

**Universidade Federal do Tocantins
Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical**

**Suplementação de bovinos em pastejo na região Amazônica com
utilização de subprodutos do babaçu (*Orbignya speciosa*)**

Gilson de Oliveira Mendes Filho

**Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestre, junto ao Programa de Pós-graduação em
Ciência Animal Tropical da Universidade Federal
do Tocantins.**

Área de concentração: Produção Animal

**Araguaína-TO
2013**

GILSON DE OLIVEIRA MENDES FILHO

Suplementação de bovinos em pastejo na região Amazônica com utilização de subprodutos do babaçu (*Orbignya speciosa*)

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical da Universidade Federal do Tocantins.

Área de Concentração: Produção Animal

Orientador: Prof. Dr. Emerson Alexandrino

ARAGUAÍNA-TO
2013

Dados Internacionais de Catalogação

Biblioteca UFT - EMVZ

M538s Mendes Filho, Gilson de Oliveira

Suplementação de bovinos em pastejo na região Amazônica com
utilização do babaçu (*Orbignya speciosa*) -- Araguaína: [s.n.], 2013.
55 f. : Il.

Orientador: Prof. Dr. Emerson Alexandrino

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical) - Universidade
Federal do Tocantins, 2013.

1. Nutrição Animal. 2. Mesocarpo de Babaçu - farinha. 3.
Suplementação. I. Título

CDD 636.085

Suplementação de bovinos em pastejo na região Amazônica com utilização de subprodutos do babaçu (*Orbignya speciosa*)

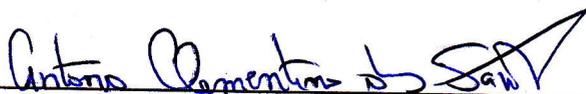
Por

GILSON DE OLIVEIRA MENDES FILHO

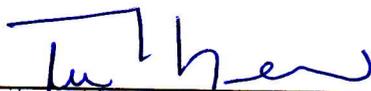
Dissertação aprovada no dia 06-03-2013 como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, tendo sido julgado pela Banca Examinadora formada pelos professores:



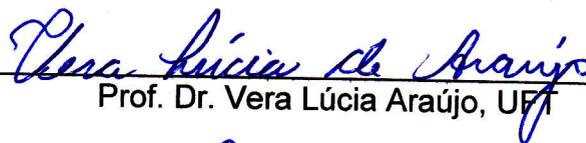
Orientador: Prof. Dr. Emerson Alexandrino, UFT



Prof. Dr. Antonio Clementino dos Santos, UFT



Prof. Dr. Glauco Mora Ribeiro, UFT



Prof. Dr. Vera Lúcia Araújo, UFT



Prof. Dr. Fabícia Rocha Chaves Miotto, UFT

2013

DEDICATÓRIA

Á Deus, pois sem ele não somos nada, e nunca alcançaremos nossos objetivos sem o seu auxílio.

A minha Mãe Maria do Socorro Oliveira Coelho; por ela sempre ter acreditado em mim e sempre esteve ao meu lado, nos bons e maus momentos.

Ao meu Pai Gilson de Oliveira Mendes (In Memoriam); mesmo não estando presente fisicamente sempre esteve comigo durante esta jornada.

Aos meus Irmãos Janep Oliveira Coelho e Haphelson Karen Coelho e Oliveira ao meu cunhado Wemerson Messias Carvalho, pelos conselhos valiosos e nunca deixarem que os obstáculos da vida me fizesse parar.

As minhas Tias Janep Pereira Coelho e Janeth Pereira Coelho, que me auxiliaram em momentos difíceis durante essa jornada.

A minha namorada Luciene Miranda dos Santos; por ficar ao meu lado e compreender as minhas ausências em datas importantes.

AGRADECIMENTOS

Ao professor orientador Dr. Emerson Alexandrino, pela atenção e dedicação desde os tempos da graduação, pelos seus valiosos conselhos, conhecimentos, orientação e pela confiança na minha capacidade.

À Universidade Federal do Tocantins – UFT, especialmente à Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Araguaína, por toda a minha formação acadêmica.

A Capes pela concessão da bolsa de estudo.

Ao CNPq pelo financiamento do projeto.

Ao professor Dr. José Neuman pelos conselhos durante a realização do experimento.

Ao professor Dr. Regis Luis Missio pelo auxílio e contribuição durante a realização do experimento.

Aos funcionários da “Fênix”, Rafael, “Seu João”, “Valtim”, “Weldim”, “Seu Pedro”, Edivaldo, Valquirio, “Domingos”.

Aos funcionários da UFT; ACM, “Seu Ulisses”, Flavio, Silvio, “Seu Anísio”.

Ao professor Dr. Luciano pela ajuda e conselhos no decorrer do mestrado e do período experimental.

Aos ex- estagiários do Nepral; Luan Fernandes e Diogo Gomes

.

Aos membros do Nepral; Messias, Antonio, Ana Kassia, Denise, André.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical pelos ensinamentos durante o decorrer do curso.

Ao Dr. Rossini Sôffa Cruz pela ajuda e conselhos durante o decorrer do período experimental.

Aos colegas de Pós-Graduação e Nepral, Joaquim, Jonahtan e Darlene, pelo auxílio prestado durante o período experimental.

E a todos que participaram direta ou indiretamente nessa jornada, agradeço pelas contribuições valiosas.

“Agradeço todas as dificuldades que enfrentei; não fosse por elas, eu não teria saído do lugar.
As facilidades nos impedem de caminhar. Mesmo as críticas nos auxiliam muito.”

[Chico Xavier.](#)

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	5
RESUMO GERAL	6
1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	7
1.1 Introdução.....	7
1.2 Revisão de literatura.....	8
1.2.1 Suplementação no período seco.....	8
1.2.2 Suplementação no período das águas	10
1.2.3 Utilização dos subprodutos do babaçu	11
1.3 Referências Bibliográficas.....	13
2 . Substituição parcial de farelo de soja e milho moído pela torta de babaçu na suplementação de garrotes a pasto durante o período da seca	16
2. Resumo.....	16
2. Abstract.....	17
2.1 Introdução.....	18
2.2 Material e Métodos.....	19
2.3 Resultados e Discussão.....	23
2.4 Conclusões.....	33
2.5 Referências Bibliográficas.....	34
3. Suplementação do capim <i>Brachiaria</i> no período das águas sobre o desempenho de garrotes	37
3. Resumo.....	37
3. Abstract.....	38
3.1 Introdução.....	39
3.2 Material e Métodos.....	40
3.3 Resultados e Discussão.....	42
3.4 Conclusões.....	49
3.5 Referências Bibliográficas.....	50
4. ANEXOS	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Precipitação mensal e temperaturas máximas, mínimas e médias mensais ocorridas na área, durante o período experimental 20

Tabela 2 - Composição centesimal dos ingredientes dos suplementos, padrão, 15% torta de babaçu e 30% torta de babaçu e custo por quilograma dos produtos avaliados 21

Tabela 3 - Composição química – bromatológica expressa no teor de matéria seca dos ingredientes e dos suplementos utilizados durante o período experimental 21

Tabela 4 - Estimativas médias de entrada e saída da altura e massa de forragem e os componentes morfológicos das forrageiras durante os ciclos experimentais 24

Tabela 5 - Composição química – bromatológica expressa no teor de matéria seca das forrageiras durante os ciclos experimentais 26

Tabela 6 - Ganho em peso médio diário (GMD) durante o período experimental 29

Tabela 7- Consumo adicional da matéria natural dos suplementos e a relação com a porcentagem de peso vivo durante o período experimental 31

Tabela 8 - Análise econômica por animal, da suplementação de bovinos em relação ao ganho de peso corporal no período experimental 31

Tabela 9 - Análise de sensibilidade para receita líquida (R\$) em função das flutuações de mercado do valor do suplemento e preço de venda dos bois 32

Tabela 1 - Composição em ingredientes do sal mineral (SM); sal mineral com uréia (SMU); uréia com milho e sal mineral(UM); uréia com farinha de babaçu(UFB); farelo de soja e trigo com milho (FSTM) e farelo de soja e trigo com farinha de babaçu (FSTFB) (% MN) 41

Tabela 2 - Estimativas da altura média e da massa de forragem e os componentes morfológicos das forrageiras durante os ciclos experimentais.. 43

Tabela 3 - Composição química – bromatológica expressa no teor de matéria seca das forrageiras durante os ciclos experimentais 44

Tabela 4 – Peso vivo inicial, ganhos de peso total, ganho de peso por área e consumo de suplementos e ganho de peso de bovinos de corte em pastagem de capim Brachiaria no período das águas 46

Tabela 5 - Desdobramento do ganho médio diário (g/animal) em função das diferentes fontes de energia e proteína dos suplementos 46

Tabela 6 - Análise econômica da suplementação de garrotes no período das águas 47

Tabela 7- Análise de sensibilidade para receita líquida (R\$) em função das flutuações de mercado do valor do suplemento e preço de venda dos garrotes48

Resumo geral

Objetivou-se avaliar as características nutricionais dos subprodutos do babaçu (torta e farinha de mesocarpo de babaçu) e a sua inclusão na formulação de proteinados para bovinos em pastejo, e com isso, caracterizar o potencial de substituição de alimentos tradicionais como milho moído e o farelo de soja, e também avaliar a viabilidade econômica dessas substituições. Com isso, foram conduzidos dois experimentos ao longo do ano, para observar o período de seca e das águas. No experimento 1 utilizou-se 24 bovinos machos mestiços leiteiros com 15 meses e peso médio de 207,24 kg, para determinação do ganho médio diário de peso, consumo de matéria natural do suplemento e análise econômica. Esse período de seca foi caracterizado como representativo do que apresenta em condição média nacional, pois a pastagem apresentou durante o período baixa massa de forragem (2,36 tMS/ha), e reduzido valor nutritivo (6,8%PB e 54,6%NDT) e baixa oferta de forragem (4,29%PV). Foram avaliados quatro tratamentos, a mistura mineral, e mais três tratamentos com misturas múltiplas isoprotéicas (35%PB), a padrão com milho moído e farelo de soja, e mais duas com a inclusão da torta de babaçu com 15 e 30% em substituição ao milho moído e ao farelo de soja. Foram utilizados seis animais por tratamento como repetição. O ganho de peso médio diário durante o período seco do ano para os animais que receberam sal foi inferior (39 g/dia) aos animais suplementados, que alcançaram valores médios de 270 g/animal, 328 g/animal e 335 g/animal respectivamente, para os animais que receberam a mistura padrão, 15 e 30% de inclusão de torta de babaçu. No entanto o efeito da suplementação ao longo da seca, não foi verificado efeito da mistura múltipla sobre o GMD. O consumo médio diário das misturas múltiplas não foi variável, com valores de 459, 518 e 467g/dia, respectivamente, para o padrão, 15 e 30% de torta de babaçu. A análise econômica demonstrou a viabilidade para o uso de mistura múltipla com a inclusão de torta de babaçu durante o período de seca com condições limitantes de pasto, com custo/benefício positivo. No experimento 2 foram utilizados 36 bovinos machos inteiros de 12 meses e 217,5kg onde avaliou-se o ganho de peso diário, o consumo de matéria natural do concentrado, o potencial de utilização da farinha de babaçu como fonte protéica e a análise econômica durante o período das águas. Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2+2, sendo dois alimentos protéicos (uréia - U e farelo de soja/farelo de trigo - FSFT) e dois energéticos (milho - M e farinha do babaçu - B), mais dois adicionais (sal mineral – SM e sal mineral com uréia - SMU), com seis repetições. Os suplementos foram fornecidos a vontade, mas o consumo foi auto-regulável, em torno de 0,28%PV para a maioria dos suplementos. O ganho de peso dos animais que receberam SM e SMU foi média 473g/animal, inferior a média observada dos animais que receberam os proteinados (645g/animal). A análise econômica demonstrou o suplemento FSTM obteve o melhor resultado. Em síntese dos dois experimentos destaca-se que a torta e a farinha de babaçu se mostraram viáveis tanto nutricionalmente quanto economicamente para serem incluídas parcialmente como ingredientes na formulação de suplementos.

Palavras chaves: Farinha do mesocarpo de babaçu, suplementação, torta de babaçu

1. Considerações gerais

1.1 Introdução

A atividade agropecuária tem sido um dos principais responsáveis pelo crescimento econômico do Brasil, e a concorrência internacional, em plena globalização, tem exigido maior eficiência na aplicação dos insumos, e segundo De Paula et al., (2010) as gramíneas forrageiras são o alicerce alimentar da bovinocultura brasileira e formam a principal fonte de nutrientes para os animais. As preocupações com o bem estar animal, segurança alimentar e nutricional, padronização dos produtos, bem como do desenvolvimento de sistemas de exploração sustentáveis, alerta a cadeia da carne bovina à necessidade de métodos que assegurem a procedência e qualidade dos produtos comercializados. Nessa ótica, verifica-se que a bovinocultura de corte brasileira deverá estabelecer modelos que permitam redução dos ciclos produtivos.

Um fator importante a ser destacado, refere-se ao fato das pastagens constituírem a principal fonte de nutrientes para a bovinocultura nas regiões tropicais. Entretanto, por causa das condições edafoclimáticas, as forrageiras tropicais na maioria das vezes são erroneamente apontadas como “problema” e/ou de “má qualidade” para os sistemas de exploração mais intensivos, pois a concentração de fibra atinge níveis superiores, quando comparado com as gramíneas temperadas (DE PAULA et al., 2011).

Ressalta-se que em sistemas de produção baseados unicamente na utilização de gramíneas tropicais, em muitos casos, não é permitido à maximização e/ou otimização da produção animal. Entretanto, para favorecer o desenvolvimento ininterrupto de animais em regime de pastejo, observa-se a necessidade do manejo da pastagem e de suplementações com nutrientes limitantes durante as épocas em que o suprimento de nutrientes não é condizente com a demanda dos animais (PAULINO et al., 2002).

A suplementação do pasto para alimentação de bovinos deve estar baseada na interação entre a disponibilidade de forragem e o consumo de matéria seca pelos animais, e em função destas interações o desempenho animal pode ser positivo ou

negativo, sendo nesse último caso a maior necessidade de suplementação, principalmente do ponto de vista técnico-econômico (ZERVOUDAKIS et al., 2002).

