOR et al., 2002; SOUZA JÚNIOR, 2008).

Desta forma, o trabalho objetivou avaliar nutricionalmente o uso de subprodutos agroindustriais e sua viabilidade produtiva, em substituição a alimentos convencionais, principalmente milho e soja, no desempenho produtivo de búfalos criados em Sistema Silvipastoril, com espécimes de *Khaya ivorensis* e *Azadiractha indica*, com a gramínea *Panicum maximum*, em pastejo rotacionado intensivo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 BUBALINOCULTURA

O búfalo (*Bubalus bubalis*), espécie originária da Ásia, é conhecido na Índia desde 60.000 anos a.C e foi domesticada no Vale dos Indus e Região de Ur, 3.000 anos a.C. No Brasil foi introduzido, na região Norte, em 1895, na ilha de Marajó, Pará, por Vicente Chermont de Miranda, que importou da Itália animais da raça Mediterrâneo. Sua rusticidade, resistência, produtividade e longevidade constituem opção para produção de leite, carne e trabalho na Amazônia. Atualmente, a bubalinocultura encontra-se distribuída no país inteiro, com a maioria do rebanho na região Norte, nos estados do Pará, Amapá e Maranhão, com 63,5% do efetivo nacional. O efetivo bubalino brasileiro é de cerca de 1,136 milhão de animais com o Pará representando maior parcela (NASCIMENTO; MOURA CARVALHO, 1993; OLIVEIRA, 2005; BERNARDES, 2007; IBGE, 2009).

Por sua grande adaptabilidade é considerado como opção econômica nos mais diversos ambientes, no aproveitamento de áreas da propriedade onde os bovinos não se adaptam, o que favorece o desenvolvimento produtivo para pequenos e médios proprietários rurais. Na Amazônia a bubalinocultura tem se tornado um agronegócio estável nas últimas décadas, principalmente por suas condições edafoclimáticas e demanda sempre crescente dos mercados interno e externo. Entretanto, em caráter emergencial, há necessidade do desenvolvimento de tecnologias produtivas e alternativas de desenvolvimento para tornar a atividade ainda mais interessante (FONSECA, 1987; NASCIMENTO; MOURA CARVALHO, 1993; BERNARDES, 2007).

O búfalo tem espaço garantido como opção pecuária, no que se refere aos produtos carne, leite e seus derivados, pois não restam dúvidas sobre a excelente qualidade, características sensoriais, propriedades nutricionais e funcionais. Além disso, os ruminantes têm capacidade para transformar gramíneas, em derivados de alto valor agregado, e como componente em sistemas agrosilvipastoris. Quando praticada em pequenas propriedades, essa atividade gera ganhos substanciais às famílias e, assim, mostra-se como relevante instrumento de progresso social (CASTRO, 2005; BERNARDES, 2007).

2.2 ALIMENTAÇÃO DOS BÚFALOS

Os bubalinos, quando comparados aos demais ruminantes, apresentam algumas particularidades na capacidade de utilização dos nutrientes (matéria seca, fibra bruta, proteína bruta e balanço de nitrogênio). Ao se comparar bubalinos e zebuínos, pode-se observar melhor desempenho dos bubalinos, quanto à digestibilidade da fração fibrosa e maior retenção de nitrogênio, principalmente em dietas pobres em proteínas (DEVENDRA, 1983). A fibra e a proteína consumidas pelos ruminantes, obtidas de diferentes fontes e variadas composições, têm influência na atividade microbiana no rúmen e há indícios de que forragens de baixa qualidade são melhores aproveitadas pelos bubalinos (RAZDAN et al., 1971; NOGUEIRA FILHO, 1995).

Em condições de déficit protéico, os búfalos podem apresentar menores exigências de proteína para manutenção que as de bovinos, em virtude de sua eficiente reciclagem de uréia. Entretanto, quando alimentados com excesso de proteína, apresentam maior disponibilidade de cetoácidos gliconeogênicos, que, normalmente, derivam do metabolismo protéico e favorecem a síntese de glicose (ZICARELLI, 2001).

A distinção entre as espécies bubalina e bovina, quanto à dietas de qualidade inferior, parece estar relacionada a diversos fatores. Os búfalos possuem maior atividade celulolítica, conseqüentemente, melhor aproveitamento dos componentes fibrosos (TEWATIA; BHATIA, 1998), maior número de protozoários ciliados da subfamília *Diplodiniinae*, responsáveis pela fermentação de carboidratos estruturais (FRANZOLIN; FRANZOLIN, 2000), maior pH ruminal, em decorrência da secreção salivar mais intensa, maior poder tampão da saliva, que flui para o rúmen (SIVKOVA et al., 1997), maior concentração de amônia, que reflete melhor atividade de desaminase intracelular e reciclagem salivar de uréia (TEWATIA; BHATIA, 1998) e manutenção do balanço de nitrogênio positivo, em virtude da maior eficiência de utilização do nitrogênio amoniacal, pelo uso mais rápido da amônia pelas bactérias ruminais (TRUFCHEV et al., 1997).

2.3 PASTAGEM CULTIVADA

A gramínea *Panicum maximum* cv. mombaça foi lançada, no Brasil, em 1993, pela Embrapa Gado de Corte. É um cultivar de alta produtividade e elevada percentagem de folhas. É encontrada em grande parte do território brasileiro, sem nenhum impedimento para seu estabelecimento, exceto nas localidades onde as temperaturas são inferiores a 15°C, as quais provocariam diminuição na produção de forragem (JANK et al., 1994; JANK, 1995).

Embora apresente menor custo de produção, a alimentação de animais a pasto faz parte de um processo de interação entre crescimento da planta forrageira, utilização da forragem produzida e sua conversão em produto animal (HODGSON, 1990; COSTA et al., 2000). Nos últimos anos, o *Panicum maximum* cv. Mombaça tem sido uma das gramíneas mais usadas pelos pecuaristas da região amazônica, devido à sua alta produtividade de forragem e bom valor nutritivo, e adaptação às condições edafoclimáticas locais (ALAXANDRINO et al, 2003; ARAÚJO et al., 2008).

É planta cespitosa, com altura média de 0,90 m, cujas folhas são quebradiças, com largura média de 3,0 cm e sem cerosidade. Suas lâminas foliares apresentam poucos pelos, duros e curtos, principalmente na face superior e seus colmos são levemente arroxeados. Comparado a outros cultivares da mesma espécie, apresenta maior altura, com produtividade elevada, especialmente em sistemas intensificados de produção animal (SANTOS, 1997; HERLING et al., 2001; MOMBAÇA..., 2010).

O mombaça apresenta um excelente potencial de produção com boas taxas de lotação. Em épocas de maior disponibilidade de fatores de crescimento, um período de descanso inferior a 28 dias é o mais indicado para esta forrageira (JANK, 1994; SANTOS, 1997). Sua produção é estacional, sendo 89% produzido na época chuvosa. Sob pastejo rotacionado, em amostras de forragem simulando o pastejo animal, o conteúdo de proteína bruta, nos períodos das águas e da seca, foram, respectivamente, de 12,0% e 6,0%. Têm-se observado ganhos de peso entre 570 e 1.100 g.animal⁻¹.dia⁻¹ nas águas e entre 100 e 300 g.animal⁻¹.dia⁻¹, no período seco (MARTINICHEN, 2002; MOMBAÇA..., 2010).

2.4 SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR

Os sistemas de produção de búfalos podem ser significativamente incrementados com o uso de suplementação alimentar, sendo praticamente obrigatória em sistemas tecnificados, que valorizam a precocidade e a escala produtiva. O principal entrave apontado pelos produtores, que resistem ao uso dessa inovação tecnológica, é o elevado custo dos insumos,

que incidem diretamente sobre as despesas de produção, já que a obtenção de alimentos volumosos e concentrados representa acima de 70% do dispêndio total da produção (RESTLE; VAZ, 1999). Uma das alternativas para baratear os custos da produção animal é o uso de ingredientes regionais na formulação de rações, pois o mercado produtor de rações para animais encontra-se em dificuldade para obter ingredientes energéticos e protéicos de baixo custo (FIGUEIREDO, 2002).

Na Amazônia, o uso de subprodutos da agroindústria, de baixo custo, como ingredientes na elaboração de rações, para atender as demandas nutricionais da produção de carne e leite de búfalos, tem sido alternativa viável na suplementação alimentar (LOURENÇO JÚNIOR; GARCIA, 2006). Em condições de suplementação, novas variáveis interferem no consumo de nutrientes, associadas às relações de substituição da forragem por suplemento, e ou, adição do suplemento, as quais mudam conforme as características da base forrageira e do suplemento. De maneira geral, a suplementação da dieta de animais em pastejo é realizada com os seguintes objetivos: i) corrigir a deficiência de nutrientes da forragem; ii) aumentar a capacidade de suporte das pastagens; iii) potencializar o ganho de peso; iv) diminuir a idade ao abate; v) auxiliar no manejo das pastagens; vi) fornecer aditivos ou promotores de crescimento (REIS et al., 2005). A substituição de determinados ingredientes nas dietas animais, por subprodutos da agroindústria, tem se apresentado como interessante prática econômica. Entretanto, sua digestibilidade deve ser estudada, para determinação de resultados efetivos na área do conhecimento da nutrição animal (PASCOAL et al., 2006).

