



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL



**SUBSTITUIÇÃO DE MILHO POR TORTA DE CUPUAÇU NA DIETA DE
BUBALINOS CONFINADOS**

MARIVALDO JACAÚNA DOS SANTOS

UFAM

Manaus - Amazonas

Maio - 2018

MARIVALDO JACAÚNA DOS SANTOS

**SUBSTITUIÇÃO DE MILHO POR TORTA DE CUPUAÇU NA DIETA DE
BUBALINOS CONFINADOS**

Orientador: Ronaldo Francisco de Lima, Dr.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal - PPGCAN da Universidade Federal do Amazonas - UFAM como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Manaus - Amazonas

Maio - 2018

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S237s Santos, Marivaldo Jacaúna dos
Substituição de milho por torta de cupuaçu da dieta de bubalinos confinados / Marivaldo Jacaúna dos Santos. 2018
38 f.: 31 cm.

Orientador: Ronaldo Francisco de Lima
Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Búfalos . 2. Desempenho. 3. Subproduto. 4. Substituto. I. Lima, Ronaldo Francisco de II. Universidade Federal do Amazonas III.
Título



ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

No dia 18 de maio de 2018, às 09:00 horas, na Sala de Aula do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal- PPGCAN situada no Prédio da Pós-Graduação FCA/ICB, Setor Sul do Campus Universitário da UFAM, Manaus/AM, **Marivaldo Jacaúna dos Santos**, realizou a Defesa de Dissertação intitulada "Substituição do milho por torta de cupuaçu na dieta de bubalinos confinados"

Banca Examinadora:

Membros	Parecer	Assinatura
Dr. Ronaldo Francisco de Lima (UFOPA) – Presidente	Aprovado (<input checked="" type="checkbox"/>) Reprovado ()	
Dra. Roseane Pinto Martins de Oliveira (UFAM) – Membro	Aprovado (<input checked="" type="checkbox"/>) Reprovado ()	
Dr. Rogério Perin (EMBRAPA Amazônia Ocidental) – Membro	Aprovado (<input checked="" type="checkbox"/>) Reprovado ()	

Manaus, 18 de maio de 2018

Resultado Final: Aprovado ()
Reprovado ()



À minha esposa Rosyane e aos nossos
Queridos filhos Ananda e Arthur.
Aos meus pais Genésio e Rosa, minhas irmãs
Socorro e Mônica e aos parentes e amigos.
Eles que sempre me incentivaram,
Apoiando nos momentos difíceis
E comemorando a cada conquista.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A DEUS pelo dom da vida e, que sempre me fortaleceu nos momentos mais difíceis de minha existência.

Ao meu orientador Prof. Dr. Ronaldo Francisco de Lima, por se dispor a me orientar, pela amizade, por acreditar no meu trabalho.

Aos membros da banca avaliadora professores Ronaldo Francisco de Lima, Roseane Pinto Martins de Oliveira e Rogério Perin e, também aos membros suplentes.

À Universidade Federal do Amazonas e ao Programa de Pós Graduação em Ciência Animal – PPGCAN/UFAM, pela oportunidade concedida, para a realização do curso de Mestrado.

Aos professores que muito contribuíram para essa formação.

Aos colegas do PPGCAN/UFAM, pelo apoio e pela amizade durante a duração deste Mestrado.

Aos graduandos do curso de Zootecnia do Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia – ICSEZ/UFAM, que contribuíram de forma efetiva para o sucesso da realização deste trabalho experimental.

Aos pecuaristas Isaias Azêdo e Isandrey Azêdo, pelo crédito que nos foi dado e pelos animais cedidos para experimento.

À Associação dos pecuaristas de Parintins – APP, na pessoa do seu presidente o senhor Isandrey Azêdo pelo espaço físico e instalações cedidas para realização do trabalho de campo.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a concretização deste sonho.

RESUMO

Objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho produtivo de novilhos bubalinos confinados recebendo níveis crescentes de torta de semente de cupuaçu em substituição ao milho moído contido na dieta e, o efeito desta substituição sobre o consumo, digestibilidade dos nutrientes, desempenho e comportamento ingestivo. O experimento foi realizado durante um período de 56 dias. Foram utilizados 18 bezerros bubalinos machos inteiros sem raça definida, com idade média de 205 dias e peso vivo médio inicial de $122 \pm 30,1$ kg. Os animais foram confinados e distribuídos em três tratamentos com seis repetições em delineamento de blocos ao acaso. Os tratamentos consistiram na suplementação do volumoso (silagem) com mistura concentrada contendo níveis de: 0, 50 e 100% de torta de cupuaçu em substituição ao de milho moído. Foi realizada pesagem semanal dos animais visando obter dados para o cálculo do ganho de peso médio diário. Foi realizada coleta de sangue para determinação dos níveis de nitrogênio uréico plasmático e glicose. Realizou-se também, a coleta total de fezes e urina, para a determinação do desempenho produtivo e, foi feita a avaliação de parâmetros comportamentais por um período de 24 horas. Os dados foram analisados como medidas repetidas no tempo pelo procedimento MIXED do SAS (Littel et al., 1996), sendo as médias comparadas por contrastes ortogonais considerando o nível de significância de 5%. Concluiu-se que é possível utilizar a torta de cupuaçu em substituição ao milho, parcialmente ou até mesmo a substituição total, dependendo da meta pré-estabelecida pelo produtor.

Palavras-chave: búfalos, desempenho, subproduto, substituto.

Abstract

This study aimed to evaluate buffaloes steers in housing feeding increase levels of cupuaçu meal in replacement of ground corn on nutrients digestibility, performance and ingestive behaviour. The experimental period was 56 days. Eighteen entire male buffaloes steers (without defined breed) aged approximately 205 days and initial average live weight of 122 ± 30.1 kg were used. The animals were distributed in a randomized block design with three treatments (0, 50 and 100% of cupuaçu meal in replacement of ground corn) and six replicates (animals) each. The total collection of feces and urine, and behaviour parameters were evaluated for a period of 24 hours. Weekly, the diets and animals were weighted for performance evaluation. Blood collection was performed to determine plasma urea nitrogen and glucose levels. The data collected were analyzed as measures repeated in time by the MIXED procedure of the SAS (Littel et al., 1996), and the means were compared by orthogonal contrasts in 5% of significance. From the obtained results, it was concluded that it is possible to use cupuaçu meal for partial or total replacement of ground corn in diets for buffaloes steers in housing.

Keywords: buffaloes, by-product, performance, replacement.

LISTA FIGURAS

Figura 1: Fluxograma para a obtenção da torta de semente cupuaçu (<i>Theobroma grandiflorum</i> Schum).....	19
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1: Consumo de matéria seca por novilhos bubalinos confinados alimentados com torta de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum) em substituição ao milho moído..... 25
- Gráfico 2: Concentração de nitrogênio uréico plasmático em novilhos bubalinos confinados alimentados com torta de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum) em substituição ao milho moído..... 26
- Gráfico 3: Concentração de glicose plasmática em novilhos bubalinos confinados alimentados com torta de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum) em substituição ao milho moído.....27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Composição das dietas oferecidas em ingredientes e nutrientes.....	21
Tabela 2: Consumo de matéria seca, eficiência alimentar, concentração de nitrogênio uréico plasmático, glicose e relação entre alontoína e creatinina.....	25
Tabela 3: Desempenho produtivo de novilhos bubalinos confinados alimentados com torta de cupuaçu em substituição ao milho moído.....	28
Tabela 4: Digestibilidade aparente dos nutrientes.....	29
Tabela 5: Comportamento ingestivo.....	30

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	15
2.2. Objetivo específico.....	15
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	16
3.1. Produção de Bubalinos de Corte.....	16
3.2. Exigências nutricionais de bubalinos de corte	16
3.3. Silagem de capim elefante.....	18
3.4. Torta de cupuaçu	19
4. MATERIAL E MÉTODOS	21
4.1. Análises estatísticas.....	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
6. CONCLUSÃO.....	33
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	34
8. ANEXO.....	39

1. INTRODUÇÃO

A produção de carne de búfalos na Amazônia é caracterizada pelo sistema de criação extensivo, onde o animal tem que caminhar longas distâncias para pastejar, principalmente na época da estação seca, desviando energia para atividades secundárias, o que acaba influenciando negativamente no desempenho produtivo dos animais, aumentando a permanência no rebanho e conseqüentemente a idade ao abate. Nesse contexto o confinamento pode ser uma alternativa interessante para esse período, no entanto o alto custo do milho, principal ingrediente da dieta de animal em confinamento pode inviabilizar a atividade, visto que o Amazonas não há plantio de milho em larga escala, havendo necessidade de importar o produto de outros estados. Aliado a isso, a crescente demanda pela utilização mais racional e sustentável dos recursos alimentícios em todo o mundo, tem aumentado a necessidade de pesquisas sobre a utilização de ingredientes alternativos na nutrição animal, como forma de evitar a utilização de alimentos usados em larga escala na alimentação humana. Portanto a substituição de grãos de cereais, em especial o milho, por outras fontes de energia na alimentação de ruminantes torna-se de grande importância social, econômica e ambiental, onde dezenas de toneladas de resíduos sólidos, como a semente do cupuaçu deixarão de ser descartadas de forma indevida no meio ambiente.