Nessa conjuntura, a suplementação de bovinos em pastejo tornou-se uma das tecnologias fundamentais para a intensificação dos sistemas de produção, sendo fundamental para a competitividade do setor pecuário (VALADARES FILHO et al., 2006). Segundo Valadares Filho et al., (2002), uma das grandes aplicações do conhecimento em nutrição de ruminantes no Brasil foi a implantação da suplementação de bovinos em pastejo. Assim, a suplementação estratégica seria aquela onde se consegue corrigir os déficits nutricionais que por ventura estejam presentes no pasto ao longo do ano, aumentando a capacidade de suporte das pastagens; fornecendo aditivos ou promotores de crescimento; auxiliando no manejo das pastagens (REIS et al., 1997)

Nesse entendimento, suplementos energéticos e protéicos são repetidamente ofertados para melhorar o desempenho de animais em pastejo, entretanto, compreende-se, que esse aumento do peso pode ser menor ou maior do que o aguardado, resultado que dependerá da quantidade e do tipo de suplemento, da oferta de forragem e da qualidade do pasto (EUCLIDES e MEDEIROS, 2005). A suplementação tem a tendência de gerar efeitos positivo sobre a ingestão de matéria seca total, porém existe a possibilidade de ocorrer efeito positivo ou negativo sobre a ingestão da forragem basal (ROMNEY e GILL, 2000).

Diante do contexto apresentado, objetivou-se avaliar o desempenho de bovinos de corte sob pastejo, tanto no período da seca como das águas, submetidos à suplementação do pasto, com substituição parcial de alimentos tradicionais por subprodutos do babaçu, e também estudar o potencial econômico dessa substituição.

1.2 Revisão de literatura

1.2.1 Suplementação no período seco

Durante o período seco do ano, bovinos alimentados em pastagens tropicais exibem baixo desempenho em razão das limitações quali-quantitativas da forragem disponível, já que, oferecem elevadas taxas de amadurecimento, tendo como resultado um aumento nos teores de constituintes fibrosos, especialmente tecidos

lignificados, e diminuto conteúdo celular vegetal e de compostos nitrogenados, tornando-se assim um dos principais limitantes ao aumento do ganho de peso e na redução da idade ao abate de bovinos nos trópicos (PAULINO et al., 2006). Assim, no decorrer do período seco do ano, as gramíneas tropicais, em sua maioria, apresentam teores de PB inferiores a 7% (LAZZARINI et al., 2009), que segundo Van Soest (1994) e Minson et al., (1990) não atendem as exigências em compostos nitrogenados da microbiota ruminal para apropriado desenvolvimento e atividade fermentativa, existindo deste modo a diminuição na utilização da forragem disponível, manifestado pelo decréscimo na degradação da FDNpd, passagem da FDNi, com conseqüente decréscimo no consumo voluntário.

No entanto, a segurança de que a FDNpd seja aproveitada pelos microrganismos ruminais com o fornecimento de níveis mínimos de compostos nitrogenados não garante a otimização na utilização da forragem, onde que, estímulos sobre a taxa de degradação também são averiguados com o aumento dos níveis de PB a valores próximos a 11 a 14% (LAZZARINI et al., 2009). Assim, a suplementação com nutrientes limitantes, especialmente de proteína, seja na forma de NNP ou proteína verdadeira estabelece-se como método fundamental para ajustar deficiências nutricionais e consentir ao animal a ininterrupta curva de crescimento nos períodos em que as pastagens não possibilitam o desempenho almejado (SATTER e SLYTER, 1974).

Segundo Russell et al., (1992), se ministrado uma fonte de proteína degradável no rúmen (PDR) ou uma fonte de nitrogênio não protéico (NNP) que consiga atender às necessidades das bactérias fibrolíticas nas circunstâncias onde há restrição de compostos nitrogenados, a atividade dessa população pode elevar-se significativamente, já que a microbiota ruminal utilizada como fonte principal de N e a amônia, liberado a partir da degradação ruminal da PDR e do NNP.

Mathis et al., (2000) relataram uma expressiva alteração na quantidade de proteína degradável suplementar necessária para elevar a ingestão e a digestão da forragem de baixa a média qualidade quando expressa em relação a digestibilidade da matéria orgânica. Portanto, o aumento na ingestão do pasto em conseqüência da suplementação proporciona acréscimo no consumo de energia pelo animal. O incremento no desempenho animal em função da suplementação proteica pode não

estar relacionado somente com a maior ingestão de forragem, mas pode estar relacionada às modificações na digestibilidade ou na eficácia do emprego dos nutrientes, sendo segundo Malafaia et al., (2003) que a magnitude da resposta ao uso de suplemento proteico dependerá da qualidade e da disponibilidade da forragem.

1.2.2 Suplementação no período das águas

Na época das águas, o ganho de peso dos animais em pastejo estão abaixo dos notados em regiões de clima temperado, permanecendo assim sem atingir o potencial genético dos animais (POPPI e MCLENNAN, 1995). Nessa época, normalmente os pastos não são avaliados como deficientes em proteína. Assim, destaca a importância de se discutir a suplementação durante a estação chuvosa quando se leva em consideração a suplementação energética, que garante um acréscimo na utilização da proteína do pasto, sobretudo quando a proteína bruta (PB) apresenta elevada degradação ruminal, aumentando, dessa forma, o crescimento microbiano e o suprimento de proteína metabolizável para o intestino delgado (MALAFAIA et al., 2003).

Todavia, literaturas recentes vêm demonstrando que nas águas parte da proteína da forragem acaba ficando indisponível ou de baixa degradabilidade ruminal, pois parte da PB fica aderida à fibra na forma de nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), e deste modo, pouco disponível ao metabolismo animal (RUSSEL et al., 1992), podendo com isto limitar o desempenho dos animais durante este período. Portanto, mesmo que as gramíneas nas águas alcancem níveis de proteína bruta acima de 7%, parte dessa proteína tem a possibilidade de ficar na forma indisponível, restringindo a máxima eficácia do processo de degradação ruminal da fibra da ingestão de forragem, e conseqüentemente, no desempenho animal.

Durante as águas parte das deficiências nutricionais observadas para ganhos elevados inclui a proteína, mas diferentemente da época de seca, o alvo de tais deficiências passa a ser de natureza metabólica, e não mais dietética (DETMANN et al., 2008). Assim sendo, com a existência de variados resultados, em muitos casos conflitantes, a suplementação no período das águas deve ser realizada com

cuidado. De tal modo o objetivo fundamental da técnica é elevar ao máximo a ingestão de forragem e nutrientes e explorar o potencial genético dos animais.

1.2.3 Utilização dos subprodutos do babaçu

Outro ponto importante da suplementação para sua aplicação esta relacionado a questão custo/benefício, de tal modo que ela será viável desde que traga resultados positivos, tanto nos índices zootécnicos quanto nos econômicos. Contudo, a maior parte das formulações de concentrados é baseada no milho e farelo de soja, os quais são commodities e sofrem influência das variações de mercado, e em momentos de alta de preço acarreta a elevação dos custos para sua utilização na formulação. Com isso, a busca por alimentos alternativos com o intuito de reduzir os custos com a alimentação são comuns na literatura para todas as regiões brasileiras (PEDROSO, 2006).

No Brasil existem variadas espécies vegetais que tem potencial para serem aproveitadas na fabricação de óleos para a indústria alimentícia e farmacêutica, entre elas destaca-se o babaçu (*Orbygnia* sp.), que é uma espécie da família das palmáceas, as quais ocorrem em zonas de várzeas, junto do vale dos rios e, eventualmente, em pequenas colinas e elevações (MIC, 1982). A área de exploração dos babaçuais compreende os estados do Piauí, Pará, Bahia, Ceará, Tocantins e o Maranhão, que segundo IBGE (2010) reúne quase em sua totalidade a produção de amêndoa de babaçu destinada ao mercado. A produção de amêndoas de babaçu no Brasil chegou a 118.723 toneladas em 2009, sendo 111.730 no Maranhão, 5.562 no Piauí e 967 toneladas em Tocantins, os estados mais importantes.

Em relação à composição do babaçu ele pode ser dividido em quatro partes que podem ser aproveitadas: epicarpo (11%), mesocarpo (23%), endocarpo (59%) e amêndoas (7%). Quando se faz a união de epicarpo, mesocarpo e endocarpo se obtêm a casca (93%) (EMBRAPA, 1984). Atualmente, a principal utilização do babaçu consiste na produção de óleo para fins culinários e industriais como o biodiesel a partir das amêndoas. A extração do óleo do côco babaçu vem crescendo, o que proporcionalmente aumenta a geração de subprodutos, como a torta de babaçu que é resultante do processo de prensagem e a farinha de mesocarpo de babaçu que é oriunda do processo em que utiliza-se solvente químico, os quais possuem potencial para fonte de proteína e energia, respectivamente, podendo ser

empregado em dietas para animais como alimento alternativo, sendo de grande valia principalmente para ruminantes, os quais dispõem de uma grande aptidão para degradação da fibra (CASTRO, 2012).

O emprego satisfatório dos subprodutos do babaçu ainda sofre com a escassa literatura, das quais enfocam principalmente os animais confinados, como Silva et al., (2012) que relata que o farelo de mesocarpo de babaçu pode substituir até 60% do milho em concentrados para bovinos em confinamento, corroborando com Miotto et al., (2012) que em mesmo regime alimentar não encontrou diferenças no peso e no rendimento cárneo do traseiro especial. Para a torta de babaçu Castro (2012) recomenda a inclusão de até 19% da dieta total, em substituição à cana-de-açúcar hidrolisada, na dieta de novilhas leiteiras confinadas, e assim esses trabalhos demonstram que os subprodutos do babaçu apresentam potencial a ser explorado, mas, falta ainda informações de como esses produtos podem ser aplicados na suplementação de bovinos em pastejo, pois não existem trabalhos analisando a utilização dos subprodutos do babaçu.

1.3 Referências Bibliográficas

- CASTRO, K. J., Torta de babaçu: consumo, digestibilidade, desempenho, energia metabolizável, energia líquida e produção de metano em ruminantes. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas 2012. **Tese** (Doutorado em Zootecnia) Universidade Federal de Minas, 2012.
- CASTRO, K. J. ; NEIVA, J. N. M. ; FALCÃO, A. J. S. ; MIOTTO, F. R. C. ; OLIVEIRA, R. C. . Respostas comportamentais de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de subprodutos agroindustriais. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, p. 306-314, 2008.
- DE PAULA, N. F. ; ZERVOUDAKIS, J. T. ; CABRAL, L. S. ; CARVALHO, GUEDES, D. M. ; PAULINO, M. F. Suplementação infrequente e fontes protéicas para recria de bovinos em pastejo no período seco: parâmetros nutricionais. **Revista Brasileira de Zootecnia**., v.39, n.4, p.873-882, 2010.
- DE PAULA, N. F. ; ZERVOUDAKIS, J. T. ; CABRAL, L. S. ; CARVALHO, GUEDES D. M. ; PAULINO, M. F. ; HATAMOTO ZERVOUDAKIS, L. K. ; OLIVEIRA ; KOSCHEK, J.F.W. . Suplementação infrequente e fontes proteicas para recria de bovinos em pastejo no período seco: parâmetros nutricionais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 882-891, 2011.
- DETMANN, E. ; VALADARES FILHO, S. C. ; PINA, D. S. ; HENRIQUES, L. T. ; PAULINO, M. F. ; MAGALHÃES, K. A. ; SILVA, P. A. ; CHIZZOTTI, M. L. Prediction of the energy value of cattle diets based on the chemical composition of the feeds under tropical conditions. **Animal Feed Science and Technology**, v. 143, p. 127-147, 2008.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Departamento de Difusão de Tecnologia. Babaçu, **Programa Nacional de Pesquisa**. Brasília: 89 p. 1984.
- EUCLIDES, V.P.B.; MEDEIROS, S.R. de. Suplementação animal em pastagens e seu impacto na utilização da pastagem. In: PEDREIRA, C.G.S. et al.. Simpósio Sobre Manejo de Pastagens: Teoria e prática da produção animal em pastagens, 22., 2005, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, SP: FEALQ, 2005. p.33-70.
- IBGE. **Produção Extrativa Vegetal 2010**. Disponível em www.ibge.gov.br. Acessado em janeiro de 2013.
- LAZZARINI,I. ; DETMANN, E. ; SAMPAIO, C. B. ; PAULINO, M. F. ; VALADARES FILHO, S. C. ; SOUZA, M. A. ; OLIVEIRA, F. A. Intake and digestibility in cattle fed low-quality tropical forage and supplemented with nitrogenous compounds. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 2021/10-2030, 2009.

- MALAFAIA, P.; CABRAL, L.S.; VIEIRA, R.A.M.; COSTA, R.M.; CARVALHO, C.A.B. Suplementação protéico-energética para bovinos criados em pastagens: Aspectos teóricos e principais resultados publicados no Brasil. **Livestock Research for Rural Development** 15;(12), 2003.
- MATHIS, C. P.; COCHRAN, R. C.; HELDT, J. S.; WOODS, B. C.; ABDELGADIR, I. E. O.; OLSON, K. C.; TITGEMEYER, E. C.; VANZANT, E. S. Effects of supplemental degradable intake protein on utilization of medium to low-quality forages. **Journal of Animal Science**. v.78, p.224-232, 2000.
- MIOTTO, F. R.C. ; RESTLE, J. ; NEIVA, JOSÉ NEUMAN MIRANDA ; REZENDE, P.L.P. ; LAGE, M.E. ; PRADO, C.S. ; PÁDUA, J.P. ; ARAÚJO, V.A. . Farelo de mesocarpo de babaçu (*Orbygnia* sp.) na terminação de bovinos: composição física da carcaça e qualidade da carne. **Ciência Rural**, v. 42, p. 1271-1277, 2012.
- MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E COMÉRCIO. Mapeamento e levantamento de potencial das ocorrências de babaçuais. MIC/SIT. Brasília, 1982. Apud: Almeida, A. W. B. Quebradeiras de Côco Babaçu: Identidade e Mobilização. **II Encontro Interestadual das Quebradeiras de Côco Babaçu**. São Luís, 1995.
- MINSON, D. J. Forage in ruminant nutrition. **Academic Press**: New York, 1990. 483p.
- PATERSON, J.A.; BELYEA, R.L.; BOWMAN, J.P.; KERLEY, M.S.; WILLIAMS, J.E. The impact of forage quality and supplementation regimen on ruminant animal intake and performance. In: **FORAGE QUALITY, EVALUATION AND UTILIZATION**. Fahey Jr., G.C. (ed) Lincoln. Madison: American Society of Agronomy, p.59-114, 1994.
- PAULINO, M.F.; ZAMPERLINI, B. FIGUEIREDO, D.M.; MORAES, E.H.B.K.; FERNANDES, H.J. PORTO, M.O.; SALES, M.F.L. ACEDO, T.S.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. Bovinocultura de precisão em pastagens. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 5. SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1, 2006, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SIMCORTE, 2006, p.361-411.
- PAULINO, M. F. ; DETMANN, E. ; VALADARES FILHO, S. C. ; LANA, R. P. Soja Grão e Caroço de Algodão em Suplementos Múltiplos para Terminação de Bovinos Mestiços em Pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n.01, p. 484-491, 2002.
- PEDROSO, A. M. Substituição do milho em grão por subprodutos da agroindústria na ração de vacas leiteiras em confinamento. Piracicaba, 2006, 119 p. **Tese Doutorado** - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP.
- POPPI, D. P.; McLENNAN, S. R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v.73, p.278-290, 1995.