Em sistemas de produção em pastagens, é necessário ter conhecimento sobre as relações entre disponibilidade e oferta de forragem e nível de suplementação, a fim de otimizar a conversão do suplemento e aumentar a eficiência econômica. Dessa forma, devem ser estabelecidas estratégias de fornecimento de nutrientes, via suplementação, que viabilizem da melhor forma possível, os padrões de crescimento estabelecidos pelo sistema de produção, seja para possibilitar elevado ganho de peso, ganhos moderados ou, simplesmente, para a manutenção de peso durante o período da seca (BERETTA; LOBATO, 1998; PAULINO, 1998).

A suplementação alimentar com concentrado energético para animais em pastagem, durante o período de estiagem, permite adequar o balanceamento de nutrientes na dieta e resultar em efeito aditivo. Assim, os subprodutos da agroindústria de origem vegetal constituem alternativa na alimentação de ruminantes, basicamente em países tropicais. Entretanto, a maioria deles possui fatores antinutricionais que, em função do processamento mecânico ou químico a que foram submetidos, podem interferir no desempenho produtivo dos

animais. Esses resíduos vêm sendo progressivamente aproveitados no ambiente produtivo, além de minimizar o impacto ambiental (SOUZA, 2000; SAINJU et al., 2001).

2.5 SUBPRODUTOS DA AGROINDÚSTRIA

Subproduto é qualquer material que possui valor como alimento para animais e que seja obtido ao final da colheita de alguma cultura, ou após o processamento de um produto, destinado a alimentação humana (FADEL, 1999). Os ruminantes, através de sua flora microbiana ruminal, têm a capacidade de aproveitar alimentos grosseiros, como a porção fibrosa das plantas e subprodutos diversos, com posterior metabolização, e originarem produtos de elevado valor nutritivo, como leite e carne. Portanto, esse grupo de animais exerce importante papel no aproveitamento de resíduos da agricultura em alimentos mais nobres, destinados à alimentação humana (COSTA et al., 1996).

Os ruminantes ocupam lugar de destaque na agricultura, devido ao aproveitamento dos subprodutos e resíduos agrícolas, pela flora microbiana, que transforma material de baixo valor nutritivo. Entretanto, esses materiais podem apresentar limitações, como elevados teores de inibidores digestivos ou fatores antinutricionais (lignina e sílica), além de baixos valores de nitrogênio, minerais e energia disponível (SOUZA GESUALDI et al., 2001).

O Brasil possui destacada quantidade de resíduos e subprodutos da agricultura e da agroindústria, com potencial de uso na alimentação de ruminantes. A utilização de subprodutos de frutas, como aditivos na dieta de forrageiras, configura-se como alternativa para elevar os teores de matéria seca, além de constituir fonte de carboidratos, no processo de fermentação. A indústria de processamento de coco gera grande quantidade de resíduos, que afeta o ambiente, com material de difícil descarte, enviado para lixões e aterros sanitários. O simples tratamento dos resíduos gerados na indústria não é medida suficiente para resolver os problemas de sua deposição final. Assim, é necessário reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos (CALLADO; PAULA, 1999; COELHO et al., 2001; PRADO; MOREIRA, 2002).

Dentre os fatores para a escolha de um subproduto para alimentação de ruminantes, deve-se destacar: quantidade disponível; proximidade entre fonte produtora e local de consumo; características nutricionais; custos de transporte, condicionamento e armazenagem (CARVALHO, 1992). As agroindústrias no Estado do Pará têm disponibilizado resíduos, dentre os quais se destacam as tortas de dendê e coco (RODRIGUES FILHO et al., 1993).

2.5.1 Dendê (*Elaeis guineensis* Jacq.)

No Pará, destaca-se a cultura de dendê, que ocupa área em torno de 80 mil hectares (DENDÊ..., 2010), o que torna o estado o maior produtor nacional, com cerca de 747 mil toneladas, em 2005, que gerou receita de 81 milhões de reais (SAGRI, 2007). O processamento do dendê gera a torta de dendê, resultante da polpa seca do fruto, após moagem e extração do óleo, que pode ser usada como fertilizante ou ingrediente de ração animal. Essa espécie é cultivada em vários países tropicais, e é a oleaginosa de maior produtividade. No Pará, em maio de 2010, foi lançado o “Programa Nacional de Estímulo a Produção de Óleo de Palma”, pois como maior produtor brasileiro de óleo de palma e palmiste, é atualmente, responsável por 80% da produção nacional e de acordo com a Superintendência Federal de Agricultura (SFA), no estado, a área plantada aumentará de 80.500 ha para 111.000 ha, até 2011 (DENDÊ..., 2010).

A composição média de tortas de dendê, produzidas nas Mesorregiões Metropolitana de Belém e Nordeste Paraense, onde ocorrem variações entre as unidades de beneficiamento, é, respectivamente, de 92,96%, 11,96%, 27,17, 12,09% e 72,28%, para matéria seca, proteína bruta, fibra bruta, extrato etéreo e nutrientes digestíveis totais (RODRIGUES FILHO et al., 1998). Essa oleaginosa pode ser enquadrada no chamado desenvolvimento sustentável, constituindo-se em mais uma oportunidade para o agronegócio na Amazônia (SILVA et al., 2005). 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; LAKSHMI; KRISHNA, 1995).

Os rendimentos produtivos resultantes da utilização da torta de dendê na alimentação animal têm sido considerados ótimos, tornando-o viável como fonte de alimento energético, na produção animal, especialmente na alimentação de ruminantes (YEONG, 1983; CHIN, 1992). Apresenta alto teor de fibra e seu conteúdo protéico é baixo, mas de alta qualidade, em função do elevado teor do aminoácido metionina (WAN ZAHARI et al., 2000).

2.5.2 Coco (*Cocos nucifera* L.)

A área cultivada, com coqueiros no mundo, em 2005, foi cerca de 10,8 milhões de hectares, com produção de 55 milhões de toneladas. O Brasil é o quarto maior produtor mundial, com 1,99 bilhão de frutos, em área colhida, em 2005, estimada em 276,8 mil hectares. Os cinco estados maiores produtores são Bahia, Pará, Ceará, Pernambuco e Espírito Santo. No Brasil, anualmente, são produzidas cerca de 4 milhões de toneladas de subprodutos e resíduos originários da exploração do coqueiro. Deste total, 1,85 milhão de toneladas é de casca e 1,65 milhão é de folhas secas, que, na maioria das vezes, são descartadas como lixo nas propriedades, eliminando-se sem um uso específico; matérias-primas finitas e renováveis de alto valor para a agricultura (EMBRAPA, 2004; AGRIANUAL, 2006; FAO, 2006).

Para cada 1.000 frutos são produzidos, em média, 100 kg de copra, cujo processamento rende, aproximadamente, 110 kg de azeite e 55 kg de farelo e, o restante (15 kg) é evaporado com a umidade. A capa fibrosa (casca) não tem valor alimentício e é utilizada como combustível. A produtividade média brasileira de coco é baixa, na ordem de 20 a 30 frutos/planta/ano e a produção não tem sido suficiente para atender a demanda do mercado interno, o que tem resultado como consequência, em importações de volumes expressivos de coco seco e semi-industrializado e, até mesmo, de coco verde para água (FAO, 2003; AGRIANUAL, 2006).

O Estado do Pará detém o segundo lugar na produção de coco, com área plantada de 29.935 hectares. No Brasil são produzidas cerca de 640.000 t/ano de coco e o Estado do Pará contribui com cerca de 15% dessa produção. Nesse Estado, a produção é destinada à fabricação de alimentos e na indústria têxtil. A cultura vem sendo ampliada, gradativamente, em função de seu grande valor comercial, pela multiplicidade de produtos que oferece e pela diversificação nos seus usos. Entretanto, essa cultura tem se caracterizado pela baixa produtividade, devido, principalmente, à implantação com sementes de origem genética desconhecida, por não existirem campos de matrizes estabelecidos com padrões técnicos, visando a certificação do coqueiro anão ou híbrido, além do manejo inadequado da cultura (MORAES, 2002; LINS et al., 2003; AGRIANUAL, 2006; AGÊNCIA PARÁ, 2007).

A indústria de processamento de coco, verde ou maduro, gera resíduos, cujo montante aumenta, substancialmente, o problema ambiental, principalmente, nos grandes centros urbanos, onde o material é de difícil descarte, que é enviado para lixões e aterros sanitários. Dessa forma, o uso do subproduto pode representar fonte alternativa na alimentação animal, pelo custo e disponibilidade, em várias regiões do Brasil (EMBRAPA, 1991; COELHO et al., 2001).