Entre as possibilidades, a torta de cupuaçu (TC) constitui alternativa interessante para substituir, em parte ou totalmente, o milho em grão moído em dietas para bubalinos de corte, transformando uma fonte de baixo valor biológico em produtos de alto valor, como por exemplo carne e leite. A torta de cupuaçu é o produto residual oriundo da extração do óleo da semente do cupuaçu, sendo que anualmente são processadas 300 toneladas da fruta, gerando 134 toneladas de sementes, somente no estado do Amazonas devido a incentivos do governo federal, via EMBRAPA, com distribuição de mudas e assessoria técnica, como forma de aumentar a rentabilidade de produtores da região. Esse subproduto é composto principalmente de fibras, que tem pouco valor na alimentação humana e no uso industrial. No entanto, suas características físico-químicas, facilidade de aquisição e seu preço competitivo tornam a TC um ingrediente atrativo para uso em dietas de ruminantes no Amazonas. Algumas pesquisas já sinalizam um desempenho satisfatório de pequenos ruminantes em crescimento, recebendo dietas contendo a torta de cupuaçu em substituição ao milho e ao farelo de soja (RODRIGUES, 2012; MOTA et al., 2014; TEIXEIRA, 2009) . O uso de TC como fonte de energia ou de proteína em misturas concentradas no nível de até 40% de inclusão em substituição às fontes convencionais, também não afetaram o consumo voluntário não

interferindo no desempenho produtivo de vacas leiteiras mestiças e de ovinos confinados (TEIXEIRA, 2009; LIMA et al., 2010). Apesar da grande possibilidade de uso da torta de cupuaçu na alimentação animal, ainda faltam pesquisas que reforcem a confiabilidade do uso pelos produtores na dieta de ruminantes, principalmente bubalinos que é uma espécie que dispõe de poucos estudos principalmente relacionados à nutrição .

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

- Avaliar o desempenho produtivo de novilhos bubalinos de corte confinados com dieta contendo teores dietéticos crescentes de torta de cupuaçu em substituição ao milho moído.

2.2. Objetivos específicos

- Determinar o efeito da substituição do milho pela TC sobre o desempenho produtivo de bubalinos em confinamento.

- Determinar o efeito da substituição do milho pela TC sobre a digestão de bubalinos.

- Determinar o efeito da substituição do milho pela TC sobre a atividade mastigatória de bubalinos em confinamento.

- Determinar o efeito da substituição do milho pela TC sobre os níveis de nitrogênio ureico no plasma (NUP) e glicose no plasma, ao longo do dia, de bubalinos em confinamento.

- Determinar o efeito da substituição do milho pela TC sobre a síntese relativa de proteína microbiana através da excreção diária de alantoína na urina de bubalinos em confinamento.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Produção de Bubalinos de Corte

A criação de búfalos no Brasil ainda é recente em relação à bovinocultura. No entanto, o Brasil já possui o maior rebanho da América do Sul, à frente da Venezuela, Argentina e Colômbia (ANDRIGHETTO et al., 2005). Os búfalos foram introduzidos, na região Norte, em 1895, na Ilha de Marajó, Pará, por Vicente Chermont de Miranda, que importou da Itália animais da raça Mediterrâneo (MARQUES et al., 1997). Essa introdução foi motivada exclusivamente por curiosidade (BERNARDES, 1997; LOURENÇO JÚNIOR; GARCIA, 2006). Hoje em dia a bubalinocultura encontra-se distribuída por todo país, com maioria do rebanho na região Norte, especificamente nos estados do Pará, Amapá, Amazonas e Maranhão, representando, juntos, 63,5% do efetivo nacional (IBGE, 2009).

A criação extensiva ainda é praticada pela maioria dos produtores de búfalos, havendo a necessidade do desenvolvimento de novas tecnologias produtivas e alternativas alimentares capazes de tornar a atividade mais lucrativa (FONSECA, 1987; NASCIMENTO; MOURA CARVALHO, 1993; BERNARDES, 2007). Apesar disso, alguns estudos têm mostrado que o desempenho de bubalinos, é superior ao de bovinos quando submetidos às mesmas condições de alimentação (VELLOSO et al, 1994). Assim, a bubalinocultura se mostra uma alternativa, para produtores em regiões onde a criação de bovinos é comprometida pela baixa qualidade das dietas disponíveis (NASCIMENTO; CARVALHO, 1993).

Os bubalinos apresentam uma digestão ruminal com maior atividade celulolítica em comparação aos bovinos, promovendo assim, melhor aproveitamento dos componentes fibrosos de forragens de baixa qualidade (TEWATIA; BHATIA, 1998). Apesar, de serem mais eficiente que bovinos, a suplementação alimentar tornaria os animais mais produtivos, no entanto essa suplementação tem se tornado onerosa em alguns estados brasileiros devido a não produção de grãos, que compõe essa suplementação (RESTLE; VAZ, 1999).

3.2.Exigências nutricionais de bubalinos de corte

Diversas espécies de ruminantes dispõem de tabelas de exigências nutricionais, bem como de diferentes sistemas de avaliação de dietas, no entanto, para a espécie bubalina os dados de exigência nutricional são escassos. Drudi et al. (1976) trabalhando com bubalinos Murrah em confinamento durante 131 dias, verificaram consumo médio diário de matéria seca (MS) de 9,25 kg, representando cerca de 2,9% do peso vivo (PV). Em um experimento com novilhos bubalinos, Villares et al. (1979), verificaram consumo médio de 10,2 kg MS,

correspondendo a 2,71% do PV, com conversão de 10,52 kg de MS/kg de ganho de peso. Lorenzoni et al. (1986) desenvolveram experimento com 30 bovídeos de grupos genéticos diferentes, ou seja, bubalinos, bovinos nelores, bovinos holandeses e bovinos mestiços holandês x zebu. Os búfalos consumiram em média 8,94 kg de MS por dia, sendo ligeiramente superior aos demais grupos, porém, levemente inferior em porcentagem do peso corporal (2,46%), exceto para os nelores. Velloso et al. (1994) verificaram ganho de peso diário de 1,03 para bubalinos em confinamento, consumindo em média 91,39 g MS/kg^{0,75}, 1,10 kg de proteína bruta e 5,08 kg de nutrientes digestíveis totais.

Kearl (1982) após um ampla revisão, adotou o valor médio de 97,4 g MS/kg^{0,75} para o consumo de matéria seca de bubalinos em crescimento, calculado para uma concentração energética da dieta de 2,5 Mcal de energia metabolizável/kg MS. Jorge et al. (1997) estudaram o desempenho e consumo alimentar em quatro grupos genéticos, observaram que os bubalinos apresentaram em média 1,30 kg de ganho de peso corporal vazio com uma ingestão diária de matéria seca de 9,61 kg, equivalendo a 106,08 g/kg^{0,75} e 2,36% do peso corporal vazio. Rodrigues et al. (2000) avaliaram o desempenho de 12 bubalinos mestiços Jafarabadi em confinamento durante 100 dias consumindo uma dieta com 40% de concentrado. Os animais expressaram ganho médio diário de peso de 940 g ingerindo 9,26 kg MS, equivalendo a 116,06 g/kg^{0,75} e conversão alimentar de 10,04 kg MS/kg de ganho. Segundo Kearl. (1982), o sistema de alimentação mais comumente utilizado na Índia e países asiáticos, têm como base pastagens e volumosos grosseiros como palhadas de arroz, trigo, entre outras fontes. Em um ensaio de digestibilidade em búfalos jovens da raça Murrah, onde foram avaliadas dietas com três níveis de proteína, foi observado menor digestibilidade e ingestão da proteína nos búfalos alimentados com nível mais baixo, em relação às demais dietas e concluíram que dietas formuladas com maior teor proteico promovem a mesma utilização de nutrientes e perfil nutricional sanguíneo nos animais (VERMA et al., 2009).

Franzolin et al. (2001), em um experimento com 27 búfalos em fase de crescimento em sistema de confinamento, recebendo dietas com 100, 125 e 150 Kcal de EM/Kg PV^{0,75}, confirmaram a recomendação de Kearl (1982) de 125 kcal de EM/kg PV^{0,75}/dia para animais até 250 kg e mais 0,02 kcal/kg. Bubalinos ingerindo baixo nível de proteína exigem menor aporte proteico para a sua manutenção, em comparação com bovinos nas mesmas condições. Isto pode ser explicado pela melhor eficiência na reciclagem de uréia, resultando em economia de nitrogênio. Zicarelli (2001), enfatiza que o excesso de proteína na dieta, promove a produção de energia a partir de peptídeos e aminoácidos, onerando os custos do

sistema de alimentação, visto que a proteína apresenta maior valor de aquisição comparada às fontes energéticas usuais na alimentação animal.

3.3. Silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum)

O capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) é considerado uma das forrageiras mais importantes na produção de volumosos no Brasil, podendo ser utilizada de diversas formas, e alcançando bons níveis de produção animal quando bem manejada. Segundo RODRIGUES et al. (2001), o capim-elefante é originário do continente Africano, mais especificamente da África Tropical, tendo sido descoberto em 1905 pelo coronel Napier. Espalhou-se por toda África e foi introduzido no Brasil em 1920, vindo de Cuba. Hoje, encontra-se difundido em todas as regiões brasileiras. Sua descrição original data de 1827 (TCACENCO; BOTREL, 1997), porém sofreu modificações ao longo do tempo. Atualmente, a espécie *Pennisetum purpureum* pertence à família Poaceae, sub-família Panicoideae, tribo: Paniceae, gênero: *Pennisetum* L. Rich e espécie: *P. purpureum*, Schumacher (STEBBINS e CRAMPTON, 1961).