ROMNEY, D.L.; GILL, M. Intake of forages. In: GIVENS, D.I.; OWEN, E.AXFORD, R.F.E; OMED, H.M. **Forage Evaluation in Ruminant Nutrition**. CABI: London, U.K.,2000, 43-62.

RUSSELL, J.B.; O'CONNOR, J.D.; FOX, D.G. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluation cattle diets: ruminal fermentation. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3551-3581, 1992.

SATTER, L.D.; SLYTER, L.L. Effect of ammonia concentration on rumen microbial production in vitro. **British Journal of Nutrition**, v.32, n.2, p.199-208, 1974.

SILVA, N.R. ; FERREIRA, A. C. H. ; FATURI, C. ; SILVA, G.F. ; MISSIO, R.L. ; NEIVA, J. N. M. ; Araújo, VL ; ALEXANDRINO, E. . Desempenho em confinamento de bovinos de corte, castrados ou não, alimentados com teores crescentes de farelo do mesocarpo de babaçu. **Ciência Rural** , v. 42, p. 1882-1887, 2012.

VALADARES FILHO, S.C.; MORAES, E.H.B.K.; DETMANN, E. et al. Perspectiva do uso de indicadores para estimar o consumo individual de bovinos alimentados em grupo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa: **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006 (CD-ROM).

VALADARES FILHO, S. C.; PAULINO, P. V. R.; MAGALHÃES, K. A.; PAULINO, M. F. Modelos nutricionais alternativos para otimização de renda na produção de bovinos de corte In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 3, 2002, Viçosa, **Anais...**Viçosa: SIMCORTE, 2002, p.197-254.

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

ZERVOUDAKIS, J. T.; PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; LANA, R. P.; CECON, P. R. Desempenho de novilhas mestiças e parâmetros ruminais em novilhos, suplementados durante o período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.1050-1058, 2002.

2. Substituição parcial de farelo de soja e milho moído pela torta de babaçu na suplementação de garrotes em pastejo durante o período da seca

Resumo: Objetivou-se avaliar no Bioma Amazônico a viabilidade técnica e econômica da suplementação de bovinos a pasto manejados sob lotação de tempo fixo no período da seca e com condições restritas de massa de forragem. O experimento teve duração de 84 dias e foi conduzido em quatro piquetes de 2,0 ha, providos de bebedouros e cochos cobertos, onde em cada piquete foi realizado um ciclo experimental de aproximadamente 21 dias. No primeiro e segundo ciclos experimentais as forrageiras predominantes eram a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria Humidicola*, no terceiro ciclo HD364® e o quarto ciclo foi *Brachiaria* cv. Piatã. Foram utilizados 24 machos mestiços leiteiros de 15 meses e 207,24kg, os quais foram distribuídos em quatro tratamentos em delineamento em blocos ao acaso. Além da mistura mineral, testou-se três suplementos isoprotéicos com 35%PB, um denominado padrão que utilizou-se os alimentos milho moído e farelo de soja e dois proteinados denominados 15 e 30, com inclusão de 15 e 30% torta de babaçu em substituição ao milho moído e farelo de soja. Os suplementos foram fornecidos diariamente sempre as 10:00 da manhã em baias individuais, e o sal foi fornecido ad libitum no cocho dentro dos piquetes. A altura média do dossel forrageiro foi de 26 cm, com 2,36 tMS/ha, predominando 37% de material verde e oferta de forragem de 4,29%PV. O ganho de peso médio diário dos animais que receberam sal foi de 39 g/animal, inferior a média encontrada para os animais que foram suplementados, que foi de 311 g/dia. O consumo médio diário de matéria natural dos suplementos foi em média de 481 g/dia durante o período da seca sem variação entre os tratamentos e ciclos de avaliação. A análise econômica demonstrou que a receita líquida para os suplementos padrão, 15% e 30% de torta de babaçu foram superiores a mistura mineral, com o proteinado 15% resultando em melhor retorno econômico. Portanto, a substituição parcial do milho moído e do farelo de soja pela torta de babaçu nos níveis de 15% e 30% não apresentaram diferença significativa no ganho médio diário e no consumo de matéria natural do suplemento em relação ao concentrado padrão ($P < 0,05$), e ambos mostram-se viáveis economicamente em comparação a mistura mineral, sendo sua adoção relacionada ao preço dos insumos.

Palavras chaves: consumo de matéria natural, misturas múltiplas, receita líquida

2. Partial replacement of soybean meal and corn by babassu meal supplementation of steers in the pasture during the dry season

Abstract: This study aimed to evaluate the Amazon Biome the technical and economic feasibility of supplementing grazing cattle managed under fixed time stocking during drought conditions and restricted forage mass. The experiment lasted 84 days and was conducted in four paddocks of 2.0 ha, equipped with drinking fountains and troughs covered, where in each paddock was an accomplished experimental cycle of approximately 21 days. In the first and second cycles were predominant experimental forage *Brachiaria brizantha*, *Marandu* and *Brachiaria Humidicola* the third cycle HD364® and fourth cycle was *Brachiaria* cv. *Piata*. We used 24 male crossbred dairy cattle 15 months and 207.24 kg, which were assigned to four treatments in a randomized block design. Besides the mineral mixture, we tested three supplements isoprotéicos with 35% CP, a known pattern that was used food corn and soybean meal and two proteinados called 15 and 30, with the inclusion of 15 and 30% babassu meal in replacing corn and soybean meal. The supplements were provided daily 10:00 am always in individual stalls, and salt was provided ad libitum in the trough within the paddocks. The average height of the canopy was 26 cm, with 2.36 TMS / ha, 37% of predominantly green stuff and forage allowance of 4.29% PV. The average daily weight gain of animals receiving salt was 39 g / animal, below the average found for the animals that were fed, which was 311 g / day. The average daily consumption of raw natural supplements averaged 481 g / day during the dry season without variation between treatments and evaluation cycles. The economic analysis showed net revenue for add-ons, 15% and 30% babassu meal were superior to mineral mixture with Protein 15% resulting in the best economic return. Therefore the partial replacement of ground corn and soybean meal for babassu meal at levels of 15% and 30%, no significant difference in average daily gain and consumption of raw natural supplement to the concentrate standard ($P < 0,05$), and both appear to be economically viable in comparison to mineral mix, and its adoption was related to the price of inputs.

Keywords: consumption of natural matter, multiple mixture, net revenue

2.1 Introdução

A suplementação na bovinocultura de corte vem sendo empregada cada vez mais no sistema de produção onde os animais em pastejo sofrem com a sazonalidade das forrageiras, pois o pasto ao longo do ano dificilmente constituem dietas equilibradas à produção animal, verificando-se carências múltiplas de componentes minerais,

energéticos e protéicos (PAULINO; DETMANN; VALENTE, 2008). Por isso, a suplementação na seca se apresenta como importante ferramenta para aumentar a sustentabilidade e a competitividade do setor pecuário brasileiro.

A otimização da utilização de forragens de baixa qualidade por ruminantes, via melhoria da digestão e aumento do consumo pode ser alcançada pelo fornecimento de nutrientes suplementares (SILVA et al., 2009), pois a suplementação pode complementar a baixa qualidade das forrageiras tropicais, visto que a mesma não consegue suprir as exigências dos animais em pastejo. Todavia, isso só acontecerá com a correta formulação dos suplementos, que poderá conseqüentemente, diminuir o ciclo produtivo, pois o animal tende a alcançar peso de abate mais rapidamente, trazendo assim maior lucratividade ao sistema de produção.

A relação custo/benefício merece destaque nos sistemas produtivo, e por isso, a busca por novos alimentos e formulações ocorre constantemente, buscando a diminuição dos custos e logo aumentando o lucro. Contudo, no Brasil a formulação de rações tem como alimentos tradicionalmente utilizados: o milho e o farelo de soja, que chegam a representar 90% do total de ingredientes das rações, constituindo grande parte dos custos relativos à alimentação, e, conseqüentemente, dos custos totais de produção (CARVALHO et al., 2009). Assim, a utilização de resíduos agroindustriais vem sendo uma das alternativas para viabilizar a redução dos custos com alimentos. Portanto, diferentemente do que era feito no passado, quando resíduos eram dispensados em aterros sanitários ou utilizados sem preparo na ração animal ou como adubo, atualmente, conceitos de redução, recuperação, aproveitamento de subprodutos e bioconversão de resíduos são cada vez mais difundidos e necessários para as cadeias agroindustriais (LAUFENBERG et al. 2003).

Na região da Amazônia Legal existem várias essências florestais que podem ser exploradas para alimentação animal. Entre elas destacam-se os subprodutos do babaçu, onde o fruto se encontra em abundância na Região Norte, e por ser um subproduto tem seu custo reduzido. Portanto, uma das alternativas de ingredientes para formulação de suplementos para os pastos tropicais é a torta de babaçu, que é um subproduto da produção de óleo, que apresenta potencial para uso como fonte alternativa tanto de energia quanto de proteína na dieta de ruminantes (CASTRO et al., 2008). Por isso, pode ser utilizado como uma fonte alimentar alternativa na nutrição animal, e ainda terá

uma grande função social, pois os produtores das regiões Norte e Nordeste que já os utilizam, entretanto em pequena escala e sem conhecimentos técnicos, terão mais subsídio para a utilização correta destes subprodutos, que ajudará a reduzir os custos de produção e assim melhorando a renda desses produtores. Em função da restrição alimentar que tradicionalmente ocorre no período da seca, e do potencial da torta de babaçu como possível ingrediente de suplemento e da falta de literatura a respeito desse subproduto como ingrediente de suplementos, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a viabilidade técnica e econômica da suplementação de bovinos em pastejo durante o período de seca e com restrição de massa de forragem, e a possibilidade da substituição parcial do milho moído e farelo de soja pela torta de babaçu no Bioma Amazônico.

2.2 Material e métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Tocantins, Campus Universitário de Araguaína, na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, no Setor de Bovinocultura de Corte, no período de julho a outubro de 2011, localizado a 07°12'28" Latitude Sul e 48°12'26" Longitude Oeste. O clima é AW – Tropical de verão úmido e período de estiagem no inverno, com temperaturas máximas de 40°C e mínimas de 18°C, umidade relativa do ar com média anual de 76%. As precipitações pluviárias chegam a 1.430 mm ano⁻¹, com estação seca e chuvosa bem definida. O solo da área é classificado como *Neossolo Quartizarênico* órtico típico.

A área experimental foi composta por oito hectares, divididos em quatro áreas de dois hectares, onde os animais experimentais tiveram a movimentação em tempo fixo entre os piquetes, com período de ocupação por piquete em torno de 21 dias. No primeiro e segundo ciclos as forrageiras predominantes na área foram a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria humidicola*, no terceiro ciclo a forrageira predominante foi o capim HD364® e o quarto ciclo foi de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã.

Na Tabela 1 é apresentada as condições meteorológicas ocorridas na área durante o período experimental.

Tabela 1– Precipitação mensal e temperaturas máximas, mínimas e médias mensais ocorridas na área, durante o período experimental

Mês	Precipitação Mensal (mm)	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Média (°C)
Julho	0	33	20	26,5
Agosto	3	35	21	28
Setembro	31	36	23	29,5
Outubro	147	35	24	29,5

Fonte: INMET – Estação Metrológica de Araguaína-To

Para o período experimental foram utilizados 24 garrotes machos, com idade média de 15 meses, mestiços de origem leiteira com peso corporal médio inicial de 207,24kg e desvio padrão de 21,24kg. Os garrotes foram identificados, e de acordo com o calendário de manejo sanitário do rebanho foram realizados combates contra ecto e endo parasitas. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em quatro tratamentos de seis animais, sendo adaptados por 14 dias às instalações e as dietas. No início e final do período experimental, e a cada 21 dias os animais foram pesados após jejum de sólidos e líquidos de 16 horas.

Durante o período experimental foram avaliados quatro tratamentos experimentais, a mistura mineral, e três proteinados isoprotéicos com 35%PB, a base de milho moído e farelo de soja como fonte de energia e proteína verdadeira, respectivamente, denominado padrão e mais dois denominados 15 e 30% de torta de babaçu em substituição ao milho moído e farelo de soja (Tabela 2). O sal mineral ficou a disposição de todos os animais em cochos coletivos e os proteinados foram fornecidos diariamente na quantidade de 1,0kg de concentrado para cada animal, uma vez ao dia (10:00 horas), em baias individuais onde permaneciam por uma hora.

Tabela 2 – Composição centesimal dos ingredientes dos suplementos, e custo por quilograma dos produtos avaliados, padrão, 15% torta de babaçu e 30% torta de babaçu

Ingredientes	Tratamentos				R\$/Kg			
	MM	Padrão	15%TB	30%TB	MM	Padrão	15%T B	30% TB
Mistura Mineral	100	7	7	7	1,20	0,08	0,08	0,08
Milho	-	60	50	40	-	0,22	0,18	0,14
Farelo de Soja	-	26	21	16	-	0,26	0,22	0,17
Torta de Babaçu ²	-	0	15	30	-	0,00	0,12	0,24
Ureia/Sulfato de Amônia 9:1	-	7	7	7	-	0,08	0,08	0,08
R\$/Kg	-	-	-	-	1,20	0,64	0,68	0,71

¹Suplemento mineral comercial – Nutrisal Fós –Seca 65Níveis de garantia: Ca – 145g; P- 65g; Na – 140 g; Mg – 10 g; S – 17g; I – 70mg; Fe – 2,700mg; Se – 18g; Co - 65g; manganês – 1,250mg; F – 610mg; Cu – 1,250mg ; Zn - 3,100mg. ²Tobasa – Bioindustrial De Babaçu S.A. Cotação dos insumos15/06/2011.