Na industrialização do fruto, obtém-se como resíduo a torta de coco, que pode ser utilizada na alimentação de animais (FERREIRA et al., 1998). O farelo de coco pode representar fonte alternativa na alimentação animal, pelo custo e disponibilidade, em várias regiões do Brasil, pois possui 20% a 25% de proteína bruta, de razoável qualidade, entretanto, 10% a 12% de fibra bruta, que interfere na adequada utilização de proteína, e o teor de óleo pode variar, de acordo com o método de extração. Em elevadas temperaturas na estocagem aceleram a rancificação e, em regiões de grande umidade, sua armazenagem, em condições inadequadas, favorece a contaminação microbiana (EMBRAPA, 1991; BRAGA, 2005).

A inclusão da torta de coco na alimentação animal tem sido bastante estudada, pois ao se formular dietas deve-se levar em consideração a exigência nutricional dos animais. No entanto, o aspecto econômico não pode ser esquecido, uma vez que os preços desses suplementos inviabilizam seu uso nos sistemas de produção (RODRIGUES FILHO et al., 1993).

Torna-se importante avaliar esse subproduto e seus efeitos no desempenho e rendimento animal. O processamento de alimentos envolve atividades, desde a agricultura, até processos de industrialização, os quais geram resíduos, que podem ser líquidos, sólidos e gasosos, e, inevitavelmente, terminam ambiente. As suas características variam de acordo com o alimento processado e com o grau de industrialização. No Brasil, o coco é tratado como fruta e não como oleaginosa, que possui vasta aplicação *in natura*, com seus respectivos derivados, insumo industrial, condimentos, especiarias ou outras formas de utilização (CALLADO; PAULA, 1999; ABREU, 2002).

2.6 SISTEMAS SILVIPASTORIS

A pecuária em áreas de floresta foi considerada pioneira na região Amazônica, onde ocorreu a formação de pastagens, após a derrubada da mata, queima da biomassa florestal e plantio de gramíneas forrageiras, que produziam, satisfatoriamente, até o quarto ano. Posteriormente, o manejo inadequado provocava sua degradação e as conseqüências desastrosas na produtividade do solo e sustentabilidade dos ecossistemas. A competitividade da pecuária amazônica não resiste sem investimentos em tecnologias e processos produtivos, economicamente interessantes, socialmente justos e ambientalmente viáveis. O estabelecimento de sistemas silvipastoris, onde estão combinados árvores, animal e pastagem, explorados na mesma área e ao mesmo tempo, é alternativa que pode contribuir para reduzir

os efeitos negativos do desmatamento e a conseqüente degradação dos ecossistemas, pois permite ganho ecológico, através da ciclagem de nutrientes e água, no sequestro de carbono, para redução do efeito estufa, entre outros (GARCIA e COUTO, 1997; CARVALHO, 1998, FRANKE; FURTADO, 2001; DIAS FILHO, 2007; CASTRO et al., 2008).

O sistema silvipastoril reduz impactos ambientais dos sistemas tradicionais de criação animal, através da recuperação das pastagens degradadas, além da diversificação da atividade produtiva das propriedades rurais, o que permite a geração de produtos e derivados, com lucros adicionais, traduzindo-se em menor dependência externa de insumos, intensificação do uso de recursos do solo, além de elevar a produtividade, em longo prazo, e amenizar danos provocados pelas variáveis climáticas (FALESI; GALEÃO, 2002; LOURENÇO JÚNIOR et al., 2002). A utilização de árvores nas pastagens, melhora a qualidade e a produção das espécies forrageiras, além de fornecer excelente ambiente de conforto para os animais, proporcionar sombreamento, pois promovem o bloqueio da radiação solar e a circulação desejável do ar, devido à evaporação proveniente das folhas (BUCKLIN et al., 1991). Na maioria dos casos, é observado aumento na qualidade da forragem, em condições de sombreamento moderado, proporcionado pelas árvores, com maior efetividade quando consorciado com leguminosas arbóreas e baixo nível de nitrogênio no solo da pastagem. Portanto, ao introduzir árvores na pastagem, é importante que se conheçam as interações entre os componentes do sistema planta, animal e solo (CARVALHO, 1998; DIAS, 2005).

Animais criados em ambiente de conforto e bem-estar apresentam elevação nos desempenhos produtivos e reprodutivos, principalmente em regiões tropicais, devido às condições climáticas, bem como ao manejo inadequado do animal e da pastagem. No verão, a temperatura, umidade relativa do ar e calor podem causar desconforto e morte de animais menos adaptados. Além disso, nessas condições, ocorre a redução da ingestão alimentar e aumento do gasto de energia para manutenção da homeotermia. Assim, o estresse calórico pode diminuir a produção de carne, leite e eficiência reprodutiva, o que resulta em baixo desempenho animal (ARMSTRONG et al., 1993 ; MADER et al., 1999). Contudo, as árvores são necessárias para melhorar a produção, qualidade e sustentabilidade das pastagens, contribuem para o conforto dos animais, pela provisão de sombra, atenuam as temperaturas extremas, diminuem o impacto de chuvas e vento e servem de abrigo (CARVALHO, 1998; LEME et al., 2005).

Para o desenvolvimento de SSP's na Amazônia, têm sido utilizadas espécies arbóreas como inajá (*Maximiana maripa*), babaçu (*Orbignia phalerata*), coco (*Cocos nucifera*), dendê

(*Elaeis guineensis*), além da utilização de essências florestais nativas, como paricá (*Eschyzolobium amazonicum*), mogno amazônico (*Swietenia macrophila*), castanha-do-pará (*Bertolletia excelsa*), ipê (*Tabebuia serratifolia*), além de espécies exóticas como acácia (*Racosperma mangium*), mogno africano (*Khaya ivorensis*), nim indiano (*Azadirachta indica*), entre outras (VEIGA; PEREIRA, 1998; FALESI; BAENA, 1999; PAES LEME et al., 2005; LOURENÇO JÚNIOR et al., 2010).

2.7 PRODUTIVIDADE DE BÚFALOS

Nos últimos anos, a bubalinocultura tem se constituído em importante fonte alternativa de produção de carne, principalmente para suprir as demandas dos países em desenvolvimento, pelas similaridades, e em alguns casos superioridade, em composição nutricional, com as carnes convencionais, vermelha (bovina) e branca (frango) (Sales, 1995). Com uso de tecnologias, a produção de carne é substancialmente incrementada, da mesma forma como ocorre com os rendimentos e qualidade de suas carcaças. O uso de suplementação alimentar com subprodutos da agroindústria, como ingredientes alternativos para a elaboração de concentrados, constituem alternativas para atenderem as demandas nutricionais de búfalos para a produção de carne e/ou leite, além de ser de baixo custo para o produtor. As tortas de coco e dendê constituem excelentes fontes de suplementação alimentar (RODRIGUES FILHO et al., 1994).

Em sistemas de pastejo rotacionado semi-intensivo de *Brachiaria humidicola*, em Belém, Pará, com suplementação alimentar de 1 kg de farelo de trigo e 2% de mistura mineral, para cada 200 kg de peso vivo e 10 kg de cana-de-açúcar (*Sacharum officinarum*)/animal, machos búfalos, Murrah e Mediterrâneo, ganharam 0,971 kg e 0,877 kg/dia, respectivamente. A receita líquida indicou que esta tecnologia incrementa a performance produtiva e econômica do sistema de engorda de búfalos em pastagem (COSTA et al., 2000b). Portanto, para expressar o potencial produtivo dos rebanhos bubalinos, há necessidade da utilização de suplementação alimentar, como forma de reduzir as deficiências nutricionais dos rebanhos (CARDOSO et al., 1999).

O ganho de peso médio diário dos rebanhos bubalinos na Amazônia é em torno de 0,450 kg.dia⁻¹, em função de vários fatores como: manejo inadequado dos rebanhos, aliado à baixa qualidade das forragens, além da presença de doenças, ectoparasitos e ausência de melhoramento genético dos plantéis. Assim, é necessário que pesquisas sejam desenvolvidas

na região, como forma de maximizar o desempenho produtivo dos rebanhos, tornando a bubalinocultura mais eficiente, rentável e menos dispendiosa (NASCIMENTO; MOURA CARVALHO, 1993; MARQUES; CARDOSO, 1997; LOURENÇO JÚNIOR et al., 2002).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA EXPERIMENTAL

A pesquisa foi desenvolvida em um sistema silvipastoril (Figura 1), na Unidade de Pesquisa Animal “Senador Álvaro Adolpho”, pertencente a Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará (1°28' S e 48°27' W). O tipo climático do local experimental é o Afi, segundo a classificação de Köppen, com precipitação pluviométrica média de 3.001,3 mm/ano, bem distribuída ao longo dos meses, com período mais chuvoso de dezembro a maio e, menos chuvoso, de junho a novembro. A temperatura média anual é de 26,4°C, com média de umidade relativa do ar em torno de 84% e insolação anual de 2.338,3 horas/ano (BASTOS et al., 2002). O solo é do tipo Latossolo Amarelo, fase pedregosa, cuja análise revelou a seguinte composição: pH = 4,5, P = 1 ppm, K = 14 ppm, Ca + Mg = 1,6 meg/100g e Al = 2 meg/100g.