Considerando-se que 70 a 80% da produção das gramíneas tropicais ocorre no período das águas e que o valor nutritivo destas decresce à medida que elas se desenvolvem, Vilela (1994) recomenda a ensilagem dessa produção de forragem como uma prática de manejo viável. Com um bom planejamento, em um período de chuvas de seis meses, os criadores poderiam realizar até três cortes nas capineiras (com intervalos de 45 a 60 dias), com potencial de produção de 30 a 40 toneladas de matéria verde por corte (VILELA, 1994). Segundo Valadares et al. (2006), o valor nutritivo médio da forragem verde do capim Elefante (*Pennisetum purpureum*), foi de: 22,27% de MS, 6,71% de PB, 76,89% de FDN, 45,04% de fibra de detergente ácido (FDA), 49,38% de nutrientes digestíveis totais (NDT) e 8,27% de carboidratos solúveis (CHOSOL). Trabalhos experimentais descritos por Faria (1994) indicam ser possível a obtenção de silagens de capim elefante de qualidade razoável, sem a utilização de aditivos, considerando como ponto realmente limitante para a ensilagem dessa gramínea, o alto teor de umidade, que no ponto de corte, situa-se na faixa de 82% a 85%. A murchação do capim ao sol após o corte por 8 a 12 horas pode melhorar o padrão da fermentação das silagens, pelo fato de reduzir o teor de umidade. A composição da silagem de capim elefante conforme Rego (2010), foi de 19,43% MS, 87,81% matéria orgânica (MO), 5,39% PB, 77,41% FDN, 48,04% FDA, 29,37% hemicelulose, 3,78% extrato etéreo (EE), 78,64% carboidratos totais, 1,23% carboidratos não fibrosos, 45,38% nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e 14,89% nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA).

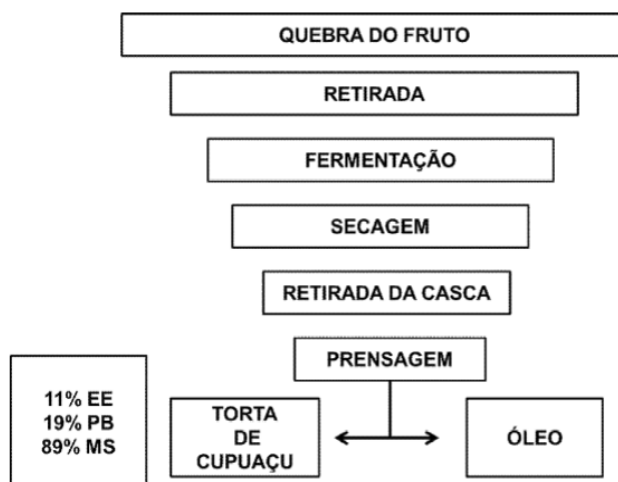
3.4. Torta de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*, Schum)

A torta de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*, Schum) é um subproduto resultante do processamento do fruto do cupuaçuzeiro *Theobroma grandiflorum*, Schum, planta nativa da região amazônica, que apresenta grande importância na economia de pequenos agricultores do norte do país, pertencente à família *Sterculiaceae*, gênero *Theobroma* e, encontrada em estado selvagem nos estados do Amazonas, Rondônia, Acre, Maranhão e Pará que é o maior produtor nacional da fruta (CARVALHO, 2004). Devido às qualidades organolépticas e sensoriais de sua polpa, tornou-se bastante apreciada e, portanto, vindo a ser uma das espécies mais cultivadas no norte do país (SCHWAN, 2000).

O cupuaçuzeiro se caracteriza por apresentar rápido desenvolvimento e produção precoce (média 2,5 anos), em estado natural pode atingir até 15 metros de altura e diâmetro médio de 7 metros, porém nas áreas cultivadas as plantas apresentam menor porte, de maneira que favoreçam a maior produção e melhor qualidade dos frutos. Segundo Carvalho (2004), a floração se dá de junho a dezembro, com pico em outubro e, o ponto máximo de produção do fruto se concentra nos meses de Fevereiro e Março, embora possam haver plantas que produzem quase que o ano todo. A média de frutos por plantas fica em torno de 35 unidades, medindo de 12 a 15 cm de comprimento e, 10 a 12 cm de diâmetro, com peso médio de 1Kg, sendo 30% de polpa, 35% de sementes e de 40 a 50% de casca.

O processamento das sementes após a retirada da polpa é semelhante ao da semente de cacau e, produz o chamado Cupulate (chocolate de cupu), ou ainda pode ser extraído o óleo das sementes bastante valorizado pelas indústrias cosméticas. Carvalho (2004) destaca que, são produzidas no Brasil 12.000 toneladas de polpa da fruta, sendo 80% de áreas cultivadas e 20% provenientes de extrativismo.

De acordo com Gondim et al. (2001), foi produzido naquele ano cerca de 300 toneladas de polpa da fruta, o que gerou 134 t de sementes, as quais seriam comumente descartadas no meio ambiente. Uma alternativa viável para mitigar o impacto que esse descarte causa ao meio ambiente é o processamento da semente para a retirada do óleo, o qual é utilizado pela indústria cosmética na fabricação de produtos de beleza. Esse processamento das sementes consiste na fermentação, retirada da casca e restos de polpa, torragem e extração de cerca de 80% do óleo por prensagem mecânica (produção da torta) ou através da utilização de solvente (produção do farelo).



Fonte: Carvalho (2004).

FIGURA 1: Fluxograma dos processos de obtenção da torta de cupuaçu.

Segundo Figueiredo (2002), a utilização de subprodutos na alimentação animal (ingredientes regionais) em substituição às fontes tradicionais possibilita a formulação de dietas a custo mínimo, o que torna o produto final mais acessível, visto que a nutrição do animal representa cerca de 70% do custo de produção.

Na Amazônia a utilização de subprodutos agroindustriais da região, já vêm sendo utilizado como alternativa viável na elaboração de rações animais, para atender as demandas nutricionais da produção de carne e leite de búfalos (LOURENÇO JÚNIOR; GARCIA, 2006). Diversos subprodutos da agroindústria, encontrados em determinadas regiões do território nacional, podem ser utilizados na alimentação de ruminantes, podendo contribuir significativamente para reduzir os custos alimentares e diminuir o impacto ambiental da indústria de processamento de frutas (DANTAS FILHO et al., 2007). Estes produtos são considerados impróprios para a alimentação humana, em sua maioria pelo alto teor de fibra em suas composições, mas apresentam grande potencial de uso na alimentação animal, principalmente na dieta de ruminantes, devido a algumas particularidades digestivas que lhes possibilitam utilizar eficientemente fontes alimentares alternativas, com elevado teor de fibra (MENDES, 2007). Resíduos agroindustriais têm sido utilizados de maneira satisfatória como substitutos de fontes energéticas e protéicas tradicionais utilizadas na alimentação animal, podendo-se destacar os oriundos da indústria de processamento de frutas. 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 promissora para a substituição do milho e farelo de soja, em dietas para ruminantes (SILVA et al., 2005).

A torta de cupuaçu apresenta composição média segundo a Composição Química Brasileira de Alimentos (CQBAL 3.0) de 91,60 % de MS, 19,50% de PB (base na MS), 51,40 de FDN (base na MS), 20,40% de EE (base na MS) e 5,30% de matéria mineral (base na MS), essa composição está sujeita a variações devido a mudanças climáticas e ao processamento de cada indústria.

A viabilidade de estudos incipientes que visem à utilização da torta de cupuaçu e de outros subprodutos da agroindústria como alternativa alimentar de modo substitutivo a alimentos tradicionais (milho) adicionados em grande parte das rações destinadas à produção de ruminantes é indispensável, pois além de oferecer destino correto aos resíduos sólidos que oferecem danos incalculáveis ao meio ambiente, pode torná-lo um produto sustentável e uma fonte de renda para produtores familiares.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Todos os procedimentos experimentais foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), protocolo número 031/2017.

O experimento foi conduzido nas dependências da Associação dos Pecuaristas de Parintins–APP, no município de Parintins, estado do Amazonas. O período experimental teve início em 08/10/2017 e encerrou no dia 02/12/2017, totalizando 56 dias de experimento.

A torta de semente de cupuaçu utilizada no experimento foi adquirida na empresa CUPUAMA - Cupuaçu do Amazonas Ind. Com. Exp. Ltda, localizada no Município de Careiro Castanho, a aproximadamente 100 km da cidade de Manaus.

Dezoito novilhos bubalinos sem raça definida não castrados e, com idade média de 205 dias, foram alocados em baias individuais e alimentados em confinamento total. Os ingredientes dietéticos foram misturados diariamente e oferecidos na forma de dieta completa às 07:00 h e 17:00 h em quantidade suficiente para prover no mínimo 5% de sobra. Os animais receberam a mesma dieta durante um período pré-experimental de adaptação por duas semanas denominada dieta de padronização (Tabela 1). As variáveis mensuradas no final da padronização foram utilizadas como covariável no modelo de análise estatística.

TABELA 1: Composição centesimal das dietas oferecidas em ingredientes e nutrientes durante o período de padronização (P) e nos tratamentos com zero (0%), cinquenta (50%) e cem (100%) de substituição de milho por torta de cupuaçu.