Na tabela 3 é apresentada a composição química - bromatológica dos suplementos e ingredientes utilizados durante o período experimental.

Tabela 3 - Composição química – bromatológica expressa no teor de matéria seca dos ingredientes e dos suplementos utilizados durante o período experimental

Variável	Ingredientes			Tratamentos		
	Milho	T.B.	F.S.	P	15%TB	30%TB
MS	84	82,3	87,3	73	74,6	76,8
MO	98,6	93,1	93,2	89,8	90	90,5
CZ	1,36	6,86	5,77	10,1	9,9	9,5
PB	8,75	18,5	38,6	35,7	36,3	34,7
EE	4,68	6,41	1,66	2,1	3,7	4,4
FDN	14,7	66,8	16,7	26,2	32,7	35
FDA	4,43	40,8	9,8	3,2	11,4	19,5
HEM	10,3	26	6,94	20,2	17,7	12,2
CEL	3,22	21,3	8,23	4,1	8,1	10,8
LIG	1,18	11,9	1,34	0,42	0,89	1,17
NIDN	9,96	51,7	5,37	10,3	12,8	12,9
NIDA	3,7	12,2	3,44	1,13	2,34	2,97
CNE	70,5	1,36	36,2	25,8	17,3	16,4
NDT	77,7	55,9	76,8	72,9	70,2	69,2

T.B. = Torta de Babaçu, F.S. = Farelo de Soja, P = Concentrado Padrão, 15%TB = Concentrado com 15% Torta de Babaçu, 30%TB Concentrado com 30% Torta de Babaçu MS=%Matéria Seca, MO=%Matéria Orgânica, MM=% Matéria Mineral, PB=%Proteína Bruta, EE= %Extrato Etéreo, FDN=% Fibra em Detergente Neutro, FDA=% Fibra em Detergente Acido, HEM= %Hemicelulose , CEL= % Celulose, LIG= %Lignina, NIDN= %Nitrogênio Indigestível em Detergente Neutro e NIDA= %Nitrogênio Indigestível em Detergente Acido CNE= Carboidratos não estruturais e NDT= Nutrientes Digestíveis Totais estimados.

No início e final do período experimental e a cada 21 dias aproximadamente foram realizadas avaliações na pastagem, ao nível do solo, utilizando-se quadro de área de 0,5 m² para corte da forragem. As amostras representativas da condição média do dossel forrageiro, colhidas e com base em 5 pontos aleatórios da pastagem foram pesadas, é utilizadas para a determinação da matéria seca (MS) dos componentes morfológicos (lâmina foliar, colmo e material morto), através da separação manual, pesagem e secagem em estufa a 65°C. A partir dessas variáveis determinou-se a massa de forragem, massa de lâminas foliares, de colmos e de material morto e a relação folha/colmo. A determinação da condição média da pastagem foi realizado com base na altura do dossel forrageiro que foi obtida através da medição no início e final de cada período experimental, em 300 pontos aleatórios por área, utilizando-se régua graduada. A avaliação da forragem ingerida pelos animais foi realizada utilizando a amostragem do estrato superior de 20 plantas de cada espécie forrageira simulando o pastejo animal,

realizada sempre no décimo quarto dia de cada ciclo. Essas amostras de pasto foram pré-secas e moídas e encaminhadas ao laboratório para as análises químicas.

As determinações de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) do pasto e do suplemento seguiram os métodos de Van Soest e Robertson (1985), e as análises de MS, MO, PB, EE, Hemicelulose, Celulose, Lignina, nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) do pasto e do suplemento foram realizadas de acordo com as técnicas descritas por Silva e Queiroz (2002), O NDT foi estimado com o uso da equação proposta por Capelle et al., (2001): $NDT = 83,79 - (0,4171 * FDN)$ e carboidratos não estruturais (CNE) foi estimado segundo a equação proposta por Sniffen et al., (1992): $CNE(\%) = MO - (PB + EE + FDN)$.

A ingestão de matéria natural do suplemento (IMN) foi feita calculando o que era oferecido nas baias individuais subtraindo à sobra diariamente, e posteriormente, feita a média por tratamento e ciclo, onde cada animal era uma unidade experimental. O ganho médio diário (GMD) consistiu no ganho de peso corporal por ciclo de cada animal dividido pelo número de dias de duração de cada ciclo. Para a conversão alimentar adicional que é o consumo de suplemento para cada quilograma de peso vivo adicional, considerou-se como o total de matéria natural ingerida do suplemento durante o experimento dividido pelo ganho de peso corporal total adicional em relação ao tratamento mistura mineral.

A avaliação econômica da suplementação levou em consideração o custo dos suplementos concentrados padrão, 15% torta de babaçu e 30% torta de babaçu, respectivamente, de R\$ 0,64, 0,68 e 0,71/kg de ração (preço unitário do quilo do concentrado). O preço de venda dos bovinos foi considerado de R\$ 86,00/@ de peso corporal. A receita bruta foi obtida pela multiplicação do ganho de peso corporal durante o período experimental pelo preço de venda dos garrotes. A receita líquida foi obtida pela subtração do custo com o suplemento pela receita bruta.

Os tratamentos foram dispostos em delineamento de blocos ao acaso, com quatro tratamentos (MM, P, 15%TB e 30%TB) e quatro ciclos de pastejo (sem repetição de área) sendo os tratamentos comparados através dos ciclos. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, utilizando-se 5% como nível de significância.

2.3 Resultados e discussão

A massa seca total de forragem interferiu diretamente na resposta dos animais a suplementação, pois conforme a avaliação agrônômica do pasto (Tabela 4), verificou-se grande variação na massa seca total (MST) ao longo dos ciclos, com menores valores nos dois primeiros ciclos, abaixo do sugerido por Cezar e Euclides Filho (1996) que recomendam durante a época de seca que a massa de forragem esteja em torno de 2,5 tMS/ha. Assim, avaliando-se os ciclos verifica-se restrição de acordo com essa recomendação para os dois primeiros ciclos (média de 1,53 tMS/ha), possivelmente limitando o consumo de forragem com base na pressão de pastejo. No entanto, a massa de forragem para os ciclos 3 e 4 com média de 3,36 tMS/ha ficou acima da recomendação mínima preconizada. Portanto, com essa disponibilidade evita-se que a pressão de pastejo atinja níveis em que ela possa restringir o consumo.

A condição da MST dos piquetes utilizados deve-se principalmente ao manejo dado nos ciclos supracitados, onde no 1º e 2º ciclos era de pastagem em estágio avançado de degradação, no 3º ciclo a pastagem encontrava-se vedada, e no 4º ciclo, correspondeu ao período de transição seca-águas, resultando na rebrotação do pasto com as primeiras chuvas da estação das águas (Tabela 4).

A massa de lâmina foliar (MLFS) (Tabela 4) apresentou o mesmo comportamento que a MST ao longo dos ciclos, mas em função do período seco de avaliação, os valores encontrados, com ressalva apenas para o terceiro ciclo de avaliação, ficaram abaixo dos 1.000 Kg/ha recomendado por Euclides et al., (2008) para que ocorra ganho de peso satisfatório, sendo que esse valor foi estimado pelos autores como o limite mínimo, já que abaixo desse nível o desempenho animal é restringido pela disponibilidade de forragem.

Tabela 4 - Estimativas médias de entrada e saída da altura e massa de forragem e os componentes morfológicos das forrageiras durante os ciclos experimentais

Dados	Ciclos				Média
	1º	2º	3º	4º	
MST (Kg/MS/ha)	1813,62	1246,54	3105,87	3613,64	2367,44
MSLF (Kg/MS/ha)	64,3	114,51	1088,05	543,13	432,51
MSCo (Kg/MS/ha)	275,55	102,59	915,1	857,42	514,16
MSMM (Kg/MS/ha)	1473,78	1029,44	1102,72	2213,1	1420,78

F/C (Kg/Kg)	0,44	1,00	1,45	1,16	0,96
%LF	4,88	6,95	35,65	13,88	15,34
%Co	15,11	8,06	28,65	24,03	18,96
%MM	80	84,99	35,7	62,09	65,70
ALT (cm)	30,29	24,69	22,18	23,79	25,67
PO (dias)	21	23	23	21	22

MST= Matéria Seca Total, MSLF= Massa Seca de Lamina Foliar Seca, MSCo= Massa Seca de Colmo, MSMM= Massa Seca de Material Morto (kg de matéria seca/ha/dia), F/C= Relação Folha/Colmo, %LF=Porcentagem Lamina Foliar, %Co=Porcentagem Colmo, %MM= Porcentagem Material Morto, ALT= Altura, PO= Período de Ocupação(dias).

A massa seca de colmo (MSCo) (Tabela 4) apresentou maiores valores para o 3º e 4º ciclos, que pode ser destacado em função do avançado estágio de maturação da planta, principalmente pela época que foi realizada a medição. No 4º ciclo, apesar de ter sido realizado na transição seca- águas, o resíduo do dossel forrageiro proporcionalmente representava mais a parte aérea da planta oriunda da estação de crescimento anterior do que das novas rebrotações com o início das águas.

Em termos gerais, para todas as variáveis agronômicas notou-se menores valores para os dois primeiros ciclos de avaliação, resultado do avançado estágio de degradação que as pastagens apresentavam durante o uso do período experimental, reduzindo assim tanto a MSLF e a MSCo, e conseqüentemente, a MST.

Observou-se elevados valores para a massa seca de material morto (MSMM) praticamente em todos os ciclos (Tabela 4), destacando principalmente o alto valor encontrado para a pastagem explorada no 4º ciclo de avaliação. Esses valores encontrados reflete o maior resíduo da MST. Em termos relativos, o material morto foi o componente de maior participação independente dos ciclos avaliados, demonstrando que todas as pastagens exploradas durante o período de seca eram representativas dessa estação, existindo a predominância de material morto, seguido por colmo, e por fim, com menor participação para as lâminas foliares (SILVA e NASCIMENTO JÚNIOR, 2009).

Durante a seca a planta forrageira passa por grandes transformações fisiológicas, pois nessa época ocorre estresse por deficit hídrico, e assim as plantas atingem estágios de maturação fisiológica elevados, aumentando proporcionalmente a percentagem de material morto e de colmo, reduzindo conseqüentemente a relação folha/colmo, que provoca a diminuição do valor nutritivo da forrageira, caracterizada por maior teor de

fibra, menor teor de proteína e menor digestibilidade da matéria seca, característica da maior maturidade fisiológica da forrageira (VAN SOEST, 1994).

A relação folha/colmo (F/C) serve como indicativo do valor nutritivo da forragem (SANTOS; FONSECA; EUCLIDES, 2009), onde quanto mais alta a relação folha/colmo mais elevado será o nível de proteína, digestibilidade, consumo da forrageira e ainda ajuda à gramínea alcançar a melhor adaptação ao pastejo (RODRIGUES et al., 2008). Assim, verifica-se (Tabela 4) que possivelmente os dois primeiros ciclos podem ter limitado o consumo mais do que o 3º e 4º ciclos, pois apresentaram relação F/C abaixo de 1, que além da possível redução na composição bromatológica, pode restringir a apreensão de forragem dos animais em pastejo.

A porcentagem de lâmina foliar, colmo e material morto na MST, são importantes indicativos das características quali-quantitativas do pasto, onde respectivamente, o 1º e 2º ciclos apresentaram as menores porcentagens de lâmina foliar e maior de material morto, em função do seu estágio de degradação e maturação avançado, e esse comportamento pode ter sido limitante para um maior ganho de peso.

Nota-se que a altura média do dossel forrageiro explorada respeitou o preconizado para o manejo das gramíneas do gênero *Brachiaria*, segundo Flores, Euclides e Abrão (2008) verificaram que o melhor valor nutritivo para o capim é quando o mesmo é manejado dentro da faixa de 25 a 40 cm, e a altura média do dossel forrageiro foi dentro dos parâmetros recomendados (25,67 cm), e os mesmos autores ainda destacaram que a prática de manejo adotada influencia diretamente a estrutura do pasto, e esta, por sua vez, influencia o padrão de comportamento dos animais em pastejo e, conseqüentemente, a ingestão de forragem e produção por animal. Portanto, a ingestão aumenta com o crescimento da altura do pasto até um nível que permanecerá constante, sendo esse nível variável em função da espécie e categoria animal (HODGSON, 1990).

A composição bromatológica do capim (Tabela 5) conforme a avaliação agrônômica também revelou variação ao longo dos ciclos, praticamente para todas variáveis analisadas, com maiores valores para os ciclos três e quatro, conforme mencionado anteriormente para as características agrônômicas (Tabela 4), e os valores encontrados revelam similaridade com os que são relatados na literatura para o capim *Brachiaria* durante o período da seca (EUCLIDES; MACEDO, VALLE, 2009).

Tabela 5 - Composição química – bromatológica expressa no teor de matéria seca das forrageiras durante os ciclos experimentais

Variável	Ciclos				Média
	1°	2°	3°	4°	
MS	32,2	35,17	30,58	29,6	31,89
MO	92,3	94	90,47	89,6	91,59
MM	5,96	6,03	4,93	5,4	5,58
PB	5,84	4,88	6,91	9,76	6,85
EE	1,89	1,06	1,1	1	1,26
FDN	78,71	77,38	72,6	70,24	74,73
FDA	31,28	32,27	30,87	29,82	31,06
HEM	31,98	28,88	34,43	38,46	33,44
CEL	35,56	36,49	24,11	26,61	30,69
LIG	2,85	2,91	1,77	1,86	2,35
NIDN	37,49	31,27	30,03	29,33	32,03
NIDA	9,92	11,04	9,29	8,27	9,63
CNE	13,9	15,8	12,8	11,6	13,53
NDT	54,3	53,6	54,8	55,8	54,63
NDT/PB	9,30	10,98	7,93	5,72	8,48

MS=%Matéria Seca, MO=%Matéria Orgânica, MM=% Matéria Mineral, PB=%Proteína Bruta, EE= %Extrato Etéreo, FDN=% Fibra em Detergente Neutro, FDA=% Fibra em Detergente Acido, HEM= %Hemicelulose , CEL= % Celulose, LIG= %Lignina, NIDN= %Nitrogênio Indigestível em Detergente Neutro e NIDA= %Nitrogênio Indigestível em Detergente Acido CNE= Carboidratos não estruturais e NDT= Nutrientes Digestíveis Totais.