O Sistema Silvipastoril foi implantado em área de 5,4 ha, com cinco piquetes, com instalação zootécnica central, composta por redondel coberto, bebedouro e cocho para suplementação mineral, com cercas perimetrais e divisórias eletrificadas, com dois fios de arame liso. Estão plantados mogno africano (*Khaya ivorensis*) e nim indiano (*Azadirachta indica*), intercaladas 4 m, plantadas em 2002, que, atualmente, sombreiam cerca de 20% da área. O sistema possui a gramínea mombaça (*Panicum maximum* cv Mombaça), manejada em rotação intensiva, em ciclo de pastejo de 30 dias, com seis dias de ocupação e vinte e quatro dias de descanso, em taxas de lotação inicial e final, respectivamente, de 3,0 U.A e 4,5 U.A. Na implantação da pastagem foi feita aração e gradagens de destorroamento e nivelamento, e adubação com 300 kg/ha de Arad (fosfato natural reativo), com 33% de P₂O₅ (OLIVEIRA et al., 2010).



Figura 1. Sistema silvipastoril na Unidade de Pesquisa Animal “Senador Álvaro Adolpho”, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará.

3.2 ANIMAIS EXPERIMENTAIS

O experimento foi realizado entre abril e outubro de 2009, com 1 mês de adaptação e 5 de experimento. Foram utilizados 15 bubalinos machos inteiros, mestiços Murrah e Mediterrâneo, em fase de terminação, com peso médio de 458 kg. Os animais experimentais foram pesados, em jejum alimentar de 14 horas e dieta hídrica, ao final de cada ciclo de pastejo. As prerrogativas sanitárias, no tocante a vacinações e controle de parasitoses seguiram as indicações de Láu (1999).

3.3 DIETA EXPERIMENTAL

Os búfalos eram mantidos em sistema de pastejo intermitente, formado por capim mombaça, onde tinham acesso a sal mineral *ad libitum* e ração preparada com subprodutos agroindustriais, cujas composições bromatológicas dos concentrados estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes componentes dos concentrados fornecidos aos bubalinos experimentais, entre maio e outubro de 2009.

Concentrado	MS%	PB%	FDN%	FDA%	EE%
Milho triturado	87,62	8,04	13,98	8,3	3,84
Farelo de soja	86,27	46,15	24,69	19,88	3,24
Farelo de trigo	86,42	15,45	40,5	12,12	3,46
Torta de dendê	92,92	11,23	78,03	44,45	15,44
Torta de coco	93,54	21,40	54,73	37,04	11,08

Os animais foram alimentados todas as manhãs, em baias individuais, para controle do consumo, através de pesagem do alimento oferecido e sobras. Os animais foram suplementados com concentrados, formulados inicialmente para serem isoproteicos, com 19% de proteína bruta (PB), distribuídos em três tratamentos (dietas): Tratamento milho (controle) - Pastagem + ração suplementar (Tabela 2); Tratamento Coco - Pastagem + ração suplementar (Tabela 2); e Tratamento Dendê - Pastagem + ração suplementar (Tabela 2).

Tabela 2. Proporção dos componentes em cada ração experimental.

Composição (%)	Tratamento		
	Milho	Coco	Dendê
Milho	63	19	2
Torta de coco	-	70	-
Torta de dendê	-	-	70
Farelo de soja	25	0	15
Farelo de trigo	12	11	13

A dieta total dos animais foi constituída de volumoso e de concentrado. O volumoso foi ofertado *ad libitum*, na forma de pastejo, utilizando-se o sistema de pastejo rotacionado intensivo. As rações foram formuladas de acordo com o NRC (1985), cuja composição bromatológica das rações experimentais está apresentada na Tabela 3, e fornecidas diariamente e individualmente, em proporção de 1% do peso vivo do animal. Os animais eram levados, diariamente, pelo turno da manhã, até as baias de arraçoamento individual, para o fornecimento da ração (Figura 2). As sobras foram pesadas, diariamente, após o fornecimento, para determinação do consumo de concentrado pelo animal. Os animais eram pesados ao final de cada ciclo, a cada 30 dias, em jejum hídrico de 14 horas, e feito o ajuste do fornecimento.

Tabela 3. Composição bromatológica das rações experimentais.

Composição (%)	Tratamento		
	Milho	Coco	Dendê
Matéria seca	87,13	91,63	90,97
Proteína bruta	18,46	18,21	16,95
Fibra detergente neutra	19,83	45,42	63,87
Fibra detergente ácida	11,65	28,84	35,84
Extrato Etéreo	3,64	8,87	11,82



Figura 2. Arraçoamento dos animais, na Unidade de Pesquisa Animal “Senador Álvaro Adolpho”, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará.

3.4 PRODUÇÃO E VALOR NUTRITIVO DA FORRAGEM

3.4.1 Produção de Forragem

A massa de forragem disponível da pastagem foi estimada, através de corte a altura de 5 cm do solo, utilizando-se um quadro confeccionado em madeira, com 0,25 m² (0,50 m x 0,50 m). A coleta foi realizada em cinco pontos do piquete, escolhidos ao acaso, na entrada e saída de cada piquete experimental, durante todo o período de experimento. As amostras colhidas foram colocadas em sacos identificados e levadas para o laboratório para processamento, as quais foram pesadas, inicialmente, e posteriormente separadas em matéria verde (colmo e folhas) e material morto. Na seqüência, as diferentes frações foram secas em estufa com circulação de ar a 55 °C, por 72 horas, e pesadas novamente.

3.4.2 Valor Nutritivo da Forragem e da Dieta

Para avaliação da contribuição da forragem na dieta alimentar as amostras coletadas foram acondicionadas em sacos de papel e levadas à estufa de pré-secagem, por 72 horas, à temperatura de 65°C, conforme descrito em Silva e Queiroz (2002), trituradas em moinho tipo Willey, com peneira de malha de 1 mm, e acondicionadas em recipientes de plástico. Foi determinada a matéria seca de acordo com os métodos recomendados pela Silva e Queiroz (2002). O teor de proteína foi determinado pelo método Kjeldahl (SILVA; QUEIROZ, 2002). Foram determinadas as frações nitrogenadas: “A”, constituída de compostos nitrogenados não-protéicos; “B1”, por proteínas solúveis, rapidamente degradadas no rúmen; “B2”, proteínas insolúveis, com taxa de degradação intermediária; “B3”, proteínas insolúveis, com taxa de degradação lenta no rúmen; e fração C, constituída de proteínas insolúveis, indigeríveis no rúmen e intestinos (SNIFFEN et al., 1992).

Dos constituintes da fração fibrosa foram determinados os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose, celulose e lignina segundo método descrito por Silva e Queiroz (2002).

3.5 ABATE DOS ANIMAIS

Ao final do experimento os animais foram mantidos na pastagem e abatidos em dezembro de 2009. Estes animais foram pesados em jejum e levados para o frigorífico, onde foram novamente pesados e após o abate se obteve o rendimento de carcaça.

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis de resposta foram analisadas em delineamento experimental em blocos casualizados, com dois blocos, três tratamentos e cinco repetições (Tabela 4). Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e comparação de médias através do teste ‘t’, com auxílio do pacote estatístico SAS (SAS, 1993).

Tabela 4. Modelo de análise de variância.

Fonte de variação	Grau de liberdade
Dieta	2
Idade	1
Erro experimental	11
Total	14

As variáveis de resposta foram correlacionadas entre si, computando-se o coeficiente de correlação simples (r) entre as mesmas, utilizando-se o teste “t” ao nível de significância de 0,05 de probabilidade (STEEL; TORRIE, 1960).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição bromatológica da forragem de mombaça está apresentada na Tabela 5. As médias de proteína bruta (PB) foram de 7,1%, 11,4% e 4,83%, respectivamente, na planta inteira, folha e colmo, com pequenas variações durante o período experimental, nos ciclos de pastejo. Esses valores divergem dos comumente encontrados na literatura para essa gramínea, de 13% e 10% de PB, respectivamente, na folha e colmo (EUCLIDES, 1995), e 11,1% e 10,4% de PB, na planta inteira, respectivamente, nos períodos de verão e inverno (BARBOSA, 1996).

Tabela 5. Composição bromatológica do *Panicum maximum* cv. mombaça, na planta inteira (PI), folha (F) e colmo (C), por ciclo de pastejo, consumido pelos bubalinos experimentais, entre maio e outubro de 2009.