Componentes	P	0%	50%	100%
	% da matéria seca			
Capim elefante	59,84			
Silagem de capim elefante		30.00	30.00	30.00
Uréia		1.44	0.83	
Farelo de soja (48% de PB)	7.67	7.96	6.86	6.86
Milho moído fino	15.08	43.17	21.70	
Torta de Cupuaçu	15.70		22.52	45.0
Casca de Soja		15.90	16.58	16.59
Minerais e vitaminas ¹	1.71	1.53	1.53	1.53
Proteína bruta	13.4	16.9	17.1	17.1
Fibra em detergente neutro (FDN)	53.9	36.28	46.7	55.4
FDN oriundo de forragem	43.08	21.6	21.60	21.6
FDN (Torta de cupuaçu)	10,82		26,55	53,1
FDA (Torta de cupuaçu)	5,99		19,1	38,2
Cinzas	7.33	5.60	6.20	7.25
Extrato etéreo	5.73	3.27	6.95	10.61
CNF ²	19.64	37.95	23.05	9.64

¹Minerais e vitaminas, 18,5% de Ca; 15,0% de P; 3,0% de Mg; 3,0% de S; 240ppm de Co; 3.000ppm de Cu; 8.000ppm de Mn; 12.000ppm de Zn; 90ppm de Se; 180ppm de I; 8.000.000UI/Kg de Vit. A; 2.000.000UI/Kg de Vit. D; 50.000.000UI de Vit. E. ²Carboidratos não fibrosos = 100 – (PB + FDN + EE+ Cinzas).

Os animais formaram seis blocos de três animais com base no peso vivo, e foram aleatoriamente alocados um a um nos três tratamentos por 38 dias de período de comparação, em delineamento em blocos ao acaso, ajustado para covariável, e com estrutura de medidas repetidas no tempo. O desempenho animal foi avaliado até o dia 35, enquanto que do dia 36 ao dia 38 foram avaliados parâmetros de digestão de amostragem intensa.

Durante o período de comparação, os animais foram alimentados com silagem de capim elefante variedade Cameron (*Pennisetum purpureum* Schum) como única fonte de volumoso. O capim foi colhido manualmente e triturado em picadeira ensiladoura acoplada a motor estacionário movido à gasolina e regulagem ajustada para tamanho de corte de 4,5mm. A silagem permaneceu vedada até sua utilização no fornecimento aos animais durante o período experimental.

Os tratamentos variaram na proporção de substituição de milho maduro finamente moído por torta da semente de cupuaçu, oriunda da extração do óleo (Tabela 1). As dietas foram isoproteicas, sendo avaliados os níveis de substituição de milho por torta de cupuaçu de zero por cento (T0); 50% (T50) e 100% (T100).

Amostras das dietas e das sobras alimentares de cada animal foram coletadas diariamente e acondicionadas em refrigerador à -20°C. Quantidades idênticas de matéria natural das amostras diárias do fornecido e das sobras de cada animal, foram homogeneizadas dando origem a uma única amostra compostas por animal a cada semana. Os compostos

semanais passaram por pré-secagem em estufa ventilada por 72h a 55°C, triturados em peneira com crivo de 1 mm em moinho do tipo Thomas-Willey, e sub-amostras foram desidratadas a 105°C por 24h para determinação do teor de MS.

O consumo de matéria seca (CMS) foi mensurado dos dias 10 a 14 da padronização e diariamente ao longo da comparação. Amostras compostas da silagem de capim e dos concentrados foram formadas por união dos compostos semanais pré-secos em quantidade proporcional ao consumido com base na matéria seca em cada semana da comparação. Um composto das sobras por animal foi formado unindo-se quantidades idênticas de matéria pré-seca dos compostos semanais de cada animal. A proteína bruta (PB) foi analisada por um destilador a vapor do tipo Micro Kjeldhal (AOAC, 1975), o extrato etéreo (EE) foi obtido segundo o AOAC (1990), e as cinzas por incineração da amostra a 550°C por 8h. O teor de FDN foi analisado por um determinador de fibra TE-149 (Tecnal Equipamentos para Laboratórios, Piracicaba, SP), utilizando amilase.

O peso vivo (PV) e o ganho diário de peso foram calculados para cada uma das 5 semanas da comparação pela diferença entre os pares de determinações intervaladas de sete dias.

No 30° dia, a atividade mastigatória foi mensurada por observação visual da atividade bucal de cada animal a cada cinco minutos por 24h. As atividades bucais consideradas foram de ingestão de alimento, de ruminação e de ócio. O tempo de mastigação em minutos por dia foi definido como a soma dos tempos de ingestão e de ruminação.

No 36° do período experimental, foi realizada a coleta total de fezes e urina por 24 horas. Tanto as fezes, quanto a urina foram coletadas utilizando-se baldes plásticos distintos, acoplados a hastes de madeira, que possibilitou a coleta do material, sem interferir no comportamento normal dos animais. A digestibilidade aparente no trato digestivo total da matéria seca, da matéria orgânica, do FDN e da matéria orgânica não-FDN foi determinada por mensuração da produção fecal obtida pela coleta total de fezes. As fezes de cada animal foram pesadas, homogeneizadas e uma única amostra congelada, para posteriores análises. Os compostos fecais foram desidratados e o teor de FDN e cinzas determinado como descrito anteriormente.

A urina coletada de cada animal foi depositada em um recipiente plástico de 20 litros contendo 200 ml de ácido sulfúrico a 20%. Ao término de 24 horas, a quantidade de urina total de cada animal, foi mensurada e uma sub-amostra de aproximadamente 50 ml foi formada, sendo diluída em solução de ácido sulfúrico a 4% (4:1, ácido: urina) e congelada a -20°C para posterior determinação dos teores de alantoína e creatinina. Através da produção

diária de alantoína e a relação entre a alantoína e creatinina na urina foi estimada a síntese relativa de proteína microbiana no rúmen. Para a análise de alantoína o procedimento adotado foi o descrito por Chen e Gomes (1995), enquanto para a análise de creatinina foi utilizado kit laboratorial (Creatinina. Doles Reagentes para Laboratório Ltda, Goiânia, GO).

No 37º dia, foram colhidas amostras do sangue jugular de cada animal para dosagem do teor de nitrogênio uréico plasmático (NUP) e glicose no plasma. As amostras foram coletadas imediatamente antes da alimentação e a cada duas horas, por um período de 24h. O plasma foi obtido por centrifugação a 2118xg por 10min e armazenado a -20°C até a realização das análises laboratoriais. O teor de NUP e de glicose foram mensurados pelo método colorimétrico-enzimático (Uréia 500 e Glicose Enzimático. Doles Reagente para Laboratórios Ltda, Goiânia, GO).

No 38º dia da comparação os animais foram submetidos a jejum alimentar e hídrico, pesados e abatidos e calculado o rendimento de carcaça.

4.1. Análises estatísticas.

As variáveis respostas foram analisadas no pacote estatístico SAS 9.1 (LITTEL et al., 1996). As variáveis mensuradas ao longo do tempo analisadas como medidas repetidas no tempo pelo procedimento MIXED. A estrutura de covariância utilizada foi definida pelo critério de informação de Akaike, dentre auto regressiva de ordem 1, simetria composta e não estruturada. O modelo estatístico foi: $Y_{ijk} = \mu + CV + B_i + Tr_j + T_k + TrT_{jk} + e_{ijk}$. Onde: μ = média geral; CV= covariável (medição da mesma variável no final da padronização); B_i + efeito de bloco ($i= 1$ a 6); Tr_j = efeito de tratamento ($j=T_0, T_{50}, T_{100}$); T_k =efeito de tempo (k =semanas 1 a 15); TrT_{jk} = interação entre tratamento e tempo; e_{ijk} =erro residual. Dois contrastes pré-planejados foram testados: 1) Efeito linear de inclusão de farelo de cupuaçu (T_0 vs. T_{100}). 2) . Efeito quadrático de inclusão de farelo de cupuaçu (T_{50} vs. $T_0 + T_{100}$). O quadrado médio para efeito de animal aninhado em tratamento foi utilizado como medida de erro para testar o efeito de tratamento. O ganho de peso por semana experimental e o teor de NUP foram analisados pelo mesmo modelo, mas sem o termo covariável. As variáveis mensuradas uma vez durante o período experimental foram analisadas por modelo sem os efeitos de covariável, tempo e sua interação com tratamento. Valores de probabilidade abaixo de 0,05 foram considerados como significativos, entre 0,06 e 0,10 como tendência forte e, entre 0,11 e 0,15 como tendência fraca.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição da torta de cupuaçu foi de 92,2% de MS na matéria natural e 19,50 de PB, 54,70 de FDN, 16,2 de EE e 4,6 de cinzas na MS. O consumo de matéria seca (CMS) pelos animais em quilogramas por dia e em porcentagem peso vivo apresentaram redução linear (efeito significativo do contrastes linear, $P < 0,01$) (Tabela 1). O contraste linear, quando se tem três tratamentos, compara os dois extremos, nesse caso os tratamentos com zero e 100% de substituição de milho por cupuaçu foram contrastados. A redução linear apresentada nesse experimento pode ser, explicada pelo aumento dos níveis de FDN proveniente da torta de cupuaçu que substituiu totalmente o milho na dieta, passando de 36,3% de FDN para 56,4% de FDN na MS dieta, nos tratamentos T0 e T100 respectivamente. O CMS em ruminantes pode ser alterado com o teor e a digestibilidade da fibra das dietas (ALLEN, 2000). Apesar de não ter alterado estatisticamente a digestibilidade a fibra (Tabela 4) o teor de FDN foi aumentado. Porém, ao avaliar o efeito quadrático de substituição de milho por torta de cupuaçu, observou-se que houve maior CMS para os animais que receberam 50% de substituição de milho pela torta. Esse efeito quadrático no nível de substituição, pode ser devido a limitação metabólica de consumo no tratamento com 0% de substituição e a limitação física de consumo no tratamento com 100% de substituição de milho por torta de cupuaçu (ALLEN, 2000). Sendo assim, a inclusão de fibra, proveniente da TC, no tratamento com 50% de substituição de milho por TC teria diluído os níveis de energia da dieta e consequentemente aumentado consumo por redução no efeito de depressão metabólica de consumo. Segundo Van Soest (1994), o FDN é o principal componente da dieta relacionado com o preenchimento ruminal, exercendo relação inversa à densidade energética do alimento, devido ao maior tempo de permanência do material fibroso no trato digestivo do animal. O consumo dos animais no tratamento 50% de substituição do milho pela torta de cupuaçu, foi maior nos primeiros 9 dias do período experimental (Figura 1), após o décimo dia, não houve diferença entre os tratamentos 0% e 50% de substituição de milho por torta de cupuaçu. No entanto, o tratamento com 100% de substituição de milho pela torta de cupuaçu, o consumo foi consistentemente menor em todo período experimental.