Lazzarini et al., (2009); destacam que as exigências em compostos nitrogenados da microbiota ruminal para adequado crescimento e atividade fermentativa ficam comprometidas em níveis inferiores a 7% de PB na MS da dieta, havendo assim redução na utilização da forragem disponível. Portanto, infere-se que pelos dados de PB do pasto avaliado, somente os ciclos três e quatro possibilitaram o atendimento mínimo dessa exigência, demonstrando que mesmo na região Norte, que possui normalmente um maior regime de chuvas demonstra baixa qualidade da forrageira na época seca do ano. Destaca-se ainda, que a restrição por compostos nitrogenados pode ser ainda intensificada quando se avalia os altos valores observados da fração do nitrogênio ligado à fibra, como o NIDN e NIDA. Conseqüentemente, as modificações relacionadas ao aporte de compostos nitrogenados sugerem limitações no atendimento ao requerimento dos microrganismos do rúmen, com conseqüente queda na digestibilidade da fibra, o que resulta em redução no consumo de matéria seca (MS) e baixo desempenho animal (FIGUEIRAS et al., 2010).

Em relação ao FDN o 3° e 4° ciclos também apresentaram menores valores, mas ainda superiores a 60%, o que pode ter limitado o consumo dos animais, pois segundo

Krizsan e Randby, (2007) ressalta que o teor de FDN é um elemento limitante para o consumo voluntário, sendo inversamente proporcional ao consumo quando os valores de FDN ultrapassam os 60% (Van Soest 1994). Também a FDA do 3º e 4º ciclos apresentaram menores valores, e atingiram percentagem dentro dos níveis aceitáveis, pois segundo Van Soest (1994) descreve que a digestibilidade da matéria seca varia conforme o teor de fibra detergente ácido (FDA), do qual espelha a concentração de lignina na fração da parede celular, sendo que a mesma, quando unida à celulose e hemicelulose constitui o complexo lignocelulose, tornando-se o principal fator limitante à degradação dos carboidratos estruturais no rúmen.

A lignina (Tabela 5) como os outros componentes da parede celular também apresentaram menores valores para o 3º e 4º ciclos, indicando que a qualidade da forragem oferecida nestes ciclos foi superior aos anteriores, porquanto o 1º e 2º apresentaram resultados acima do que é preconizado para que se possa evitar que a forrageira interfira no desenvolvimento ponderal dos animais, porque a lignificação da parede celular reduz a fermentação microbiana ou hidrólise enzimática dos polissacarídeos, uma vez que evita o acesso físico, e com isso, a área disponível ou quantidade de polissacarídeo disponível exposto superficialmente é o determinante isolado mais importante da degradabilidade (DETMANN; PAULINO; MANTOVANI, 2009).

Os carboidratos não estruturais (CNE) é o resultado da união da fração A que são os carboidratos de rápida degradação, composta por açúcares e ácidos orgânicos, e fração B1 que é composta por amido e pectina e apresenta taxa de degradação intermediária. Portanto, é de suma relevância o conhecimento mais abrangente em relação ao fracionamento dos alimentos, já que com isso será permitido surgir novas opções mais ajustadas para formulação de dietas, e a partir disso, será diretamente observado o progresso dos sistemas produtivos. Em relação aos CNE das forrageiras durante o período experimental apresentou resultados próximos (Tabela 5), onde o segundo ciclo obteve a maior porcentagem, seguido pelo primeiro, terceiro e quarto. Entretanto, esses valores podem ter influenciado a eficiência microbiana de diferentes maneiras, já que segundo Stokes et al. (1991) os CNE constituem uma fonte energética de rápida degradação ruminal, e quando associadas a fontes protéicas adequadas podem resultar em aumento da eficiência microbiana. Assim destaca-se que possivelmente os dois primeiros ciclos apresentaram uma dieta mais desequilibrada em termos de

energia/proteína, pois apresentaram os maiores valores de CNE com menores valores de PB (Tabela 5).

O NDT é um dos índices de energia que possibilita a descrição dos efeitos da ingestão e da disponibilidade digestiva dos nutrientes e da ração como um todo. Segundo Cappelle et al., (2001) a informação do valor energético dos alimentos é de suma importância para conseguir o equilíbrio da dieta, pois déficits energéticos diminuem o desempenho produtivo, reprodutivo e a imunidade dos animais. Em relação ao NDT das forrageiras durante o período experimental (Tabela 5) apresentaram valores dentro do que é recomendado por Van Soest (1994), que descreve que o teor de NDT das forrageiras tropicais é de aproximadamente de 55%, e os valores encontrados indica que a energia das forrageiras utilizadas no período experimental não foram limitantes para o consumo animal.

Contudo, quando se observa a relação NDT:PB os ciclos apresentam relações distintas principalmente entre os dois primeiros e os dois últimos ciclos (Tabela 5) Assim Moore e Kunkle (1998) destacaram que quando a forragem apresenta teor de PB inferior a 6-7% ocorre a diminuição na ingestão, e digestibilidade da forragem, e relataram ainda que a partir da relação NDT:PB são geradas informações a respeito do balanceamento da dieta, onde valores acima de sete indicam deficiência proteica. Com base nessa afirmação, destaca-se que os dois primeiros ciclos provavelmente apresentaram deficiências proteicas na forrageira, enquanto os ciclos três e quarto apresentaram resultados próximos ao valor que é preconizado pelos autores supracitados (Tabela 5). Contudo, segundo os mesmo autores é importante ressaltar que nem sempre a relação próximo a sete vai demonstrar qualidade, já que em alguns casos pode evidenciar que os dois nutrientes estão em falta.

De acordo com Hodgson (1990) recomenda-se para evitar a restrição alimentar uma oferta de forragem de 10 a 12 % do peso corporal. No entanto, os valores praticados no experimento, com média de 4,29%PV foram bem abaixo da recomendação para os pastos o que refletiu diretamente no GMD dos animais não suplementados. Mesmo o 3º ciclo oferecendo valores razoáveis de MST e PB, apresentando oferta de forragem de 11,25%, não evitou o GMD negativo.

Verificou-se que a resposta da suplementação do pasto sobre o GMD foi alterada ao longo dos ciclos ($P < 0,05$), e mesmo apesar do efeito médio da suplementação ter

incrementado o GMD, não se verificou efeito da suplementação sobre o GMD no último ciclo de avaliação (Tabela 6), provavelmente em resposta ao início da precipitação pluviométrica, que impulsionou a rebrotação do dossel forrageiro, estimulando o surgimento de perfilhos jovens de melhor composição bromatológica, além do possível ganho compensatório dos animais que não foram suplementados e perderam peso durante o período de seca.

Tabela 6 - Ganho em peso médio Diário (GMD) durante o período experimental

Tratamentos	Ciclos				Média
	1º	2º	3º	4º	
MM	-0,176Bb	-0,005Bb	-0,100Bb	0,436Aa	0,039B
P	0,163Ab	0,163ABb	0,263Aab	0,490Aa	0,270A
15%TB	0,258Aab	0,178ABb	0,353Aab	0,523Aa	0,328A
30%TB	0,111ABb	0,303Aab	0,317Aab	0,610Aa	0,335A
Média	0,089	0,16	0,208	0,515	0,243

Médias seguidas de letras minúsculas semelhantes, na linha, e maiúsculas, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey 5% de probabilidade, Média de GMD= Média de Ganho Médio Diário (g), MM= Mistura Mineral, P= Suplemento Padrão, 15%TB= Suplemento com 15% de Torta de Babaçu, 30%TB= Suplemento com 30% de Torta de Babaçu.

Considerando-se o GMD dos animais suplementados encontrados durante o período experimental de 311 g/dia, quando calcula-se que o período de estiagem dura cerca de 120 dias e uma taxa de lotação de 3 animais/ha, tem-se um ganho de 111,96 Kg PV durante a seca, que representa cerca de 3,7 arrobas, resultado superior a média anual nacional que é de 3 arrobas. Portanto, a suplementação durante o período seco colabora diretamente na redução do ciclo produtivo, e conseqüentemente, com a elevação dos índices zootécnicos e econômicos.

Essa resposta pode ser utilizada para direcionar o planejamento estratégico da suplementação do pasto em benefício da resposta econômica do sistema, pois pelos dados, no período de transição seca-águas em pastos com razoável condição de massa de forragem e alto vigor de rebrotação, o uso do suplemento pode não ser economicamente viável.

Normalmente, a literatura cita que a resposta da suplementação é positiva principalmente em condição não limitante de massa de forragem na pastagem, ou seja, para o sucesso da suplementação deve-se garantir o mínimo de massa de forragem (REIS et al, 2009). No entanto, os dados experimentais apontaram que mesmo em condições limitantes de massa de forragem, como observado nos dois primeiros ciclos de pastejo, condição muito parecida a pecuária extensiva explorada no Brasil, foi

verificado efeito positivo da suplementação, demonstrando que mesmo para essas condições restritas ocorre resultado no mínimo de manutenção, resultado satisfatório positivo da suplementação.

O consumo médio diário de suplemento não foi afetado pelos tratamentos ($P < 0,05$), mas verificou-se que o consumo foi alterado ao longo dos ciclos de pastejo para o suplemento padrão e com substituição de 30% do milho moído e farelo de soja (Tabela 7), mas não foi variável aos ciclos de pastejo para o suplemento com substituição de 15%.

A conversão alimentar que foi realizada a partir do consumo de concentrado pelo animal em um período de tempo dividido por ganho de peso adicional em relação aos animais que receberam somente MM, sendo que o índice que se deseja chegar e próximo a 1, onde que seria o ideal, haja visto que para cada quilograma de suplemento terá um acréscimo de peso adicional de um quilograma. Em relação à conversão alimentar adicional obtida no experimento o concentrado com 15%TB alcançou a melhor conversão 1,52, o concentrado 30%TB e P obtiveram conversão respectivamente de 1,65 e 1,94, indicando que a conversão alimentar atingiu níveis satisfatórios, dentro de um período de escassez de recursos forrageiros.

Tabela 7- Consumo adicional da matéria natural dos suplementos e a relação com a porcentagem de peso vivo durante o período experimental

Tratamentos	Ciclos				Média
	1	2	3	4	
P (g/dia)	511Aa	390Ab	440Aab	496Aa	459A
15%TB (g/dia)	499Aa	483Aa	537Aa	553Aa	518A
30%TB (g/dia)	503Aa	406Ab	465Aab	494Aab	467A
Média (g/dia)	504	426	481	514	481
%PV	0,25	0,2	0,22	0,23	0,22

Médias seguidas de letras minúsculas semelhantes, na linha, e maiúsculas, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey 5% de probabilidade, Média de IMS= Média real de Ingestão de Matéria Natural (Kg), P= Suplemento Padrão, 15%TB= Suplemento com 15% de Torta de Babaçu, 30%TB= Suplemento com 30% de Torta de Babaçu % PV= Consumo com base na Porcentagem Peso Vivo.

Em relação a análise econômica da suplementação detectou-se que independentemente do suplemento, a suplementação foi viável economicamente, com base nos preços praticados para os insumos e a arroba do boi gordo (Tabela 8). Contudo, quando se leva em consideração a receita bruta e a receita líquida (Receita Bruta – Custo com a Suplementação) o proteinado com 30%TB apresentou o maior retorno, com lucratividade respectivamente de R\$92,21 e R\$32,57.

Tabela 8- Análise econômica por animal, da suplementação de bovinos em relação ao ganho de peso corporal no período experimental

Variáveis	Tratamentos			
	MM	P	15%TB	30%TB
Consumo de suplemento (Kg/dia)	0	0,47	0,459	0,518
Custo da suplementação (R\$/Kg/dia)	0	0,64	0,68	0,71
Ganho de peso corporal (@ boi vivo)	0,15	0,86	1,04	1,07
Receita bruta (R\$)	13,16	74,05	89,58	92,21
Receita líquida (R\$)	13,16	20,29	32,46	32,57

Ganho de peso corporal = em @ do boi vivo(30 kg) durante o período experimental, Receita bruta = ganho de peso corporal*86,00(@ cotação 19/03/2013); Receita líquida = receita bruta - custo com suplementação, MM= Mistura Mineral, P= Suplemento Padrão, 15%TB= Suplemento com 15% de Torta de Babaçu, 30%TB= Suplemento com 30% de Torta de Babaçu. Considerando-se somente o custo com a suplementação.

A análise de sensibilidade foi realizada em função da variação dos valores de venda dos bovinos e do custo dos suplementos analisando os possíveis cenários (Tabela 9), mantendo-se o desempenho observado no experimento (Tabela 8), caso o mercado permaneça nos patamares encontrados para o preço da arroba do boi e do custo do suplemento, a suplementação é viável economicamente. Contudo, analisando os diferentes cenários, observa-se em condição pessimista, com a redução do preço da arroba em 10% (R\$77,00) do valor atual de R\$86,00 e o valor dos insumos chegando em R\$ 1,20/Kg, a resposta econômica, apesar da redução da margem, ainda é viável economicamente, e em cenários otimistas, com redução no preço dos insumos para R\$ 0,60/kg e valorização da arroba em 10% (R\$95,00), a receita líquida pode chegar a R\$ 74,71, mostrando a vantagem dessa estratégia de manejo em potencializar o retorno da bovinocultura de corte. Com superioridade econômica para o concentrado 15%TB em todos os cenários, os proteinados com 30%TB e P também apresentaram resultados positivos em todas as simulações em relação a MM.

Tabela 9- Análise de sensibilidade para receita líquida (R\$) em função das flutuações de mercado do valor do suplemento e preço de venda dos bois

Variações		Tratamentos			
Venda, R\$/@	Suplemento, R\$/Kg	MM	P	15%TB	30%TB
77	0,60	11,78	41,64	55,96	55,21
82	0,60	12,55	45,95	61,17	60,57
90	0,60	13,77	52,84	69,50	69,15
95	0,60	14,54	57,14	74,71	74,51
77	0,80	11,78	33,43	47,88	46,09
82	0,80	12,55	37,73	53,09	51,45
90	0,80	13,77	44,62	61,42	60,03
95	0,80	14,54	48,92	66,63	65,39

77	1,00	11,78	25,21	39,80	36,97
82	1,00	12,55	29,51	45,01	42,33
90	1,00	13,77	36,40	53,34	50,91
95	1,00	14,54	40,71	58,55	56,27
77	1,20	11,78	16,99	31,72	27,85
82	1,20	12,55	21,29	36,92	33,21
90	1,20	13,77	28,18	45,26	41,79
95	1,20	14,54	32,49	50,47	47,15

@= Arroba(R\$ 86,00 Cotação 19/03/2013), Receita líquida = receita bruta - custo com suplementação; MM= Mistura Mineral, P= Suplemento Padrão, 15%TB= Suplemento com 15% de Torta de Babaçu, 30%TB= Suplemento com 30% de Torta de Babaçu.