Planta	MS (105°C) %	PB %	FDN %	FDA %	Lignina %
PI 1	25.04	7,62	71,81	46,94	9,66
PI 2	29.48	6,36	69,01	49,12	7,03
PI 3	30.78	5,93	68,82	51,63	11,84
PI 4	32.08	6,78	70,64	47,97	8,66
PI 5	31.01	8,69	64,59	43,48	7,80
F 1	23.83	11,85	67,19	39,77	6,42
F 2	24.31	11,02	69,83	42,91	8,64
F 3	26.00	11,23	65,02	36,65	8,27
F 4	31.21	11,23	68,75	38,04	8,39
F 5	36.04	11,66	69,39	38,87	14,29
C 1	19.46	5,50	61,19	48,22	8,38
C 2	20.88	4,24	69,24	50,03	6,81
C 3	23.16	4,44	64,12	47,87	11,01
C 4	33.73	4,44	88,71	47,06	5,92
C 5	32.28	5,51	90,43	49,25	10,48

As frações protéicas dos ingredientes que compunham a dieta dos animais estão apresentadas na Tabela 6. Observa-se na forragem maior proporção da fração B3, que é a proteína de baixa degradabilidade no rúmen. Analisando-se os ingredientes do concentrado, nota-se que a torta de dendê, da mesma forma como ocorreu com a forragem, possui maior percentual da fração B3, enquanto a torta de coco possui mais da metade (51,52%) de sua proteína composta pela fração B2, considerada de média degradabilidade no rúmen, o que favorece a qualidade do alimento desse ingrediente.

Tabela 6. Fracionamento da proteína dos ingredientes do concentrado e do *Panicum maximum* cv. mombaça, na planta inteira (PI), folha (F) e colmo (C), por ciclo de pastejo, consumido pelos bubalinos experimentais, entre maio e outubro de 2009.

Ingrediente	A	B1	B2	B3	C
	%				
Milho	0,00	0,04	61,78	2,63	35,57
Soja	9,50	9,12	67,52	0,00	21,35
Trigo	23,65	15,29	49,08	29,69	4,80
Dendê	0,12	13,14	18,86	49,11	18,87
Coco	5,38	2,06	51,52	34,42	11,39
Planta	%				
PI 1	23,99	3,58	34,35	41,41	16,66
PI 2	11,24	0,00	29,58	48,22	23,32
PI 3	3,83	7,35	22,25	37,01	32,15
PI 4	10,28	3,56	27,50	34,48	31,25
PI 5	20,69	0,06	29,38	38,21	26,81
F 1	21,81	6,50	28,18	47,93	14,28
F 2	18,37	0,00	22,64	43,24	28,84
F 3	29,40	0,00	29,18	58,63	11,31
F 4	23,26	0,00	21,02	62,72	13,19
F 5	22,42	8,83	20,07	48,84	18,18
C 1	36,78	0,04	42,08	26,30	23,09
C 2	17,79	5,83	17,58	35,38	34,99
C 3	31,28	6,21	25,04	31,20	28,60
C 4	31,23	0,06	24,94	37,51	28,56
C 5	30,15	5,04	14,93	45,00	26,92

A oferta média de forragem, durante o período experimental, foi de 6.470,61 kg MS.ha⁻¹ (Tabela 7), inferior ao mencionado por Quadros et al. (2002), na mesma gramínea. Essa massa de forragem não foi suficiente para a carga animal do sistema, pois diminuiu com o aumento da carga e passagem dos ciclos, o que pode sugerir que o ganho dos animais tenha sido em função da suplementação, com possível efeito substitutivo.

Tabela 7. Massa de forragem e produção de matéria seca por peso vivo animal do capim mombaça (Planta Inteira), nos cinco ciclos de pastejo.

Ciclo de pastejo	kg de massa de forragem.ha ⁻¹	kg MS.100 kg PV ⁻¹
Primeiro	6.916,10	6,04
Segundo	6.994,50	4,74
Terceiro	7.247,50	4,74
Quarto	6.268,50	3,77
Quinto	4.926,50	2,77
Média	6.470,61	4,41

Os percentuais de folha, colmo e matéria morta, além da relação folha:colmo estão na Tabela 8. O percentual médio de folhas, em mombaça, com 24 dias de descanso, durante o experimento, foi de 38,43%, semelhante ao de matéria morta (38,54%), enquanto Gomide et al. (2003) encontraram 50% de folha (em relação a folha, colmo e raiz), no mombaça aos 37 dias. A relação folha:colmo apresentou média de 1,71, resultado favorável para a gramínea, e sugere que a pastagem teve maior percentual de folha, no experimento, e que o período de descanso foi suficiente para sua recuperação. Gomide et.al (2003), em *Panicum maximum* cv. mombaça, aos 37 dias, observaram relação de 1,20.

Tabela 8. Percentuais das partes do capim mombaça, nos cinco ciclos de pastejo.

Ciclo de pastejo	Folha	Colmo	Matéria Morta	Relação F:C
Primeiro	34,81	25,70	39,49	1,41
Segundo	38,51	17,96	43,54	2,11
Terceiro	35,05	23,33	41,62	1,50
Quarto	40,83	24,11	35,01	1,71
Quinto	42,96	23,98	33,06	1,83
Média	38,43	23,02	38,54	1,71

Foram detectadas diferenças entre os ciclos de pastejo no consumo de concentrado, com média de 4,74; 2,99; e 4,24, respectivamente, nos tratamentos controle, coco e dendê (Tabela 9). Apesar do fornecimento de concentrado ter sido ajustado para os pesos, em cada período, observa-se que o consumo do tratamento controle foi o único crescente, enquanto no tratamento de coco reduziu e do dendê manteve-se uniforme, à partir do terceiro ciclo.

Tabela 9. Consumo médio diário de concentrado (kg), por bubalinos, entre maio e outubro de 2009, por ciclo de pastejo, nos tratamentos experimentais.

Ciclo de Pastejo	Tratamento			Média
	Controle	Coco	Dendê	
Primeiro	3,434Da	3,176Aa	3,433Ba	3,348
Segundo	3,927Ca	3,352Ab	3,497Bab	3,592
Terceiro	5,236Ba	3,134Ac	4,621Ab	4,331
Quarto	5,339Aba	2,589Bb	4,971Aa	4,299
Quinto	5,783Aa	2,713Bc	4,651Ab	4,382
Média	4,744	2,993	4,235	-

CV CMD: 9,72%. Médias seguidas de letras maiúsculas, na coluna, diferem entre si pelo teste “t” (P<0,05). Médias seguidas de letras minúsculas, na linha, diferem entre si pelo teste “t” (P<0,05).

O consumo do tratamento com coco reduziu-se ao longo da fase experimental. Braga et al. (2009), em trabalho com níveis diferentes de inclusão de farelo de coco na dieta, observaram redução no consumo diário, com aumento do nível de inclusão do ingrediente na dieta. Esse fato pode estar relacionado à palatabilidade do coco, e ao seu teor de FDN e EE, fatores que podem influenciar no consumo do concentrado (MONTARDO, 1998).

Os animais que receberam ração composta por torta de dendê mantiveram o consumo, a partir do terceiro ciclo, enquanto no segundo e quarto ciclos, foram estatisticamente semelhantes ao tratamento controle. Carvalho et al. (2004) e Silva et al. (2005), em diferentes níveis de inclusão de torta de dendê na dieta de cabras leiteiras, não observaram diferença no consumo de MS, com aumento do nível de inclusão do ingrediente. Por outro lado, Carvalho (2006) e Costa et al., (2009), ao trabalharem com diferentes níveis de inclusão da torta de dendê na dieta total, verificaram redução de consumo, com aumento da proporção desse subproduto na dieta. Essas variações no consumo, nos diferentes trabalhos, podem estar relacionadas com o nível de inclusão da torta do dendê na dieta total (%PV), pois maior nível de inclusão promove menor consumo, provavelmente devido ao elevado teor de fibra, de 78,03% de FDN, como encontrado no presente trabalho.

A ração com coco teve o menor consumo dentre todos os tratamentos, fato que pode estar relacionado com a palatabilidade da dieta, quanto menor palatabilidade, menor consumo. Souza Júnior et al. (2009) verificaram efeito decrescente nos diferentes tratamentos, cujo menor consumo foi no de máxima inclusão de torta de coco (1,2 % do PV). No entanto, no presente trabalho, apesar do menor consumo, o ganho de peso dos animais no tratamento com coco, não variou estatisticamente dos demais, o que sugere que a quantidade ingerida foi suficiente para atender suas exigências nutricionais, fato que pode ter relação com a qualidade desse ingrediente.

O ganho de peso médio diário dos animais experimentais foi semelhante estatisticamente (Tabela 10), apesar dos diferentes consumos entre os tratamentos. Os ganhos obtidos são considerados elevados, em torno de $1,0 \text{ kg.dia}^{-1}$, quando comparados às médias observadas nos sistemas de criação da Amazônia, de 0,114 a 0,692 kg, em pastagem nativa, 0,331 a 0,686 kg, em pastagem cultivada, 0,730 a 0,830 kg, em pastagem cultivada, com suplementação de farelo de trigo e torta de dendê, e 0,814 kg, em confinamento (LOURENÇO JÚNIOR et al., 2002) e por Borghese et al. (2010), em torno de 0,80 kg/dia, em animais criados em sistema de confinamento, com dieta de silagem, feno e concentrado. Os ganhos mantiveram-se semelhante não apenas entre os tratamentos, como também entre os ciclos de pastejo, com ganhos médios em torno de 1,0 kg/dia, que indica a eficiência do manejo adotado, com a manutenção de ganho máximo durante o período experimental.