O menor consumo inicial, do tratamento de 0% de substituição de milho por torta de cupuaçu, pode ter sido atribuído ao alto teor de amido proveniente do milho, que provavelmente alterou o pH do rúmen e, favoreceu o crescimento de bactérias amilolíticas e a redução daquelas que degradam fibra, comprometendo a digestão da porção fibrosa da dieta, em relação ao nível de 50% de substituição. Voelker e Allen (2003), observaram correlação

negativa de CMS em vacas quando tem uma redução muito grande de pH ruminal ao longo do dia.

O consumo de matéria seca em porcentagem do peso vivo (Tabela 2) variou de 2.7 a 2.8 % do PV. Esse consumo está coerente aos relatado na maioria dos trabalhos com bubalinos. Villares et al. (1979), observaram CMS em bubalinos de 2,7% do PV e Lorenzoni et al. 1986 observaram consumo de 2,5% do PV.

TABELA 2: Consumo de matéria seca (CMS), eficiência alimentar, concentração de nitrogênio uréico plasmático (NUP), glicose, relação entre alantoína e creatinina na urina de novilhos bubalinos confinados submetidos a tratamentos com 0%, 50% e 100% de substituição de Milho moído por Torta de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*, Schum).

Variáveis	0%	50%	100%	EPM ¹	Te ²	T ³	Te*T	L	Q
CMS, kg/dia	7.14	7.34	6.15	0.112	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
CMS, % PV	2.66	2.77	2.42	0.067	<0.01	<0.02	<0.01	<0.03	0.03
Eficiência, kg ganho/Kg CMS	0.15	0.13	0.09	0.0152	<0.01	0.08	0.87	<0.03	0.57
NUP, mg/dl	19.09	17.01	15.16	0.662	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	0.89
Glicose, mg/dl	94.02	88.36	84.71	2.197	<0.01	<0.04	0.78	<0.01	0.72
Alantoína, g/dia	3.2	2.5	2.2	1.3		0.36		0.18	0.67
Creatinina, g/dia	3.6	2.8	2.0	1.56		0.25		0.1	1.0
Alantoína: Creatinina	1.12	1.14	1.30	0.791		0.86		0.63	0.82

¹Erro padrão médias (EPM). ²Valor de probabilidade para os efeitos de tempo, ³tratamento, interação tempo e tratamento, contraste linear (T0 vs T100) e quadrático (T50 vs T0+T100).

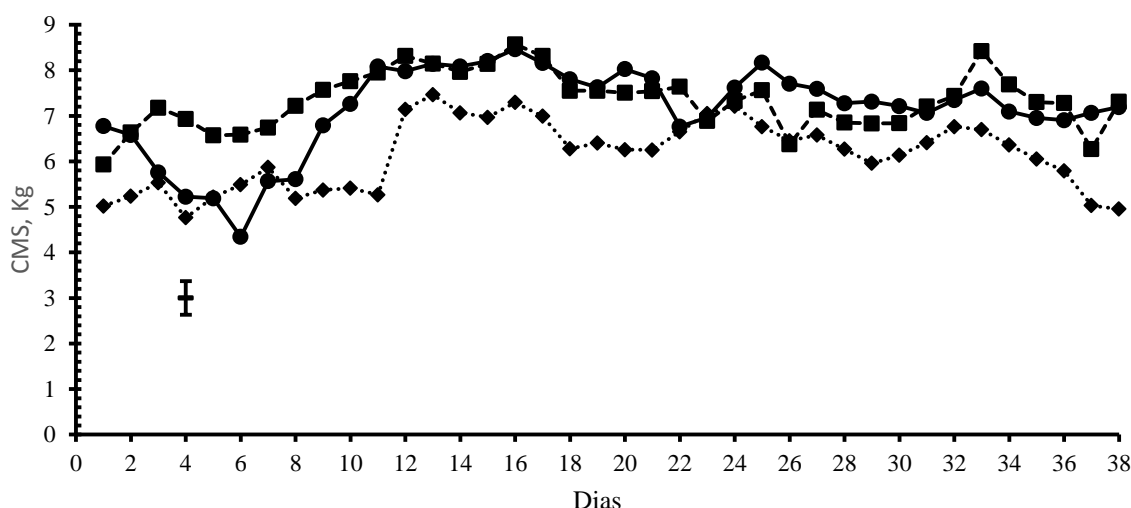


GRÁFICO 1: Consumo de matéria seca por novilhos bubalinos confinados submetidos a tratamentos com 0% (—●—), 50% (---■---) e 100% (····◆····) de substituição de Milho moído por Torta de cupuaçu.

Houve redução no teor de nitrogênio uréico plasmático (NUP) de forma linear ($P < 0,01$). O teor de NUP pode ser alterado por falta de sincronismo entre a degradação proteica e a digestão de matéria orgânica no rúmen. Quando tem uma proteína mais degradável no rúmen, aumenta-se o teor de NUP em consequência de maior produção e absorção de amônia no rúmen. Essa amônia é metabolizada a uréia no fígado e consequentemente aumenta o NUP (RUSSELL et al., 1992). A redução do NUP, nesse experimento, pode ser atribuída pela menor degradação ruminal da proteína da TC, visto que a digestibilidade da MO não sofreu alteração (Tabela 4). A inclusão de uréia nas dietas T0 e T50, para tornar as dietas do experimento isoproteicas, pode ter sido a causa do maior teor de NUP nesses dois tratamentos. A ureia é rapidamente hidrolisada pela ação das enzimas bacterianas, elevando a concentração de amônia no ambiente ruminal, a qual é passivamente transportada para a corrente sanguínea e consequentemente elevando a concentração de nitrogênio no plasma sanguíneo.

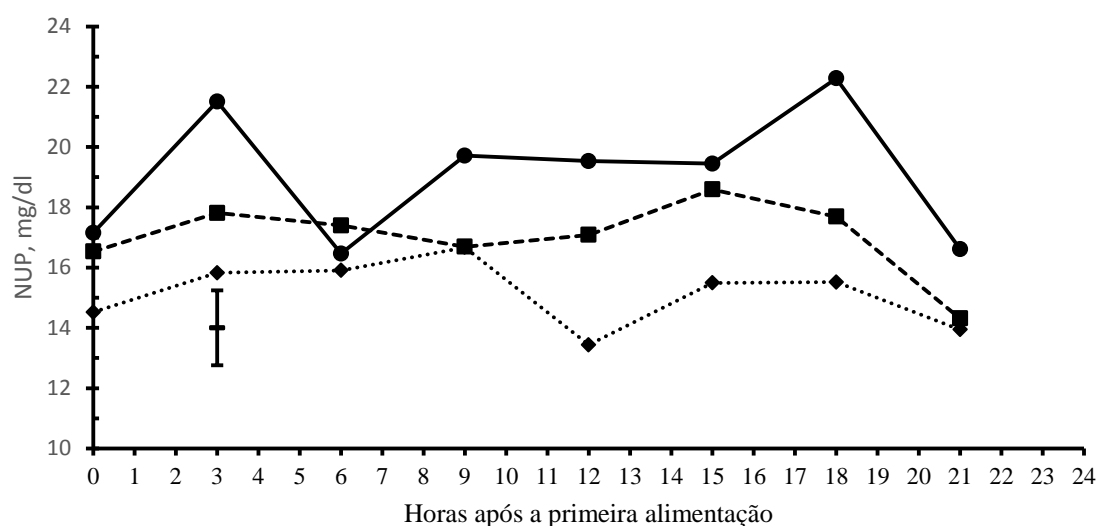


GRÁFICO 2: Concentração de nitrogênio uréico no plasma (NUP) de novilhos bubalinos confinados submetidos a tratamentos com 0% (—●—), 50% (---◆---) e 100% (.....♦.....) de substituição de milho moído por torta de cupuaçu.

O pico da concentração de nitrogênio uréico no plasma dos bubalinos foi observado em média três horas após a primeira alimentação, considerado o tempo zero, e uma hora após a segunda alimentação (Gráfico 1). Segundo Guia (2000), a concentração de nitrogênio ureico no plasma de ruminantes situa-se entre 6 a 27 mg/ dL.