Os valores obtidos na análise de sensibilidade demonstraram que o custo/benefício da suplementação é positivo, assim como a inclusão da torta de babaçu evidenciou-se também satisfatória na utilização de suplementos, mas o seu uso não deve estar vinculado somente à resposta animal, sendo que ela é altamente dependente das flutuações do mercado.

2.4 Conclusões

O uso de proteinado com 35% de PB e consumo autoregulável de 0,28%PV mostrou-se efetivo para minimizar a restrição alimentar de bovinos durante o período seco. A substituição parcial do milho moído e do farelo soja pela torta de babaçu (15% e 30%) na suplementação concentrada de bovinos na seca em pastos degradados no Bioma Amazônico obteve resultados positivos, indicando que o mesmo pode ser utilizado como ingrediente na formulação de suplementos, sendo o proteinado com 15% torta de babaçu a melhor relação custo/benefício.

2.5 Referências bibliográficas

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

CARVALHO, D. M. G.; ZERVOUDAKIS, J. T.; CABRAL, L. da S.; PAULA, N. F.; MORAES, E H. B. K.; OLIVEIRA, A. A. KOSCHECK, J. F. W.. Fontes de energia em suplementos múltiplos para recria de bovinos em pastejo no período da seca: desempenho e análise econômica. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.10, n.3, p 760-773 jul/set, 2009

CASTRO, K. J. ; NEIVA, J. N. M. ; FALCÃO, A. J. S. ; MIOTTO, F. R. C. ; Oliveira, R. C. . Respostas comportamentais de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de subprodutos agroindustriais. *Revista Ciência Agronômica*, v. 40, p. 306-314, 2008.

CEZAR, I.M.; EUCLIDES FILHO, K. *Novilho precoce: reflexos na eficiência econômica do sistema de produção*. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1996. 31p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 66).

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; MANTOVANI, H.C. et al. Parameterization of ruminal fibre degradation in low-quality tropical forage using Michaelis-Menten kinetics. *Livestock Science*, v.126, p.136-146, 2009.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALLE, C.B. et al. Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.44, n.1, p.98-106, 2009.

EUCLIDES, V. P. B. ; [MACEDO, M. C. M.](#) ; [VALLE, Cacilda Borges Do](#) ; [BARBOSA, Rodrigo Amorim](#) ; Gonçalves, W.V. . Produção de forragem e características da estrutura do dossel de cultivares de *Brachiaria brizantha* sob pastejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 43, p. 1805-1812, 2008.

FIGUEIRAS, J.F.; DETMANN, E.; PAULINO, M.F. et al. Intake and digestibility in cattle under grazing during dry season supplemented with nitrogenous compounds. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, p.1303-1312, 2010.

FLORES, R.S.; EUCLIDES, V.P.B.; ABRÃO, M.P.C. et al. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, p.1355-

1365, 2008.

HODGSON, J. *Grazing management: science into practice*. New York: Wiley; Burnt Mill, Harlow, Essex: *Longman Scientific and Technical*, 1990. 203p.

INMET <http://www.inmet.gov.br/portal/> acessado em 07/01/2013

KRIZSAM, S.J.; RANDBY, A.T. The effect of fermentation quality on the voluntary intake of grass silage by growing cattle fed silage as sole feed. *Journal of Animal Science*, v.85, p.984-996, 2007.

LAUFENBERG, G.; KUNZ, B.; NYSTROM, M. Transformation of vegetable waste into value added products: (A) The upgrading concept; (B) Practical implementations. *Bioresource Technology*, v.87, n.2, p.167-198, 2003.

LAZZARINI, I.; DETMANN, E.; SAMPAIO, C.B. et al. Dinâmicas de trânsito e degradação da fibra em detergente neutro em bovinos alimentados com forragem tropical de baixa qualidade e compostos nitrogenados. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.61, p.635-647, 2009.

MOORE, J.E.; KUNKLE, W.E. Balancing protein and energy in forages. In: FLORIDA BEEF CATTLE SHORT COURSE, 1998, Gainesville. *Proceedings...* Gainesville: University of Florida, 1998. p.126.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALENTE, E.E. et al. Nutrição de bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 4., 2008, Viçosa, MG. *Anais...* Viçosa, MG: DZO-UFV, 2008. p.131-169.

REIS, RICARDO ANDRADE ; RUGGIERI, A C ; CASAGRANDE, D R ; PÁSCOA, A G . Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, p. 147-159, 2009.

Rodrigues, R.C., Mourão, G.B., Brennecke, K., Luz, P.H. de C. e Herling, V.R. Produção de massa seca, relação folha/colmo e alguns índices de crescimento do *Brachiaria brizantha* cv. xaraés cultivado com a combinação de doses de nitrogênio e potássio. *Revista Brasileira de Zootecnia* v. 37: p. 394-400, 2008.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Produção de bovinos em pastagens de capim-braquiária diferidas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.4, p.635-642. 2009

SILVA, F. F., DE SÁ, J. F., SCHIO, A. R., ÍTAVO, L. C. V., SILVA, R. R., MATEUS, R. G. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, p.371-389, 2009 (supl. especial)

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3. ed. (*Livro*). Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

SILVA, S.C.; NASCIMENTO JUNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, p. 360- 376, 2009.

SNIFFEN, C.J., O'CONNOR, J.D., VAN SOEST, P.S. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. II. Carbohydrate and protein availability, *Journal Animal Science*, 70(11):3562-3577, 1992.

STOKES, S.R., KOOVER, W.H., MILLER, T.K. et al.. Ruminant digestion and microbial utilization of diets varying in type of carbohydrate and protein. *Journal Dairy Science*, 74(3):871-881, 1991.

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

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B. *Analysis of forages and fibrous foods*. Ithaca: Cornell University, 202p, 1985.

3. Suplementação do capim *Brachiaria* no período das águas sobre o desempenho de garrotes

Resumo: Objetivou-se avaliar a suplementação do pasto de *Brachiaria* e do potencial da farinha de mesocarpo de babaçu como alimento na Amazônia Legal no período das águas sobre o desempenho de bovinos de corte. O experimento teve duração de 78 dias e foi conduzido em seis piquetes de 2,0 ha, providos de bebedouros e cochos cobertos. Foram utilizados 36 machos inteiros de doze meses e 217,5kg, os quais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2+2, sendo dois alimentos protéicos (uréia - U e farelo de soja/farelo de trigo - FSFT) e dois energéticos (milho - M e farinha de mesocarpo do babaçu - B), mais dois adicionais (sal mineral - SM e sal mineral com uréia - SMU), com seis repetições de animais. Os suplementos foram fornecidos a vontade, mas o consumo foi auto-regulável, em torno de 0,28%PV para a maioria dos suplementos. A altura média do pasto foi de 32 cm, com 2,99 tMS/ha e 39% de material verde. A taxa de lotação foi de três animais/ha e oferta de forragem de 5,8%PV. O ganho de peso dos animais que receberam SM e SMU foi média 473g/animal, inferior a média observada dos animais que receberam os proteinados (645g/animal). Contudo, a farinha de mesocarpo de babaçu mostrou-se efetiva somente quando associada ao farelo de soja/farelo de trigo.

Palavras chave: farinha de mesocarpo de babaçu, ganho médio diário, suplementação

3. Supplementation of Brachiaria in the rainy season on the performance of steers

Abstract: This study aimed to evaluate the supplementation of grazing Brachiaria and potential of babassu mesocarp flour as food in the Amazon during the wet on the performance of beef cattle. The experiment lasted 78 days and was conducted in six paddocks of 2.0 ha, equipped with drinking fountains and troughs covered. The study included 36 bulls twelve months and 217.5 kg, which were distributed in a completely randomized, factorial 2x2 +2, two protein foods (urea - U and soybean / wheat bran - FSFT) and two energy (corn - M and babassu mesocarp flour - B), plus two additional (mineral salt - SM urea and mineral salt - SMU), with six replicates of animals. The supplements were fed the will, but consumption was self-regulating, around 0.28% PV for most supplements. The average sward height was 32 cm, with 2.99 TMS / ha and 39% of green stuff. The stocking rate was three cows / ha and forage allowance of 5.8% PV. The weight gain of the animals receiving MS and SMU was 473g/animal average, below average observed in the animals receiving the proteinados (645g/animal). However, the babassu mesocarp flour proved to be effective only when associated with soybean / wheat bran.

Keywords: average daily gain, babassu mesocarp flour, supplementation

3.1 Introdução

O pasto representa à base de sustentação da bovinocultura de corte nas regiões tropicais, pois constituem a principal fonte de nutrientes para os animais ao longo do ano, destacando-se dos demais meios de alimentação pelo seu baixo custo, alta praticidade e competitividade. Sendo assim, o objetivo primário em um sistema de produção de bovinos em pastejo é a maximização do desempenho, utilizando eficientemente o recurso forrageiro basal. Todavia, uma característica marcante inerente à produção de bovinos em pastejo, diz respeito à sazonalidade da produção forrageira, que promove oscilações no suprimento de nutrientes aos animais (VALENTE et al., 2012).

Mesmo durante a época de maior disponibilidade e qualidade da forragem (águas), as pastagens tropicais apresentam performances abaixo das observadas em regiões de clima temperado, estando aquém do potencial genético dos animais (POPPI E MCLENNAN, 1995). Portanto, a suplementação do pasto pode incrementar o ganho de peso desse período, sendo o seu uso condicionado ao seu custo (ZERVOUDAKIS et al. 2008).

A adoção de subprodutos pode viabilizar a suplementação, pois o seu custo é normalmente menor em relação a alimentos tradicionais, mas para Amazônia Legal, as informações são insipientes, mesmo tendo várias essências vegetais nativas com potencial de utilização. Nessa região, Palmeiras de babaçu ocupam de acordo com o Ministério da Agricultura uma superfície total de aproximadamente 13,4 milhões de hectares. Supõe-se que nessa superfície encontram-se 20,1 bilhões de palmeiras que produzem anualmente 20.153 bilhões de cocos (MDA,2009). Presentemente, o uso mais destacado do babaçu versa na produção de óleo, para fins culinários e industriais como o biodiesel, a partir das amêndoas.

Deste modo, a partir da extração de óleo são gerados grandes volumes de subprodutos, como a farinha de mesocarpo de babaçu, e seu uso tem forte apelo ambiental, pois além de ser oriunda da cadeia do biodiesel, potencialmente pode reduzir a demanda de milho; e reduzindo proporcionalmente a necessidade de aberturas de

novas áreas para o aumento do cultivo; social, pois o processo de catação dos cocos de babaçu é realizado manualmente, em um preceito tradicionalmente caseiro e de subsistência, abrangendo a mão de obra de mais de 100 mil famílias apenas no estado do Maranhão, especialmente de mulheres congregadas em associações (MESQUITA, 2008); e acompanha a demanda atual do mundo globalizado por produtos certificados livres de herbicidas, inseticidas e outros, utilizados no cultivo das grandes culturas. Assim, objetivou-se avaliar a suplementação do pasto de capim *Brachiaria*, realizando a avaliação econômica e nutricional a partir da substituição de alimentos tradicionais pela farinha de mesocarpo de babaçu.

3.2 Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Tocantins, Campus Universitário de Araguaína, na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, no Setor de Bovinocultura de Corte, sob 07°12'28" Latitude Sul e 48°12'26" Longitude Oeste. O clima é AW – Tropical de verão úmido e período de estiagem no inverno, com temperaturas máximas de 40°C e mínimas de 18°C, umidade relativa do ar com média anual de 76%, sendo utilizado o delineamento inteiramente casualizado para a avaliação do desempenho animal, em esquema fatorial 2x2+2, sendo dois alimentos protéicos (uréia/sulfato de amônia - U e farelo de soja/farelo de trigo - FST) e dois energéticos (milho - M e farinha do babaçu - FB), que combinados geraram quatro tratamentos (UM, UFB, FSTM e FSTFB), e dois adicionais (mistura mineral – MM e sal mineral com uréia - SMU). A área experimental de 12 ha composta por *Brachiaria brizanta* cv. Marandu e *Brachiaria humidicola*, continha seis piquetes providos de bebedouros e cochos cobertos.

A área estava sendo manejada sob lotação contínua desde 10/2009, após período de vedação em meados de 02/2009, com taxa de lotação de três animais/ha, os quais permaneceram na área durante 89 dias, até meados de 01/2010, dando início ao experimento que ocorreu durante o período das águas, após a adaptação de duas semanas, que se estendeu de 01/2010 a 04/2010, totalizando-se 78 dias experimentais, distribuídos em quatro ciclos de avaliação. Foram utilizados 36 garrotes inteiros anelados, com idade e peso médio inicial de doze meses e 217,5kg, respectivamente. Os animais foram pesados no início e final de cada ciclo, após jejum de sólidos e líquidos de 12 horas. Semanalmente para tirar os efeitos da quantidade e qualidade da massa de forragem das pastagens foi realizado o rodízio dos animais entre os piquetes.

Os suplementos foram fornecidos a vontade, monitorando-se as sobras, sendo sua composição apresentada na Tabela 1.

Tabela 1- Composição em ingredientes do sal mineral (SM); sal mineral com uréia (SMU); uréia com milho e sal mineral (UM); uréia com farinha de babaçu (UFB); farelo de soja e trigo com milho (FSTM) e farelo de soja e trigo com farinha de babaçu (FSTFB) (% MN)

	Suplementos adicionais			Suplementos protéicos			R\$/Kg					
	SM	SMU	UM	UFB	FSTM	FSTB	SM	SMU	UM	UFB	FSTM	FSTB
Farelo de soja	-	-	-	-	19,4	19,4	1,36	-	-	-	0,14	0,14
Milho grão moído	-	3	83	-	36,4	-	-	0,01	0,32	-	0,14	-
Farelo de trigo	-	-	-	-	30,97	30,97	-	-	-	-	0,18	0,18
Farinha de babaçu	-	-	-	83	-	36,4	-	-	-	0,19	-	0,09
Úreia+S. amônia (9:1)	-	35,36	10	10	6,23	6,23	-	0,24	0,07	0,08	0,05	0,05
Mistura mineral ¹	100	61,64	7	7	7	7	-	0,84	0,09	0,09	0,09	0,09
PB ² , %MS	-	98,28	34,88	29,57	32,98	30,65	-	-	-	-	-	-
R\$/Kg	-	-	-	-	-	-	1,36	1,09	0,48	0,36	0,60	0,55

¹Mistura mineral comercial com 70g/kg de fósforo; ²Estimado a partir composição alimentos. MS = matéria seca, cotação 20/12/2009.