Embora a dieta controle tenha sido mais consumida, mesmo com ganho de peso similar aos dos demais grupos, é possível que esse fato esteja relacionado ao efeito de substituição da forragem pelo concentrado, considerando-se a suplementação com 1% do peso vivo (PV), dos quais 63% eram constituídos por milho. O uso de suplementos energéticos, até 0,5% do peso vivo (PV), não altera o nível de ingestão da matéria seca, entretanto, o tipo de amido afeta esse efeito substitutivo, e a suplementação com grãos de milho, acima de 0,25% do PV, interfere, adversamente, na utilização de forragem (CARVALHO, 2003).

Tabela 10. Ganho médio diário (kg) dos bubalinos experimentais, por ciclo de pastejo, por período, entre maio e outubro de 2009.

Ciclo de pastejo	Tratamento			Média
	Controle	Coco	Dendê	
Primeiro	0,856	1,04	0,94	0,94
Segundo	1,026	1,16	1,04	1,08
Terceiro	0,932	1,00	1,09	1,01
Quarto	1,043	1,05	1,1	1,06
Quinto	0,989	0,96	1,02	0,99
Média	1,006	0,974	1,033	1,02

CV ganho de peso = 39,15%. Médias seguidas de letras maiúsculas, na coluna, diferem entre si pelo teste “t” ($P < 0,05$).

Os três tratamentos apresentaram desempenhos semelhantes e positivos (Figura3), com médias inicial de 450 kg e final de 600 kg, o que sugere que a suplementação provocou efeito substitutivo da forragem, considerando-se que a oferta de forragem foi reduzida e chegou a atender, apenas, as exigências de manutenção, mas os animais tiveram máximo de rendimento. Os animais suplementados com concentrado a base de coco, apesar do menor consumo, tiveram o mesmo desempenho, fato que pode estar relacionado a qualidade do concentrado, que mesmo em menor quantidade foi suficiente para atender o desempenho dos animais. Rodrigues et al. (2001) obtiveram desempenho semelhante, em trabalho com bubalinos em confinamento.

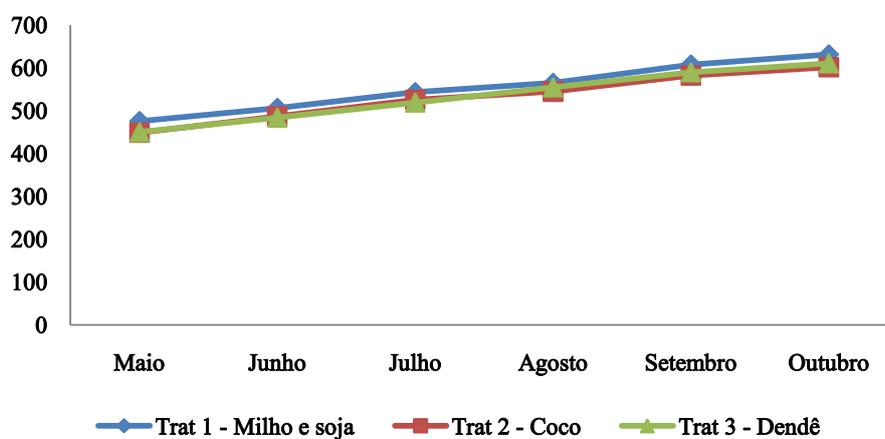


Figura 3 - Desempenho ponderal dos bubalinos nos três tratamentos.

O ambiente de conforto térmico promovido pelo SSP, nesta pesquisa, que disponibiliza níveis favoráveis de sombreamento, em torno de 20%, provavelmente influenciou, positivamente, no desempenho dos animais experimentais. Cabras leiteiras, sob influência de estresse térmico por calor, reduziram a ingestão alimentar, perderam peso e aumentaram o consumo de água, o que indica que as alterações comportamentais interferiram, diretamente, na produção animal (BRASIL et al., 2000).

Assim, a integração da pastagem com essências florestais, e uso da suplementação alimentar, constituída por subprodutos da agroindústria, pode contribuir para intensificar o uso da terra na Amazônia e, conseqüentemente, reduzir os impactos ambientais provocados pela pressão sobre a floresta, considerando-se a possibilidade de abater animais com menor idade e maior peso, além de carcaças de melhor qualidade, em superiores pressões de pastejo. Também, destaca-se o emprego de subprodutos que, despejados no ambiente, poderiam causar danos nos ecossistemas (ABDALLA et al., 2008).

Não foram encontradas diferenças significativas nos rendimentos de carcaça, em função das dietas (Tabela 11). É importante destacar o peso de abate e idêntico procedimento no pré-abate dos animais experimentais, nos três tratamentos. O rendimento de carcaça é influenciado pelo número de horas de jejum a que os animais são submetidos, tipo de dieta e grupo genético, entre outros (RESTLE et al., 2000). Missio et al. (2010) não observaram influência ($P>0,05$) dos níveis de concentrados, nos pesos e rendimentos de carcaças quente e fria, enquanto Restle et al. (2001) observaram que, quando o volumoso apresenta alta taxa de passagem, não existe diferença nessa variável, entre animais alimentados com diferentes níveis de concentrado.

Os valores de rendimento de carcaça dos tratamentos com milho e coco foram superiores aos encontrados por Felício et al. (1979), ao avaliarem búfalos da raça Jafarabadi ($r = 48,7\%$), abatidos aos 24 meses, com 400 kg, e próximos aos encontrados por Jorge et al. (1997), com média de 49,44%, nos bubalinos abatidos em diferentes estágios de maturidade e por Oliveira et al. (1991) que verificaram rendimento médio de 49,30%, para búfalos confinados. Pesquisas de Franzolin et al. (1998) apresenta rendimento médio entre 49,66% e 50,76%, semelhantes aos do presente trabalho.

Tabela 11. Média, desvio-padrão e coeficiente de variação para as características quantitativas da carcaça dos búfalos, de acordo com a suplementação/ração.

Variável	Tratamento			CV (%)
	Controle	Coco	Dendê	
Peso de fazenda, kg	631,4 ^a ±27,6	601,2 ^a ±28,3	610,6 ^a ±13,1	7,86
Rendimento de carcaça, %	51,25 ^a ±2,5	49,27 ^a ±1,1	47,22 ^a ±0,9	4,72

A suplementação alimentar, constituída por subprodutos da agroindústria, integrado ao uso da pastagem com essências florestais, pode contribuir para intensificar o uso da terra na Amazônia e, conseqüentemente, reduzir os impactos ambientais provocados pela pressão sobre a floresta, considerando-se a possibilidade de abater animais com menor idade e maior peso, além de carcaças de melhor qualidade, em superiores pressões de pastejo. Também, destaca-se o emprego de subprodutos que, ao serem despejados no ambiente, poderiam causar danos aos ecossistemas.

5 CONCLUSÕES

A suplementação alimentar, constituída por subprodutos da agroindústria, integrado ao uso da pastagem com essências florestais, pode contribuir para intensificar o uso da terra na Amazônia e, conseqüentemente, reduzir os impactos ambientais provocados pela pressão sobre a floresta, considerando-se a possibilidade de abater animais com menor idade e maior peso, além de carcaças de melhor qualidade, em superiores pressões de pastejo. Também, destaca-se o emprego de subprodutos que, ao serem despejados no ambiente, poderiam causar danos aos ecossistemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDALLA, A.L.; et al. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.37, p.260-268, 2008.
- ABREU, F.A.P.; ROSA, M. F. **Aproveitamento industrial do coco seco**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. v. 01, p. 58-65.
- AGRIANUAL. **Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira: coco-da-bahia**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2006.
- ALEXANDRINO, E. **Translocação de assimilados em capim Panicum aximum cv. mombaça, crescimento, características estruturais da gramínea e desempenho de novilhos em piquetes sob pastejo de lotação intermitente**. 2003. 123f Tese (Doutorado em Zootecnia) Viçosa- Universidade Federal de Viçosa, 2003.
- ARAÚJO, L. C.; et al. Fontes de matéria orgânica como alternativa na melhoria das características químicas do solo e produtividade do capim-mombaça. **Revista Acadêmica Ciência Agrária e Ambientais**, v.6, n.1, p.65-72, jan./mar. 2008.
- ARMSTRONG, D. V. et al. Environmental modification for dairy cattle housing in arid climates. In: LIVESTOCK ENVIRONMENT CONFERENCE, 4, 1993, Saint Joseph. **Proceedings...** Saint Joseph: American Society of Agriculture Engineer, 1992 p. 1223 - 1231.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 2 ed. Washington D.C.; p. 1015, 1970.
- BASTOS, T.X., et al. **Aspectos climáticos de Belém nos últimos cem anos**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 31p(EMBRAPA – CPATU. Documento, 128).
- BERETTA, V.; LOBATO, J. F. P. Sistema “um ano” de produção de carne: avaliação de estratégias de alimentação hiberna de novilhas de reposição. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.1, p.157-163, 1998.
- BERNARDES, O. Bubalinocultura no Brasil: situação e importância econômica. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.31, n.3, p.293-298, 2007.
- BORGHESE, A., et al. Fattening of buffalo Young bulls with different diets. **Revista Veterinária**, v. 21, n. 1, p. 515 - 520, 2010.
- BRAGA, C.V.P. et al. Efeito da inclusão do farelo de coco em rações para poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p. 76 - 80, 2005.
- BRAGA, Z.C.A.C., et al. Avaliação do consumo e digestibilidade aparente de rações com diferentes níveis de farelo de coco. **Revista Caatinga**, v. 22, n.1, p. 249 - 256, 2009.
- BRASIL, L. H. A., et al. Efeitos do estresse térmico sobre a produção, composição química do leite e respostas termorreguladoras de cabras da raça Alpina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1632-1641, 2000.