Segundo López & Stumpf Jr., (2000), a concentração plasmática de glicose sofre alterações em função do teor de carboidratos não estruturais da dieta. Fato este que se confirmou neste trabalho, onde houve redução linear na concentração plasmática de glicose à medida que o milho foi substituído pela TC (Tabela 2 e Gráfico 2). Além disso é possível observar um pico

de concentração de glicose nove horas após a primeira alimentação. De acordo com Van Soest (1994), em animais ruminantes o metabolismo energético é bastante complexo. Os ácidos graxos voláteis (AGV) que resultam da fermentação dos carboidratos que chegam ao rúmen dos animais, principalmente o acético, propiônico e butírico, compreendem a principal fonte de energia. O aumento do fornecimento de concentrado na dieta animal resulta na elevação dos teores de carboidratos solúveis, que são altamente fermentáveis, incrementando principalmente a produção de ácido propiônico sintetizado no fígado e que é o único glicogênico entre os três citados anteriormente, fato este que se confirma no presente trabalho, destacando a maior concentração de glicose no plasma dos animais do tratamento controle, visto que o milho apresenta alto teor de amido, substrato de alta fermentação pela ação da microbiota ruminal, juntamente com parte dos carboidratos estruturais das plantas (hemicelulose e celulose). A concentração de glicose plasmática resulta da absorção intestinal, que nos ruminantes é mínima, bem como da gliconeogênese ocorrida no fígado, a qual é utilizada pelos tecidos do corpo do animal. A gliconeogênese, nos ruminantes, depende do aporte de propionato no fígado, seu principal precursor. O propionato é oriundo da metabolização ruminal de carboidratos não fibrosos, principalmente amido encontrado em grandes quantidades no tratamento T0. Nesse caso, a redução linear de glicose plasmática pode ser explicada pela substituição de amido do milho, por fonte de fibra e óleo da TC. O pico de concentração de glicose as nove horas após a primeira alimentação pode ser em consequência do pico de degradação dos carboidratos no rúmen que acontece nesse tempo (ARMENTANO; PEREIRA, 1997).

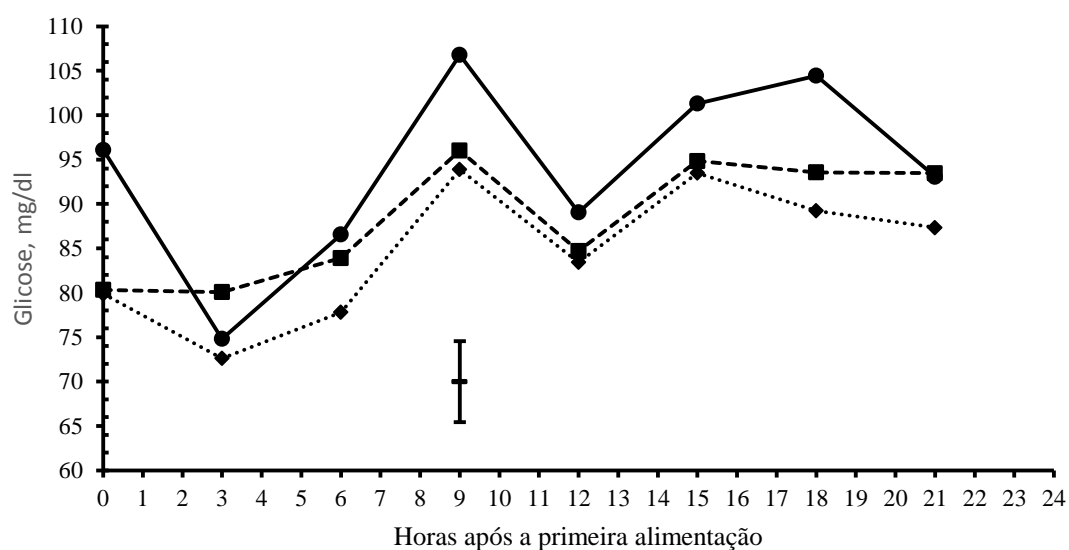


GRÁFICO 3: Teor de glicose plasmática de novilhos bubalinos confinados submetidos a tratamentos com 0% (—●—), 50% (---◆---) e 100% (.....◆.....) de substituição de milho moído por torta de cupuaçu.

Não houve efeito da substituição de milho por TC na síntese de proteína microbiana medido através da excreção diária de alantoina também da relação alantoina:creatinina (Tabela 2).

O peso vivo inicial (PVI) não foi diferente entre os tratamentos, mostrando que os animais foram distribuídos uniformemente nos tratamentos. No entanto, houve redução linear no ganho de peso diário (GPD) e consequentemente no peso vivo final (PVF) dos animais, peso de carcaça quente e rendimento de carcaça dos búfalos confinados de acordo com o aumento dos níveis de substituição do milho pela torta de cupuaçu nos níveis de 0%, 50% e 100% (Tabela 3). Esse menor desempenho foi em consequência ao menor consumo de matéria seca. As dietas com torta de cupuaçu apresentaram maior teor de FDN. Esse maior teor de FDN, poderia ter causado diluição nos teores de energia da dieta e consequentemente depressão no desempenho dos animais. Estudos com torta de cupuaçu em ovinos permitiram níveis de até 40% de inclusão (PEREIRA, 2009; RODRIGUES, 2012) sem comprometimento no desempenho dos animais, porém quando incluiu-se 22,5% de torta na dieta de bubalinos no tratamento com 50% de substituição de milho por TC, nesse experimento, deprimiu o desempenho dos búfalos.

TABELA 3: Peso vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF), peso de carcaça quente rendimento de carcaça, ganho de peso total e ganho de peso diário de bubalinos confinados alimentados com torta de cupuaçu em substituição ao milho nas proporções de 0%, 50% e 100%.

Variáveis	0%	50%	100%	EPM	<i>P</i>	<i>L</i>	<i>Q</i>
PVI	247.5	247.8	248.6	4.12	0.98	0.84	0.96
PVF	291.2	286.7	272.7	4.41	<0.03	0.01	0.4
Peso Carcaça, Kg	132.3	125.6	116.9	2.95	<0.01	<0.01	0.80
Rendimento Carcaça, %	45.5	43.8	42.7	0.78	0.08	<0.03	0.71
Ganho total, Kg	43.7	38.8	24,0	4.08	<0.02	<0.01	0.34
GPD, Kg/dia	1.181	1.082	0.69	0.0965	<0.01	<0.01	0.25

EPM=Erro padrão da média. *P* = probabilidade para efeito de tratamento. *L*= efeito linear dos níveis de substituição do milho por farelo de cupuaçu (0% vs. 100%). *Q* =Efeito quadrático dos níveis de substituição do milho por farelo de cupuaçu (0% vs. 50% + 100%).

A digestibilidade da matéria seca, digestibilidade matéria orgânica, digestibilidade da fibra em detergente neutro (FDN), digestibilidade da matéria orgânica não FDN não foram afetadas estatisticamente com a substituição de milho por torta de cupuaçu (Tabela 4). No entanto, houve aumento linear ($P<0.01$) na digestibilidade do extrato etéreo (EE), ou seja, à medida que se fez a substituição do milho moído pela torta de cupuaçu, observou-se o

aumento da digestibilidade deste nutriente, isso se deve pelo alto teor contido na torta de cupuaçu (Tabela 1).

TABELA 4: Digestibilidade aparente da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), fibra em detergente neutro (FDN), matéria orgânica não FDN (MOnFDN) e extrato etéreo (EE) de novilhos bubalinos confinados submetidos a tratamentos com 0%, 50% e 100% de substituição de Milho moído por Torta de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*, Schum).

Variáveis	0%	50%	100%	EPM ¹	² T	L	Q
MS	57.9	56.4	54.5	1.756	0.43	0.20	0.92
MO	57.9	56.0	53.6	1.80	0.29	0.12	0.92
FDN	20.4	19.3	22.9	5.12	0.93	0.84	0.77
MOnFDN	37.48	36.7	31.7	3.86	0.53	0.31	0.66
EE	74.1	86.2	90.0	3.70	0.03	<0.01	0.38

¹Erro padrão médias (EPM). ²Valor de probabilidade para os efeitos de tempo, ³tratamento, interação tempo e tratamento, contraste linear (T0 vs T100) e quadrático (T50 vs T0+T100).

Analisando os dados da Tabela 5 é possível observar que os tempos despendidos nas atividades de ócio deitado apresentou efeito linear decrescente ($P < 0,05$) entre os tratamentos, sendo que o tratamento 100% de inclusão de torta de cupuaçu em substituição ao milho proporcionou um menor tempo de ócio deitado com 7horas 33minutos. A torta de cupuaçu é um subproduto extremamente fibroso, pode ser que devido a essa característica quando houve uma substituição no tratamento de 100% de torta de cupuaçu o animal passou mais tempo selecionando o alimento e dessa forma reduzindo o comportamento ócio deitado. Para Van Soest (1994), a ruminação é um processo essencial para a extração fermentativa de energia a partir da fibra retida. A importância direta da mastigação e remastigação é romper a haste e os fragmentos das folhas do alimento, bem como cortar os sólidos em pequenas partículas, proporcionando maior número de portas de entrada para os microrganismos; e a indireta é o estímulo aos mecanorreceptores bucais que confere impulsos excitadores aos centros salivares e gástricos (LEEK, 2006). Neste trabalho, os tempos encontrados para ruminação foram de; 9h 35 min, 9h 75min e 9h 56min, para ruminando deitado; 8h 2min, 8h 46min e 8h 23min e ruminando em pé; 1h 15min, 1h 28min e 1h 33min nos respectivos tratamentos 0%,50% e 100%, esses valores estão coerentes com a faixa de tempo mencionado por Fraser & Broom (1990), onde de acordo com eles o tempo de ruminação pode variar de quatro até nove horas, sendo dividido em períodos de poucos minutos a mais de uma hora. Silva et al., (2009) avaliando comportamento ingestivo de búfalos mediterrâneos em pastagem de *Brachiaria tanner grass* na zona da mata pernambucana encontrou tempo de ruminação igual a 7,6 horas/dia o que está de acordo com os tempos encontrados. Na mesma tabela observou-se que o tempo despendido nas atividades de ruminação e mastigação total não foi afetado pela inclusão da torta de cupuaçu na dieta dos animais; por outro lado, o tempo de ingestão em minutos, apresentou efeito significativo para o tempo, contraste linear e quadrático (tendência forte), ficando evidente que os animais do tratamento 100% de substituição levaram mais tempo ingerindo alimento, provavelmente em função do aumento do teor de