Aos 14 dias de cada período realizou-se avaliação agrônômica e estrutural do pasto, ao nível do solo, utilizando-se quadro de área de 0,5 m² para corte da forragem em altura de 10 cm. As amostras colhidas foram pesadas e posteriormente obteve-se a determinação da matéria seca (MS) dos componentes morfológicos (lâmina foliar, colmo e material morto), através da separação manual, pesagem e secagem em estufa a 65°C. A partir dessas variáveis determinou-se a massa de forragem, massa de lâminas foliares, de colmos e de material morto e relação folha/colmo. A densidade de perfilhos/m² foi obtida pela contagem dos perfilhos no interior de um quadro de amostragem de 0,15m². A altura do dossel forrageiro foi obtida através da medição no início e final de cada período experimental, em 300 pontos aleatórios por área, utilizando-se régua graduada.

A avaliação da forragem ingerida pelos animais foi realizada utilizando a amostragem do estrato superior de 20 plantas de cada espécie forrageira simulando o pastejo animal, realizada sempre no décimo dia de cada ciclo. Essas amostras de pasto foram pré-secas e moídas e encaminhadas ao laboratório para as análises químicas. Para a conversão alimentar adicional que é o consumo de suplemento para cada quilograma de

peso vivo adicional, considerou-se como o total de matéria natural ingerida do suplemento durante o experimento dividido pelo ganho de peso corporal total adicional em relação ao tratamento de sal mineral.

A avaliação econômica da suplementação levou-se em consideração o custo do tratamento adicional sal mineral com uréia e dos suplementos: uréia com milho; uréia com farinha de babaçu; farelo de soja e trigo com milho e farelo de soja e trigo com farinha de mesocarpo de babaçu, respectivamente, de R\$ 1,09, 0,48, 0,36, 0,60 e 0,55 /kg de ração (preço unitário do quilo). O preço de venda dos novilhos foi considerado de R\$ 86,00/@ de peso corporal. A receita bruta foi obtida pela multiplicação do ganho de peso corporal durante o período experimental pelo preço de venda dos novilhos. A receita líquida foi obtida pela subtração do custo com o suplemento da receita bruta.

As análises de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) do pasto foram realizadas de acordo com as técnicas descritas por Silva e Queiroz (2002), nutrientes digestíveis totais (NDT) foi estimado com o uso da equação proposta por Capelle et al. (2001): $NDT = 83,79 - (0,4171 * FDN)$ e carboidratos não estruturais (CNE) foi estimado segundo a equação proposta por Sniffen et al. (1992): $CNE(\%) = MO - (PB + EE + FDN)$. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo o teste F para os tratamentos em esquema fatorial. Os suplementos foram comparados com os tratamentos adicionais pelo teste Dunnett, adotando-se 5% de probabilidade.

3.3 Resultados e discussão

O pasto foi mantido sob lotação contínua (3 animais/ha), representando carga média de 703kg de PV/ha e oferta de forragem de 5,76%PV, com valor abaixo do sugerido por Hodgson (1990) que é de 10 a 12 % do peso corporal, como sendo a oferta na qual o consumo de matéria seca de forragem esta próximo do máximo. A altura média do pasto foi de 32,6 cm durante o período das águas, conforme preconizado por Paula et al., (2012) para o capim marandu em lotação contínua que deve ser manejado entre 15 e 30 cm de altura, pois a intensidade de pastejo altera significativamente a estrutura do dossel e o valor nutritivo da forragem.

A relação F/C (Tabela 2) atingiu uma média satisfatória durante o período experimental que se assemelha ao encontrado por Euclides et al., (2008), que foi de cerca de 1,89, na época chuvosa, e conforme Van Soest (1994), o qual descreve que

proporcionalmente quanto maior a relação folha/colmo, mais elevada será o valor nutritivo da forragem, uma vez que as folhas são a fração da planta forrageira com maior digestibilidade, por serem mais ricas em proteína bruta e com menor teor de fibra.

O número de perfilhos (Tabela 2) apresentou variações durante os ciclos possivelmente em função da reduzida vida útil da pastagem, que ainda encontrava-se em desenvolvimento horizontal para ocupação da área, com maior valor obtido foi no último ciclo, pois a redução do dossel forrageiro provavelmente melhorou a distribuição da radiação estimulando o perfilhamento.

Tabela 2- Estimativas da altura média e da massa de forragem e os componentes morfológicos das forrageiras durante os ciclos experimentais

Variáveis	Ciclos				Média
	1	2	3	4	
ALT (cm)	43,34	31,18	31,7	24,16	32,59
MST (Kg/ha)	3025,26	2507,81	2665,2	3787,15	2996,35
%MV.	24,41	31,86	40,67	61,21	39,54
MSMM (Kg/ha)	2368,62	1725,51	1682,19	1584,21	1840,14
MSLF (Kg/ha)	160,17	227,33	393,44	1412,78	548,43
MSC (Kg/ha)	496,46	554,97	589,57	790,15	607,79
F/C	1,65	1,47	1,56	2,46	1,78
%LF	9,04	11,56	18,78	41,41	20,2
%C	15,38	20,3	21,89	19,8	19,34
%MM	75,59	68,14	59,33	38,79	60,46
NP (m ²)	901,59	741,81	801,69	1038,27	870,84

ALT= Altura MST= Matéria Seca Total, % MV = Porcentagem de Material Verde MSMM= Matéria Seca Material Morto MSFS= Matéria Seca Lamina Foliar, MSC= Matéria Seca Colmo (kg de matéria seca/ha/dia), F/C= Relação Folha/Colmo, %LF=Porcentagem Lamina Foliar, %Co=Porcentagem Colmo, %MM= Porcentagem Material Morto, NP = Numero de Perfilhos/m².

A massa de forragem obteve um valor médio de 2,99 tMS/ha, valor acima do sugerido por Minson (1990), que é de 2,0 tMS/ha para que não haja limitação do consumo de forragem dos animais em pastejo. Do total de MS/há, 39,54% era composto de material verde, 20,20%LF e 19,34% C, resultado importante, pois Euclides et al., (2009) descreve que a ingestão de matéria seca de *Brachiaria* foi positivamente correlacionada com a massa de forragem verde, massa foliar e percentagem foliar. Portanto, tais resultados sugerem que tanto a oferta de forragem como a estrutura do dossel forrageiro tenham restringido a ingestão de forragem pelo pastejo, mesmo tendo a altura e massa de forragem do dossel forrageiro atendido as recomendações para bom consumo de forragem.

O capim *Brachiaria* revelou boa qualidade da forragem com teores médios de MS e CZ (Tabela 3) alcançando valores aceitáveis, pois a elevação dos mesmos resultaria em redução da digestibilidade e aceitabilidade da gramínea pelos animais.

Tabela 3 - Composição química – bromatológica expressa no teor de matéria seca das forrageiras durante os ciclos experimentais

Ciclos	MS	CZ	MO	PB	EE	FDN	NDT	CNE	NDT/PB
1°	24,15	6,69	93,31	13,82	2,39	63,27	57,4	13,82	4,15
2°	19,98	7,22	92,78	14,48	1,27	62,17	57,86	14,86	4,00
3°	22,28	6,73	93,27	14,16	1,94	60,57	58,53	16,6	4,13
4°	19,04	6,13	93,87	14,64	1,45	59,89	58,81	17,89	4,02
Média	21,36	6,69	93,31	14,28	1,76	61,48	58,15	15,79	4,07

MS=%Matéria Seca, CZ =% Cinza, MO=%Matéria Orgânica, PB=%Proteína Bruta, EE= %Extrato Etéreo, FDN=% Fibra em Detergente Neutro, NDT = %Nutrientes Digestíveis Totais, CNE = %Carboidratos Não Estruturais.

A proteína bruta obteve média de 14%, portanto um valor satisfatório, assemelhando-se com o que foi relatado por Sampaio et al., 2009, onde que estímulos sobre a taxa de degradação ainda são verificados com a elevação dos níveis de PB a valores próximos a 11 a 14%. O FDN apresentou valores próximos ao que é preconizado, já que a FDN é o elemento mais influente na limitação do consumo de volumosos, significando que os valores dos constituintes da parede celular superiores a 55-60% na matéria seca correlacionando-se de forma negativa com o consumo de forragem (VAN SOEST, 1994).

O teor de NDT (Tabela 3) apresentou resultados compatíveis com a época do ano e material amostrado, corroborando com Van Soest (1994), que destaca que o teor de NDT das forrageiras é aproximadamente de 55%, podendo ser alterado de acordo com as condições climáticas, solo e idade de corte das plantas. Para todos os ciclos de avaliação verificou relação NDT:PB abaixo de sete indicando para todos os ciclos de avaliação que ocorreu um déficit de energia (MOORE E KUNKLE, 1998), e possivelmente o fornecimento de proteína suplementar no cocho não resultará em incremento no GMD.

Analisando o desempenho dos lotes dos animais que receberam somente o sal mineral (SM) verificou-se ganho de peso diário de 471g/animal, relativamente abaixo do encontrado em gramíneas tropicas (SILVA et al., 2009) para o período das águas, corroborando com a hipótese de limitação da oferta de forragem, estrutura do pasto ao pastejo, e déficit em energia da forragem ingerida pelos animais. De fato, a adição da uréia ao sal mineral (SMU) não foi efetiva para o incremento do ganho de peso dos

animais, que foi de 475g/animal, possivelmente em função de ter incorporado ao ambiente ruminal apenas N amoniacal, sem corrigir a energia e o consumo de matéria seca dos animais em pastejo. Assim, em pastagem manejada em baixa altura, com predomínio de seleção pelos animais em pastejo por brotações novas e tenras, o suplemento sal mineral com uréia não é efetivo para incrementar o GMD, já que a um elevado valor da proteína do pasto (Tabela 3), a uréia teria a função de fornecimento de nitrogênio degradável no rúmen para alcançar a exigência mínima de 7% de proteína bruta no rúmen, pois segundo Lazzarini et al., (2009) relataram que para gramíneas tropicais, valores inferiores a 7% de proteína bruta limitam o crescimento dos microrganismos ruminais.

O fornecimento de energia e massa seca do suplemento já foi eficaz de incrementar o GMD, reforçando as hipóteses apresentadas anteriormente. Com exceção do sal mineral com uréia, todos os suplementos foram efetivos para incrementar o GMD dos animais em pastejo durante o período das águas em dosséis intensamente pastejados. Possivelmente, a uréia seria efetiva nesse período em pastos manejados em maior altura, onde o teor de PB reduz e aumenta a proporção de N ligado a fibra (DETMANN; PAULINO, MANTOVANI, 2009).

Apesar de ter sido fornecido à vontade, o consumo dos suplementos foi auto-restrito a 0,28% do PV, fato que reduz a mão de obra e a dependência dos animais ao cocho. Todavia, os animais suplementados com uréia e farinha de babaçu (UFB) apresentaram reduzido nível de ingestão (Tabela 4), provavelmente resultado do suplemento ser altamente pulverulento, uma vez que se verificou aumento do consumo após umedecimento dos alimentos em consequência de fortes chuvas, de tal modo existem outros fatores que podem estar atrelados ao baixo consumo. Launchbaugh (1995) relata que animais expostos a novos alimentos normalmente realizam uma cautelosa amostragem ou refugam o alimento, o que pode estar correlacionado com a palatabilidade, de tal modo que após um período de reduzido consumo, este consumo se eleva, chegando a um nível relativamente estável.

Tabela 4 – Peso vivo inicial, ganhos de peso total, ganho de peso por área e consumo de suplementos e ganho de peso de bovinos de corte em pastagem de capim Brachiaria no período das águas

Ingredientes	Adicionais			Proteinados		
	SM	SMU	UM	UFB	FSTM	FSTFB

Peso vivo inicial,kg	219,7	215,8	218,2	218,8	215,2	217,4
Ganho de peso diário, g/animal	471	475	666	485	698	600
Ganho de peso vivo/área, kg/ha	110,2	111,3	151,6	96,6	158,1	135,9
Ganho de peso vivo total, kg/animal	36,7	37,1	50,5	32,2	52,7	45,3
Consumo de suplemento, g/dia	106	84,3	691,5	197,3	687,3	682
Consumo de suplemento, %PV	0,04	0,03	0,25	0,07	0,25	0,25

SM= Sal Mineral; SMU= Sal Mineral com Uréia; UM= Uréia com Milho; UFB= Uréia com Farinha de Babaçu; FSTM= Farelo de Soja e Trigo com Milho e FSTFB= Farelo de Soja e Trigo com Farinha de Babaçu, %PV= Porcentagem de peso vivo.

O ganho de peso diário (Tabela 4) variou em função do proteinado utilizado, sendo essa resposta variável em função do alimento proteico usado na formulação do suplemento (Tabela 5).

Quando o alimento energético utilizado foi o milho, o alimento proteico (uréia x farelo de soja) não teve efeito sobre o GMD ($P>0,05$), mas essa fonte de variação foi definitiva quando a farinha de babaçu foi usada como alimento energético.

Tabela 5 - Desdobramento do ganho médio diário (g/animal) em função das diferentes fontes de energia e proteína dos suplementos

Alimento protéico	Alimento energético		Média	CV
	Farinha de babaçu	Milho triturado		
Farelo de soja/trigo	0,600Aa(+)	0,698Aa(+)	0,649A	
Uréia/sulfato amônia	0,485Ba(0)	0,666Ab(+)	0,582A	21,93
Média	0,547b	0,682a	0,617	

Médias seguidas de letras semelhantes (minúscula na linha e maiúscula colunas) não diferem pelo teste F ($P>0,05$). Sinal (+) e (0) representa efeito significativo ou não do suplemento quando comparado a testemunha pelo teste Dunnet a 5% de probabilidade.

Somente o proteinado uréia e farinha de babaçu (UFB) não incrementou o ganho de peso diário dos animais em pastejo (Tabela 5). No entanto, quando o alimento energético utilizado com a uréia foi o milho, o ganho de peso médio diário foi incrementado, resultando um adicional diário de 181g/animal, demonstrando possivelmente a limitação energética do pasto.