BUCKLIN, R.A.; BEEDE, D.K; BRAY, E.R. Methods to relieve heat stress for dairy cows in hot, humid climates. **Applied Engeneier Agricultural**, v. 7, n. 2, p. 241 - 252, 1991.

CALLADO, N.H.; PAULA, D.R. Gerenciamento de resíduos de uma indústria de processamento de coco - estudo de caso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 1999, Rio de Janeiro - RJ. **Anais...** Rio de Janeiro: ABES, 1999.

CARDOSO, E. C., et al. Condição mineral de bubalinos e bovinos na Ilha de Marajó, Estado do Pará. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 21, n. 5, p. 197 - 202, 1999.

CARVALHO, E.M. **Torta de dendê (*Elaeis guineensis*, jacq) em substituição ao feno de capim-tifton 85 (*Cynodon spp*) na alimentação de ovinos**. 2006. 40f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2006.

CARVALHO, F.A.N.; BARBOSA, F.A.; McDOWELL, L.R. **Nutrição de bovinos a pasto**, Belo Horizonte: Ed. Papelform , 2003. 438p.

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. 1992, São Carlos - SP. **Anais...** São Carlos: EMBRAPA/UEPAE de São Carlos. 1992. p.7-27.

CARVALHO, G.G.P., et al. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 9, p. 919 - 925, 2004.

CARVALHO, M.M. **Arborização de pastagens cultivadas**. Juiz de Fora, MG: EMBRAPA-CNPGL, 1998. 37p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 64).

CASTRO, A.C. **Avaliação de sistema silvipastoril através do desempenho produtivo de búfalos manejados nas condições climáticas de Belém, Pará**. 2005. 75f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural. Universidade Federal do Pará/Embrapa Amazônia Oriental/Universidade Federal Rural da Amazônia, 2005.

CASTRO, A.C., et al. Sistema silvipastoril na Amazônia: ferramenta para elevar o desempenho produtivo de búfalos. **Ciência Rural**, v. 38, n. 8, p. 2395 - 2402, 2008.

CHIN, S.F., et al. Dietary sources of conjugated dienoic isomers of linoleic acid, a newly recognized class of anticarcinogens. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 5, n. 3, p. 185 - 197, 1992.

COELHO, M.A.Z., et al. Aproveitamento de resíduos agroindustriais: produção de enzimas a partir da casca de coco verde. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 19, n. 1, p. 37-42, 2001.

COSTA, D.A., et al. Avaliação nutricional da torta de dendê para suplementação de ruminantes na amazônia oriental. **Amazônia: ciência & desenvolvimento**, v. 4, n. 8, p. 83 - 101, 2009.

COSTA, N.A., et al. **Pastagens cultivadas na Amazônia**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 151 p.

COSTA, N.A., et al. Liveweight gain of two water buffalo breeds grazing cultivated pasture with supplementary feeding. **Buffalo Journal**, v.16, n. 3, p. 303-306, 2000b.

COSTA, N.L., et al. **Diagnóstico da pecuária em Rondônia**. Porto Velho, RO: EMBRAPA - CPAF, 1996. 34p. (EMBRAPA – CPAF. Documento, 33).

DENDÊ ganha novo impulso. **Jornal O Liberal**, Belém, 05 mai. 2010. Caderno Poder, p. 1-2.

DEVENDRA, C. The utilization of nutrient, feeding systems and nutrient requirements of swamp buffaloes. In: SIMPOSIUM ON THE WATER BUFFALO. 1983, Tsukuba - Japan. **Proceedings...** Tsukuba, 1983. p 34.

DIAS, P. F. **Importância da arborização de Pastagens com Leguminosas Fixadoras de Nitrogênio**. 2005. 128f. Tese (Doutorado em Ciência) - Instituto de Agronomia Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2005.

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

DIAS FILHO, M. B.; ANDRADE, C. M. S. **Pastagens no trópico úmido**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 30p. (EMBRAPA - CPATU. Documentos, 241).

EMBRAPA. **Biodegradação da fibra da casca de coco**. 2004. Disponível em: http://www.catalogosnt.cnptia.embrapa.br/catalogo20/catalogo_de_produtos_e_servicos/arvore/CONTAG01_520_24112006153314.html. Acesso em: Ago. de 2009.

EMBRAPA. **Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para aves e suínos**. 3. ed. Concórdia: 1991. 97p.

FADEL, J.G. Quantitative analyses of plant by - product feedstuffs, a global perspective. **Animal Feed Science and Technology**, v. 79, p. 225 - 268, 1999.

FALESI, I.C.; BAENA, A.R.C. **Mogno-africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.) em sistema silvipastoril com leguminosa e revestimento natural do solo**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 52 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 4).

FALESI, I.C.; GALEÃO, R.R. **Recuperação de áreas antropizadas da mesorregião do nordeste paraense através de sistemas agroflorestais**. Belém, PA: Emater, 2002. 25 p. (Emater – Pará. Documentos, 1).

FERREIRA, J.M.S.; WARWICK, D.R.N.; SIQUEIRA, L.A. **Cultura do coqueiro no Brasil**. 2 ed. Revisada e ampliada. Aracaju: EMBRAPA-SPI, 1998. 292p.

FIGUEIREDO E.A.P. Pecuária e agroecologia no Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 19, n. 2, p. 235 – 265, 2002.

FAO. **Statistics**. Disponível em: <<http://www.fao.org.br>>. Acesso em: dez. 2010.

- FONSECA, W. **Búfalo**: estudo e comportamento. São Paulo: Ícone, 1987. 224 p.
- FRANKE, I.L.; FURTADO, S.C. **Sistemas silvipastoris**: fundamentos e aplicabilidade. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2001. 52 p. (Embrapa Acre. Documento, 74).
- FRANZOLIN, R.; FRANZOLIN, M.H.T. Efeitos de dietas com polpa cítrica em substituição ao milho em grão no concentrado sobre a degradabilidade e a fauna ruminal em bubalinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p. 2109 - 2118, 2000.
- GARCIA, R., COUTO, L. Sistemas silvipastoril. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO. 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997. p.447-471.
- GRANDINI, D.V. 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.
- HERLING, V. R., et al. Tobiata, Tanzânia e Mombaça. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 89-132.
- HODGSON, H., et al. The influence of cutting and grazing management on herbage growth and utilization. In: OCCASIONAL SYMPOSIUM, 13., 1981, Scotland. **Proceedings...** Scotland: British Grassld Society, 1981, p.51-62.
- IBGE. **Efetivo Bubalino Brasileiro**, 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1761&id_pagina=1>. Acesso em Ago: 2009.
- JALUNDIN, S. Ruminant feeding systems in southeast Asia. In: FEEDING STRATEGIES FOR IM PRODUCTIVITY OF RUMINANT LIVESTOCK IN DEVELOPING COUTRIES. 1989, Viena. **Anais...** Viena: International atomic Energy Agency, 1989, p.31-49.
- LAKSHMI, P.V.; KRISHNA, N. In vivo evaluation of palm kernel-cake (PKC) as protein/energy source in sheep. **Indian Journal of Animal Science**, v. 65, n. 2, p. 229 - 231, 1995.
- LÁU, H.D. **Doenças em búfalos no Brasil**: diagnóstico, epidemiologia e controle. 1. ed. Brasília: Embrapa, 1999, v.1, 202 p.
- LEME, T.M.S.P., et al. Comportamento de vacas mestiças Holandês x Zebu, em pastagem de *Brachiaria decumbens* em sistema silvipastoril. **Ciências Agrotécnicas**, v. 29, p. 668 - 675, 2005.
- LINS, P. M. P.; FARIAS NETO, J. T.; MULLER, A. A. Performance of hybrids of coconut palm for production of fruits and solid fresh albumen. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 3, p. 468 - 470, 2003.
- LOURENÇO JÚNIOR, J.B.; GARCIA, A.R. Produção animal no Bioma Amazônico: atualidades e perspectivas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.63-83, 2006.