fibra contido na torta de cupuaçu, acarretando um efeito linear crescente do tempo. Os animais que pertencentes ao tratamento com nível de 50% de substituição do milho por torta de cupuaçu gastaram menos tempo ingerindo o alimento em comparação aos dois extremos, provavelmente em função do equilíbrio entre a microbiota que degrada amido e a responsável pela digestão da fibra. O tempo de primeira ingestão também foi afetado pela inclusão da torta na dieta afetando o tempo de ingestão, acarretou ainda uma tendência fraca para efeito linear crescente e, significância ($p < 0,05$) para efeito quadrático, com maior tempo de primeira ingestão, o que pode ser explicado pelo maior consumo de matéria seca total apresentada neste tratamento.

Polli et al., (1995), analisando o comportamento ingestivo de bovinos e bubalinos em confinamento, alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar, também não encontraram diferenças entre as fontes de volumoso nem entre os tempos despendidos com a ruminação, cujos valores médios de 8,5 e 8,2 h/dia para silagem de milho e cana-de-açúcar, respectivamente. A avaliação do comportamento alimentar e ingestivo dos ruminantes vem colaborar para melhor compreensão das respostas dos animais em função do alimento.

TABELA 5: Comportamento ingestivo de novilhos bubalinos confinados suplementados com níveis crescentes de torta de cupuaçu em substituição ao milho moído.

Variável	0%	50%	100%	EPM ¹	² T	L	Q
Ócio Deitado, min	529	521	446	24,53	<0,07	<0,04	0,29
Ócio em Pé, min	149	138	178	24,36	0,50	0,42	0,40
Ócio Total, min	678	508	494	29,69	0,73	0,91	0,85
Ruminando Deitado, min	492	508	494	15,82	0,73	0,91	0,44
Ruminando em Pé, min	69	77	80	14,97	0,87	0,62	0,91
Ruminando, min	561	585	574	21,59	0,74	0,67	0,52
Ingerindo, min	173	163	213	13,29	<0,05	<0,06	<0,09
Ingerindo Água, min	19	28	12	6,58	0,24	0,43	0,14
Animal em Pé, min	392	377	472	19,42	<0,01	<0,02	<0,04
Animal deitado, min	1021	1029	940	18,70	<0,01	<0,01	<0,06
Mastigação Total, min	734	748	788	24,58	0,32	0,16	0,67
Tempo Primeira Ingestão, min	16	21	19	1,29	<0,05	<0,12	<0,05

¹Erro padrão médias (EPM). ²Valor de probabilidade para os efeitos de tempo, L - contraste linear (T0 vs T100) e Q - quadrático (T50 vs T0+T100).

Para Mendonça et al. (2004), o comportamento ingestivo representa ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, possibilitando adequar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo. Por outro lado Petryna & Bavera (2002), consideram o comportamento ingestivo como sendo o consumo de alimento ou de substâncias nutritivas, incluindo sólidos e líquidos, sem desconsiderar as peculiaridades entre as diferentes espécies. Os padrões do comportamento ingestivo estão também relacionados com a anatomia e fisiologia de cada espécie e a natureza das características dos seus alimentos.

Segundo Van Soest et al. (1991), a natureza da dieta atua de forma expressiva sobre o tempo de ruminação, o autor enfatiza que esse tempo tende a aumentar proporcionalmente em ao teor de parede celular dos carboidratos fibrosos que compõem os ingredientes da dieta ofertada aos animais. O tempo de ruminação observado neste experimento foi maior para o tratamento T50% que para os demais, esse evento pode ser atribuído tanto ao aumento do teor de FDN proveniente do concentrado contendo torta de semente de cupuaçu, quando ao aumento do consumo de matéria seca total.

O tempo de ingestão mostrado na (Tabela 5) destaca que ao substituir o milho por torta de cupuaçu em proporção de 50% os animais consumiram o alimento oferecido em menor tempo, a possível explicação para esse fato é que no tratamento controle (ausência de torta), provavelmente o auto teor de milho provocou uma limitação química devido a rápida digestão do amido, enquanto que na dieta contendo 100% de torta de cupuaçu em substituição ao milho, a limitação se deu por ação física, ou seja, maior teor de FDN fazendo com os animais mastigassem mais vezes. Em relação ao animal permanecer em pé e deitado apresentou um efeito linear ($P < 0,05$). Para o comportamento deitado no tratamento 100% de inclusão de torta de cupuaçu obteve um tempo maior de 15 horas 66 minutos, o que nos leva a concluir que o tempo que esses bubalinos permaneceram deitados foi bastante elevado, fato este certamente causado pela disponibilidade de alimento no cocho, cama confortável e espaço amplo para locomoção, favorecendo desta forma um bem estar animal.

Com relação ao tempo de primeira ingestão, foi observado significância para o efeito do tempo e contraste quadrático, além de tendência fraca para contraste linear, pois animais do tratamento T50% levaram mais tempo nessa atividade, seguidos pelos animais do tratamento T100% e, o menor tempo gasto foi dos animais do grupo controle, a justificativa para esse evento se associa ao consumo de matéria seca total e, ao teor de FDN proveniente do concentrado, onde a inclusão da torta provoca o aumento da mastigação e seleção por parte dos animais.

6. CONCLUSÃO

A substituição do milho moído por torta de cupuaçu na dieta nas proporções testadas, reduziu o desempenho de novilhos bubalinos confinados. Entretanto, torna-se necessário a realização de estudos da viabilidade econômica da utilização deste ingrediente, para embasar as recomendações de utilização do mesmo, em sistemas de confinamento.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, M. S. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 83, n. 7, p. 1598-1624, Jul. 2000.

ANDRIGHETTO, C.; JORGE, A.M.; PICCININ, A. Efeitos da monensina sódica sobre a produção e composição do leite, a produção de mozzarella e o escore de condição corporal de búfalas murrah. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.2, p.641-649, 2005.

AOAC: OFFICIAL Methods of Analysis of AOAC International. 1 ed. Arlington: AOAC International, 1975.

AOAC: OFFICIAL Methods of Analysis of AOAC International. 16 ed. Arlington: AOAC International, 1990.

ARMENTANO, L.E.; PEREIRA, M.N. Mensuring the effectiveness of fiber by animal response trials. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.7, p.1416-1425, 1997.

BERNARDES, O. Bubalinocultura no Brasil: situação e importância econômica. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.31, n.3, p.293-298, 2007.

BERNARDES, W. Bubalinocultura leiteira no Brasil: tendências, parcerias e fomento. 1997. Palestra no evento sobre as perspectivas da bubalinocultura leiteira no país e sobre o programa de “fomento” desenvolvido pela Fazenda Paineiras da Ingaí.

CARVALHO, A.V. **Extração, concentração e caracterização, físico-químicas e funcionais das proteínas da semente de cupuaçu (*Theobroma Grandiflorum scum*)**. 2004. 151f. Tese (Doutorado em Tecnologia dos Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

CHEN, X.B.; GOMES, J. Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives: an overview of the technical details. Bucksburn Aberdeen, UK: International Feed Resources Unit. Rowett Research Institute, 1995. 20p.

DANTAS FILHO, L.A.; LOPES, J.B.; VASCONCELOS, V.R.; et al. Inclusão de polpa de caju desidratada na alimentação de ovinos: desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 1, p. 147-154, 2007.

DRUDI, A., MATTOS, J.C.A. de, PEREIRA, W. M. et al. 1976. Avaliação do desempenho e do rendimento das carcaças de bubalinos, *Bubalus bubalis* L., de sobreano, castrados e não-castrados. **Zootecnia**, 14(3):139-147.

FARIA, V. P. Formas de uso do capim elefante. In: PASSOS, L. P.; CARVALHO, L. A.; MARTINS, C. E. II Simpósio sobre capim-elefante. Juiz de Fora: EMBRAPA/CNPGL, p.139-148, 1994.

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

FONSECA, W. **Búfalo**: estudo e comportamento. São Paulo: Ícone, 1987. 224 p.

FRANZOLIN, R.; SILVA, J.R.; OCAMPOS, D. Níveis de energia na dieta para bubalinos em crescimento alimentados em confinamento. 1. Desempenho e bioquímica de nutrientes sanguíneos. *Rev. Brasil. Zootec.*, v.30, n.6, p.1872-1879, 2001.

FRASER, A.F.; BROOM, D.M. **Farm Animal Behavior and Welfare**. 3. ed. London: Bailliere Tindall, 589p.1990.

GONDIM, T.M.S.; AMARAL, E.F.; ARAÚJO, E.D. Aptidão para o cultivo do cupuaçuzeiro no estado do Acre. **Comunicado técnico**, v.127, p.1-4, 2001.

IBGE. **Efetivo Bubalino Brasileiro**, 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias>.

GUIA. 2000. Guia Médico Veterinário 2000. São Paulo: Mary. 444p.

JORGE, A.M., FONTES, C.A.A., FREITAS, J.A. et al. 1997. Ganho de peso e de carcaça, consumo e conversão alimentar de bovinos e bubalinos, abatidos em dois estádios de maturidade. *Rev. bras. zootec.*, 26(4):806-812.

KEARL, L.C. Nutrient requirements of ruminants in developing countries. Logan: International Feedstuffs Institute, Utah State University, 1982. 381 p.

LEEK, B. F. **Digestão no estômago do ruminante**. In: REECE, W. O. Dukes. Fisiologia dos animais domésticos. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 404-437

LIMA, S. C. G. Suplementação de búfalas com resíduos agroindustriais – efeito na qualidade sensorial e físico-química do leite. **IV Congresso Latino Americano de Nutrição Animal – “Trabalhos Científicos BOVINOS” CBNA/AMENA** - de 23 a 26 de novembro de 2010 – Estância de São Pedro, SP – Brasil. p.239, 2010.

Littell R. C., G. A. Milliken, W. W. Stroup and R. D. Wolfinger (1996). SAS System for Mixed Models, Cary, NC: SAS Institute Inc.

LÓPEZ, J.; STUMPF Jr., W. Influência do grão de sorgo como fonte de amido em ovinos alimentados com feno. Parâmetros plasmáticos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.4, p.1183-1190, 2000.

LORENZONI, W.R., CAMPOS, J., GARCIA, J.A. et al. 1986. Ganhos de peso, eficiência alimentar e qualidade de carcaça de novilhos bubalinos, nelores, holandeses e mestiços holandês Zebu. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 15(6):486-497.

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.

MARQUES, J.R.F.; CARDOSO, L.S. A bubalinocultura no Brasil e no Mundo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BUBALINOCULTURA, 1. 1997, Cruz das Almas. Anais. p. 10-221.

MENDES, C.Q.; GILAVERTE, S. Subprodutos da indústria de frutas como alternativa na alimentação. 2007. In: www.milkpoint.com.br/artigos/producao/subprodutos-da-agroindustria-de-frutas-como-alternativa-na-alimentacao-37802n.aspx.

MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J. M. S.; VALADARES FILHO, S. C. et al. Comportamento Ingestivo de Vacas Leiteiras Alimentadas com Dietas à Base de Canade-Açúcar ou Silagem de Milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.723-728, 2004.

MOTA, D. A., FRAGATA, N. P.; BRITO, E. P., CASAGRANDE, D. R., ROSA, B. L., BORGES, C. R. A. **TORTA DE CUPUAÇU NA ALIMENTAÇÃO DE TOURINHOS NELORE CONFINADOS**. *B. Indústr. Anim., Nova Odessa*, v.71, n.4, p.309-316, 2014.

NASCIMENTO C, CARVALHO LOM. **Criação de Búfalos: Alimentação, Manejo, Melhoramento e Instalações**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1993.

PEREIRA, E.M. **Torta de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) na alimentação de ovinos**. São Paulo. Tese [Doutorado em Zootecnia] – Universidade Estadual de São Paulo; 2009.

PETRYNA, A.; BAVERA, G.A. **Etologia: Cursos de Producción Bovina de Carne**. Faculdade de Agronomia e Veterinária – FAV, Universidade Nacional Del Rio Cuarto - UNRC, 2002.

POLLI, V. A.; RESTLE, J.; SENNA, D.B. Comportamento de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. I. Atividades. **Ciência Rural**, v.25, n.1, p.127-131, 1995.

RÊGO, M. M. T.; NEIVA, J. N. M.; DO RÊGO, A. C.; et al. Intake, nutrients digestibility and nitrogen balance of elephant grass silages with mango byproduct addition. *Revista Brasileira de Zootecnia.*, v.39, n.1, p.74-80, 2010.

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, L. R. A.; MONTEIRO, F. A.; RODRIGUES, T. J. D. Capim elefante. In: PEIXOTO, A. M.; PEDREIRA, C. G. S.; MOURA, J. V.; et al. (Eds.) Simpósio sobre manejo da pastagem, 17, Piracicaba, 2001. 2ª edição. Anais... Piracicaba: FEALQ, 2001, p.203-224.

RODRIGUES, L. S. **Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio da torta de Cuupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum) proveniente da indústria cosmética.** Dissertação-Universidade Federal do Pará; 2012.

RODRIGUES, V.C., ANDRADE, I.F., SOUZA, J.C.D. de et al. Desempenho de bubalinos e bovinos em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. Anais...Viçosa: SBZ, 2000. p.1-3.

RUSSELL, J.B., O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P..J.; FOX, D.G. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluation cattle diets: I Ruminant Fermentation. **Journal of Animal Science**, v. 70, p.3551-3561. 1992.

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.

SILVA, A.M., MODESTO, E.C. **Perfil nictemeral do comportamento ingestivo de búfalos mediterrâneos em pastagem de *Brachiaria Tanner* Grass na zona da mata pernambucana.** João Pessoa-PB. Zootec.(CD ROM). 2009.

SCHWAN, R. F. et al. Cupuaçu [*Theobroma grandiflorum* (Willd Ex Spring)]. In: ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H.A.C; MOURA, C.F.H. (coords.). **Caracterização de frutas nativas da América Latina.** Jaboticabal: FUNEP, 2000. P.31-34 (Séries Frutas Nativas, 9).

STEBBINS, G. L.; CRAMPTON, B. A suggested. revision of the grass genera of temperate North America. In: Recent advances in botany. Toronto, Canadá, 1961.

TCACENCO, F. A.; BOTREL, M. A. Identificação e avaliação de acessos e cultivares de Capim-Elefante. In: CARVALHO, M. M., ALVIN, M. J., XAVIER, D. F et al. (Eds) Capim Elefante: produção e utilização. 2ª ed., revisada. Brasília: Embrapa-SPI e Juiz de Fora: Embrapa-Gado de Leite, 1997, p.1-30.

TEIXEIRA, A. M. Consumo voluntário e digestibilidade aparente do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) verde em diferentes idades de corte, em ovinos. Escola de Veterinária da UFMG, 2009.(Tese de Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

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.

VALADARES FILHO, S. C. F.; MAGALHÃES, K. A.; ROCHA, V. R. J.; et al. Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos, Viçosa, p.94- 94,190-191, 2006.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal Dairy Science**, v. 74, n.10, p.3.583-3.597, 1991.

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

VERMA, A.K.; SINGH, P.; DESHPANDE, K.Y., et al. Influence of Dietary Protein Levels on Nutrient Utilization and Blood Parameters in Buffaloes. *Anim. Nutrit. Feed Techn.* v.9, n.1, p.21-28, 2009.

VELLOSO, L.; SCHALCH, E.; FRANZOLIN NETO, R.; ZANETT, M. A. Desempenho comparativo de zebuínos nelore e bubalinos Mediterrâneos em regime de confinamento. *Ver. Soc. Bras. Zoot.* , v. 23, n. 2, p. 236 – 241, 1994.

VILELA, D. Utilização do capim-elefante na forma de forragem conservada. In: CARVALHO, M.M. et al. (Ed.) **Capim-elefante: produção e utilização**. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1994. P.117-164.



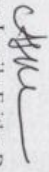
VILLARES, J.B., SILVEIRA, A.C., RAMOS, A.A. 1979. Conversão de alimentos de bubalinos Mediterrâneo, Jafarabadi e Murrah. *Bubalinos*. Araçatuba: Fundação Cargill. p.147-169.

VOELKER, J. A.; ALLEN, M. S. Pelleted beet pulp substituted for highmoisture corn: 1. Effects on feed intake, chewing behavior, and milk production of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 86, n. 11, p. 3542-3552, Nov. 2003.

ZICARELLI, L. Alimentazione della bufala da latte. II Simpósio Paulista de Bubalinocultura. R. Franzolin Neto, P. S. Baruselli, et al. *Anais. Pirassununga: USP*. 1 2001.

8. ANEXO

ANEXO 1: Certificado de aprovação na Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Amazonas.

	
Poder Executivo Ministério da Educação Universidade Federal do Amazonas Comissão de Ética no Uso de Animais	
	
CERTIFICADO	
<p>Certificamos que a proposta intitulada “Substituição de milho por torta de cupuaçu na dieta de bubalinos confinados”, registrada com o N. 031/2017, sob a responsabilidade do mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal PPGCAN/UFAM, Marivaldo Jacaúna dos Santos – que envolve a utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto humanos), para fins de pesquisa científica – encontra-se de acordo com os preceitos da Lei n. 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto n. 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), foi aprovada pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS, em reunião de 05/10/2017.</p>	
Finalidade	() Ensino (X) Pesquisa Científica
Vigência da autorização	De Novembro/2017 à Abril/2018
Espécie/linhagem/raça	Bubalus bubalis
N. de animais	18
Peso/idade	150kg / 200 dias
Sexo	Masculino
Origem	Parque de Exposição Agropecuária Luis Lourenço de Souza (Rodovia Odovaldo Novo, s/n, Parintins/AM)
<p>Manaus, 05 de outubro de 2017.</p>	
<p>Profa. Dra. Cinthya Lamile Fritiz Brandão de Oliveira Presidente do CEUA-UFAM  Portaria 1595/2014 - GR</p>	
<p>Av. Gen. Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 3000, Coronado, Campus Universitário, Setor Sul, ICB Bloco 1, terceiro andar, 69077-000 – Manaus/AM</p>	