LOURENÇO JÚNIOR, J.B., et al. Effects of silvopastoral systems on the production of buffaloes on Eastern Amazon, Brazil. In: WORLD BUIATRICS CONGRESS, 26. 2010, Santiago. **Proceedings...** Santiago, 2010. p.48-49.

LOURENÇO JÚNIOR, J. B., et al. Alternative systems for feeding buffaloes in Amazon Region. In: BUFFALO SYMPOSIUM OF THE AMERICAS, 1., 2002, Belém. **Proceedings...** Belém, 2002. p. 31-42.

MADER, T. L., et al. Shade and wind barrier effects on summertime feedlot cattle performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 77, p. 2065 – 2072, 1999.

MARQUES, J. R. F.; CARDOSO, L. S. A bubalinocultura no Brasil e no mundo. In: OLIVEIRA, G. J. C.; ALMEIDA, A. M. L.; SOUZA FILHO, U. A. **O búfalo no Brasil**. Cruz das Almas: UFBA, 1997. p. 7-42.

MARTINICHEN, D. **Efeito da estrutura do capim Mombaça sobre a produção de vacas leiteiras**. 2002. 64f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Produção Vegetal) - Universidade Federal do Paraná, 2002.

MOMBAÇA: cultivar de *Panicum maximum*. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/produtoseseservicos/pdf/mombaca01.pdf>>. Acesso em: 25 outubro 2010.

MONTARDO, O.V. **Alimentos e alimentação do rebanho leiteiro**. Guaíba: Agropecuária, 1998. 209p.

MORAES, E. L. S. **Aproveitamento do endocarpo de coco como matéria-prima para obtenção de carvão ativado granulado (GAC)**. 2002. 84 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Centro Tecnológico, Universidade Federal do Pará, 2002.

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

NOGUEIRA FILHO, J.C.M. **Estudo da degradabilidade in situ e de protozoários ciliados com zebuínos da raça Nelore (*Bos taurus indicus*) e búfalos (*Bubalus bubalis*) submetidos a dietas com volumosos e concentrados**. 1995. 144f. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, 1995.

OLIVEIRA, A.L. Búfalos: produção, qualidade de carcaça e de carne. Alguns aspectos quantitativos, qualitativos e nutricionais para promoção do melhoramento genético. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 29, n. 2, p. 122 - 134, 2005.

PAES LEME, T. M. S., et al. Comportamento de vacas mestiças holandês x zebu, em pastagem de *Brachiaria decumbens* em sistema silvipastoril. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 3, p. 668 - 675, 2005.

PANIGRAHI, S. Effects of different copra meals and amino acid supplementation on broiler chick growth. **British Poultry Science**, v. 33, p. 683 - 687, 1992.

PASCOAL L. A. F.; MIRANDA E. C. E; SILVA FILHO, F. P. O uso de ingredientes alternativos em dietas para peixes. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 3, n. 1, p. 292 - 303, 2006.

PAULINO, M.F. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastagens. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA. 1998, Viçosa - MG. **Anais...** Viçosa: Associação Mineira dos estudantes de Zootecnia, 1998. p.173-188.

PRADO, I.N.; MOREIRA, F.B. **Suplementação de bovinos no pasto e alimentos alternativos usados na bovinocultura**. Maringá: EDUEM – UEM, 2002. 162p.

QUADROS, D.G., et al. Componentes da produção de forragem em pastagens dos capins Tanzânia e Mombaça adubadas com quatro doses de NPK. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, p. 1333 - 1342, 2002 (suplemento).

RAZDAN, M.N., et al. Utilization of urea and water metabolism by zebu cattle and buffaloes wider tropical conditions. **Journal of Dairy Science**, v. 54, p. 1200 - 1208, 1971.

REIS, R.A., et al. Otimização da utilização da forragem disponível através da suplementação estratégica. In:_____ **Volumosos na produção de ruminantes**. 2 Ed. Jaboticabal: FUNEP, p.187-238, 2005.

RESTLE, J.; VAZ, F.N. Confinamento de bovinos puros e cruzados. In: LOBATO, J.F.P.; BARCELLOS, J.O.J.; KESSLER, A.M. (Eds.) **Produção de bovinos de corte**, Porto Alegre: EDIPUCRS, p.141-168, 1999.

RODRIGUES FILHO, J.A., et al. Composição química da torta de amêndoa de dendê produzida na região Nordeste do estado do Pará. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...**, Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. CD-ROOM. Nutrição de Ruminantes.

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. (Embrapa-CPATU. Documentos, 71).

RODRIGUES FILHO, J. A., et al. Identification and evaluation of agroindustrial by-products for supplementary feeding of buffaloes in the Amazon. In: WORLD BUFFALO CONGRESS 4., 1994, São Paulo - SP. **Proceedings...** São Paulo: ABCB/IBF/FAO/FINEP, 1994. v. 2, p. 286-288.

SAINJU, U.M.; RAHMAN, S.; SINGH, B.P. Evaluating hairy vetch residue as nitrogen fertilizer for tomato in soilless medium. **Horticultural Science**, v. 36, n. 1, p. 90 - 93, 2001.

SALES, J. Nutritional quality of meat from some alternative species. **World Review of Animal Production**, v. 30, n. 1-2, 48 – 55, 1995.

SANTOS, P. M. **Estudo de algumas características agronômicas de *Panicum maximum* (Jacq.) cvs. Tanzânia e Mombaça para estabelecer seu manejo**. 1997. 62 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Ciência Animal e Pastagens) - Universidade de São Paulo, 1997.

SAS INSTITUTE. **SAS user's guide: release 6.03**. Cary: Statistical Analysis System Institute, 1988. 1028 p.

SECRETARIA DE AGRICULTURA DO ESTADO DO PARÁ-SAGRI. **Produção de produtos agrícolas no Estado do Pará**. 2007. Disponível em: <<http://www.sagri-pa.gov.br>>. Acessado em: Out. 2009.

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

SILVA, H.G.O.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F. et al. 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, 2005.

SIVKOVA, K.; TRUFCHÉV, H.; VARLIAKOV, I. Comparative studies on fermentation processes in the rumen and blood content of calves and buffalo calves I. Effect on diet, containing alfafa haylage. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 5., 1997, Caserta. **Proceedings...** Caserta, 1997. p 312-316.

SNIFFEN, C.J., O'CONNOR, J.D., VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 3562 - 3577, 1992.

SOUZA, F.X. **Materiais para formulação de substratos na produção de mudas e cultivo de plantas envasadas.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. 21p. (EMBRAPA - Agroindústria Tropical. Documentos, 43).

EMBRAPA. **Sistema de Produção de Caprinos e Ovinos de Corte para o Nordeste Brasileiro.** ISSN 1809-1822, 2005. Disponível: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/ovinocultura/autores.htm>>. Acesso em maio de 2010.

SOUZA JÚNIOR, L., et al. Avaliação do valor nutritivo da torta de coco (*Cocos nucifera* L.) para suplementação alimentar de ruminantes na Amazônia Oriental. **Amazônia: ciência & desenvolvimento**, v. 4, n. 8, p. 63 – 81, 2009.

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics.** New York: McGraw-Hill Book, 1960. 481p.

TEWATIA, B.S.; BHATIA, S.K. Comparative ruminal biochemical and digestion related physiological characteristics in buffaloes and cattle fed a fibrous diet. **Buffalo Journal**, v.14, p.161 - 170, 1998.

TRUFCHÉV, H.; SIVKOVA, K.; ZANKOVA, M. Comparative studies on fermentation processes in the rumen and blood content of calves and buffalo calves. II. Effect on diet, containing maize silage. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 5., 1997, Caserta. **Proceedings...** Caserta, 1997. p 312-316.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant.** 2 ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p

VEIGA, J. B.; PEREIRA, C. A. Novas alternativas arbóreas para sistemas silvipastoris na Amazônia Oriental. In: CONGRESSO BRASILEIRO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS 2., 1998, Belém - PA. **Anais...** Belém: Embrapa-CPATU, 1998. p. 228-30.

WAN ZAHARI, M.O.M., et al. Use of palm kernel cake and oil palm by products in compound feed. In: ASEAN BUFFALO CONGRESS, 3., 2000, Kandy. **Proceedings...** Kandy, 2000. p.8.

YEONG, S.W. Amino acid availability of palm kernel, palm oil sludge and fermented products in studies with chickens. **Mardi Research Bulletin**, v. 11, n. 1, p. 84 - 88, 1983.

ZICARELLI, L. **Nutrition in dairy buffaloes** - alimentazione della buffala da latte. Caserta: Coppia Omaggio, 2001. 66p.