A conversão alimentar adicional dos suplementos que é a medida da eficiência do processo de ganho de peso em relação ao tratamento somente com sal mineral, reflete a quantidade de quilogramas de matéria natural do concentrado consumido para produzir um quilograma adicional de peso vivo. A conversão alimentar encontrada variou de negativa para o tratamento UFB, esse resultado alinha-se ao que foi descrito anteriormente, pois ele foi o único concentrado que não proporcionou incremento significativo ao ganho de peso (Tabela 5). Portanto o tratamento que apresentou a melhor conversão com 3,35 foi o FSTM e entre os outros suplementos que

incrementaram o GMD encontrou-se conversão de 3,91, 6,19 e 16,43 respectivamente para: UM, FSTFB e SMU.

Portanto, a utilização de farelo de soja/trigo ao invés da uréia não resultou em efeito positivo no ganho médio diário (Tabela 5), mas incrementou em 15% o ganho adicional, indicando um provável benefício da adição da proteína verdadeira, corroborando com o principal objetivo da técnica de suplementação que é maximizar o consumo de forragem e nutrientes e explorar o potencial genético dos animais (SALES et al., 2008).

A análise econômica da suplementação foi em função do ganho de peso corporal do período experimental, detectou-se que os animais suplementados com o concentrado FSTM proporcionaram uma maior receita bruta e receita líquida (Receita Bruta – Custo com a Suplementação) em comparação aos outros tratamentos (Tabela 6).

Tabela 6 - Análise econômica da suplementação de garrotes no período das águas

Variáveis	Tratamentos					
	SM	SMU	UM	UFB	FSTM	FSTFB
Consumo de Suplemento (Kg/dia)	0	0,084	0,691	0,197	0,687	0,682
Custo dos Suplementos (R\$/Kg/dia)	0	0,09	0,34	0,07	0,42	0,37
Ganho de Peso Corporal (@ boi vivo)	1,41	1,60	1,93	1,16	2,15	1,60
Receita Bruta (R\$)	121,26	137,60	165,98	99,76	184,90	137,60
Receita Líquida (R\$)	121,26	130,58	139,81	94,29	152,49	108,46

Ganho de peso corporal = em @ do boi vivo(30 kg) durante o período experimental, Receita bruta = ganho de peso corporal*86,00(@ cotação 19/03/2013); Receita líquida = receita bruta - custo com suplementação, SM= Sal Mineral; SMU= Sal Mineral com Uréia ; UM= Uréia com Milho e Sal Mineral; UFB= Uréia com Farinha de Babaçu; FSTM= Farelo de Soja e Trigo com Milho e FSTFB= Farelo de Soja e Trigo com Farinha de Babaçu.

Contudo em relação ao SM quando se considera a receita bruta o único tratamento que não apresentou superioridade foi o UFB, e quando se analisa a receita líquida os tratamentos que apresentaram menor rendimento em comparação ao SM foi o UFB e o FSTFB. Contudo o tratamento FSTM foi o que apresentou o melhor custo/benefício.

Tabela 7- Análise de sensibilidade para receita líquida (R\$) em função das flutuações de mercado do valor do suplemento e preço de venda dos garrotes

Variações		Tratamentos					
Venda R\$/@	Suplemento R\$/Kg	SM	SMU	UM	UFB	FSTM	FSTFB
		108,5	119,2	116,2		133,4	
77	0,60	7	7	7	80,10	0	91,28
		115,6	127,2	125,9		144,1	
82	0,60	2	7	2	85,90	5	99,28

			126,9	140,0	141,3		161,3	
90	0,60		0	7	6	95,18	5	112,08
95	0,60		133,9	148,0	151,0	100,9	172,1	
			5	7	1	8	0	120,08
			108,5	117,9	105,4		122,6	
77	0,80		7	6	9	77,02	8	80,64
82	0,80		115,6	125,9	115,1		133,4	
90	0,80		2	6	4	82,82	3	88,64
95	0,80		126,9	138,7	130,5		150,6	
			0	6	8	92,10	3	101,44
77	0,80		133,9	146,7	140,2		161,3	
82	0,80		5	6	3	97,90	8	109,44
90	0,80		108,5	116,6			111,9	
95	0,80		7	5	94,71	73,95	6	70,00
			115,6	124,6	104,3		122,7	
77	1,00		2	5	6	79,75	1	78,00
82	1,00		126,9	137,4	119,8		139,9	
90	1,00		0	5	0	89,03	1	90,80
95	1,00		133,9	145,4	129,4		150,6	
			5	5	5	94,83	6	98,80
			108,5	115,3			101,2	
77	1,20		7	4	83,93	70,88	4	59,36
82	1,20		115,6	123,3			111,9	
90	1,20		2	4	93,58	76,68	9	67,36
95	1,20		126,9	136,1	109,0		129,1	
			0	4	2	85,96	9	80,16
77	1,20		133,9	144,1	118,6		139,9	
82	1,20		5	4	7	91,76	4	88,16

Receita líquida = receita bruta - custo com suplementação; Lucro relativo = superioridade da receita líquida dos suplementos SMU, UM, UFB, FSTM e FSTFB sobre a receita líquida do SM. SM= Sal Mineral; SMU= Sal Mineral com Ureia; UM= Ureia com Milho e Sal Mineral; UFB= Ureia com Farinha de Babaçu; FSTM= Farelo de Soja e Trigo com Milho e FSTFB= Farelo de Soja e Trigo com Farinha de Babaçu.

A análise de sensibilidade foi em função da probabilidade de possíveis mudanças no preço de venda dos garrotes e do custo do suplemento que foi apresentada na Tabela 6, onde que se observou a manutenção do desempenho sendo demonstrado na Tabela 7, com superioridade econômica para o concentrado FSTM, quando o valor do suplemento estiver entre R\$/kg 0,60 e R\$/kg 0,80 independente do valor da arroba, entretanto a elevação do preço do concentrado para R\$/kg 1,00 e R\$/kg 1,20 a melhor resposta e do tratamento adicional SMU, e ambos tratamentos apresentaram em todos os cenários analisados superioridade quando comparados a SM. O proteinado UM alcançou resultados positivos em relação ao SM, quando o preço do suplemento girar em torno de R\$/kg 0,60 independente do valor da arroba, e quando o preço elevar-se para R\$/kg 0,80 o seu retorno positivo estará relacionado á cotação da arroba entre R\$/@ 90,00 e R\$/@ 95,00, e nas demais flutuações de mercado o tratamento não apresentou superioridade em comparação ao SM. Quanto aos proteinados FSTFB e

UFB, em todas as variações de mercado não proporcionaram resposta superior em relação ao SM.

Portanto os valores obtidos através da análise de sensibilidade feita a partir de simulações de preço do mercado a respeito dos valores de venda dos animais e o custo para a aquisição dos concentrados demonstrou que a suplementação no período das águas é viável, desde que o produtor tenha uma visão mais ampla do mercado, e ele só conseguirá quando tiver uma atitude empresarial, pois é a partir desta mudança que ele começará a entender e tomar decisões a partir de análises de constituição de preços e rendimento do setor (FIGUEIREDO et al., 2008).

3.4 Conclusões

A utilização da suplementação de machos inteiros no período das águas incrementou o ganho de peso em capim *Brachiaria*, quando comparado à mistura mineral e sal com uréia. Entretanto, a farinha de babaçu demonstrou sua efetividade apenas quando associada ao farelo de soja/farelo de trigo.

3.5 Referências Bibliográficas

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

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; MANTOVANI, H.C. et al. Parameterization of ruminal fibre degradation in low-quality tropical forage using Michaelis-Menten kinetics. *Livestock Science*, v.126, p.136-146, 2009.

EUCLIDES, V. P. B. ; RAFFI, Alexandre Scaff ; COSTA, Fernando Paim ; EUCLIDE FILHO, Kepler ; FIGUEIREDO, G. R. ; COSTA, Jean Amorim Ribeiro . Eficiências biológica e econômica de bovinos em terminação alimentados com dieta suplementar em pastagem de capim-marandu. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 44, p. 1536-1544, 2009.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALLE, C.B. do; BARBOSA, R.A.; GONÇALVES, W.V. Produção de forragem e características da estrutura do dossel de cultivares de *Brachiaria brizantha* sob pastejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.43, p.1805-1812, 2008.

FIGUEIREDO, D. M. ; PAULINO, M. F. ; DETMANN, E. ; SOUZA, M. G. ; COUTO, V.R.M. ; SALES, M. F. L . Estratégias de suplementação para antecipação da idade à puberdade para novilhas de corte em pastagem tropical. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 30, p. 415-423, 2008.

HODGSON, J. Grazing management: science into practice. New York: Wiley; Burnt Mill, Harlow, Essex: *Longman Scientific and Technical*, 203p, 1990.

LAUNCHBAUGH, K. L.. Effects of neophobia and aversions on feed intake: Why feedlot cattlesometimes refuse to eat nutritious feed. In: *Symposium: Intake by Feedlot Cattle*. Okla. Agriculture .Experience. State v. 942. P.36, 1995.

[LAZZARINI,I,DETMANN,E. SAMPAIO,C.B., PAULINO, M. F., VALADARES FILHO S C., SOUZA M. A., OLIVEIRA F.A. Intake and digestibility in cattle fed low-quality tropical forage and supplemented with nitrogenous compounds Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, n.10, p.2021-2030, 2009.](#)

MDA - Ministérios do Desenvolvimento Agrário. *Promoção Nacional da Cadeia de Valor do Coco Babaçu*. Brasília, 2009.

Mesquita, Benjamin Alvino de. Desenvolvimento econômico recente do Maranhão: uma análise do crescimento do PIB e perspectivas. São Luís: IMESC, 2008.

MINSON, D.J. Forage in ruminant nutrition. *Queensland: Academic*, p 483, 1990.

MOORE, J.E.; KUNKLE, W.E. Balancing protein and energy in forages. In: FLORIDA BEEF CATTLE SHORT COURSE, 1998, Gainesville. *Proceedings...* Gainesville: University of Florida, p.126, 1998.

PAULA C.C.L. , EUCLIDES V.P.B., MONTAGNER D.B., LEMPP B., DIFANTE G.S., CARLOTO M.N. Estrutura do dossel, consumo e desempenho animal em pastos de capim-marandu sob lotação contínua. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.64, n.1, p.169-176, 2012.

POPPI, D.P., McLENNAN, S.R.. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. *Journal Animal Science*, 73(1):278-290, 1995.

SALES, M.F.L.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; PORTO, M.O.; MORAES, E.H.B.K.; BARROS, L.V de. Níveis de uréia em suplementos múltiplos para terminação de novilhos em pastagem de brachiaria durante o período de transição águas-seca. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 37, n.9, p. 1704-1712, 2008.

SILVA, Fabiano Ferreira da, DE SÁ, Jacqueline Firmino, SCHIO, Alex Resende, ÍTAVO, Luís Carlos Vínhas, SILVA, Robério Rodrigues, MATEUS, Rodrigo

Gonçalves. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. R. Bras. Zootec., v.38, p.371-389, 2009 (supl. especial)

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos.3. ed. (Livro). Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

SNIFFEN, C.J., O'CONNOR, J.D., VAN SOEST, P.S. et al. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. II. Carbohydrate and protein availability, *J. Anim. Sci.*, 70(11):3562-3577.

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

VALENTE, É. E. L. ; PAULINO, M. F.a ; DETMANN, E. ; VALADARES FILHO, S. de C. ; BARROS, L. V. ; CABRAL, C. H. A. ; SILVA, A. G. ; DUARTE, M. S. Strategies of supplementation of female suckling calves and nutrition parameters of beef cows on tropical pasture. *Tropical Animal Health and Production*, v. 44, p. 1803-1811, 2012.

ZERVOUDAKIS, J. T. ; PAULINO, M. F. ; CABRAL, L. S. ; DETMANN, E. ; VALADARES FILHO, S. C. ; MORAES, E. H. K. B. Suplementos múltiplos de auto- controle de consumo na recria de novilhos no período das águas. *Ciência e Agrotecnologia (UFPA)*, v. 32, p. 1968-1973, 2008.

4. ANEXOS

Os elementos pré-textuais e a introdução geral foram escritas conforme as normas do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Tropical da Universidade Federal do Tocantins.

Os artigos da dissertação foram escritos conforme a normatização da **Revista de Ciências Agrárias/Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**. (Segue o anexo abaixo).

DIRETRIZES PARA AUTORES

A **Revista de Ciências Agrárias/Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences** é uma publicação eletrônica e impressa, com acesso e envio de artigos exclusivamente pela Internet (<http://www.ajaes.ufpa.edu.br>). A **Revista** é uma publicação trimestral da Universidade Federal Rural da Amazônia e destina-se principalmente a publicação de artigos originais, e também publica notas científicas/técnicas e artigos de revisão, somente a convite da Equipe Editorial, nas seguintes seções: **Agronomia, Ciências Florestais, Medicina Veterinária, Recursos Pesqueiros/Aquicultura e Zootecnia, Ciências Ambientais** e áreas afins relacionadas com a produção animal e vegetal.

O envio de artigos para publicação implica que o trabalho não foi publicado anteriormente, que não está sendo apresentado para publicação em outra revista, e que não será publicado em outro lugar na mesma forma sem a autorização por escrito dos Editores.

Ao submeter um manuscrito, os autores aceitam que o *copyright* de seu artigo seja transferido para a revista, se e quando o artigo for aceito para publicação. Artigos, e ilustrações aceitos tornam-se propriedade da **Revista**.

Os autores devem informar qualquer potencial conflito de interesse, incluindo interesses políticos e/ou financeiros associados à patentes ou propriedade, provisão de materiais e/ou insumos e equipamentos utilizados no estudo pelos fabricantes.

O autor correspondente deve colar um e-mail no arquivo "Word" de cada co-autor de concordância com o seguinte conteúdo: "Eu, ..., concordo com o conteúdo do trabalho intitulado "....." e com o manuscrito para a publicação na **Revista**. **O número máximo de autores são 6 (seis)**.

Como fazer: Peça ao co-autor que lhe envie um e-mail de concordância encaminhe-o para o seu próprio e-mail (assim gerará os dados da mensagem original: assunto, data, de e para), marque todo o email e copie depois cole no arquivo "Word". Assim, teremos todas as cartas de concordâncias dos co-autores num mesmo arquivo. Coloque no sistema como documento suplementar.

O autor correspondente deverá ser professor/pesquisador com endereço fixo (residencial ou institucional). Não serão aceitos como autor correspondente estudantes (graduação ou pós-graduação) sem vínculo institucional.

Os trabalhos devem ser redigidos em português ou inglês, na forma impessoal. Para ortografia em inglês, recomenda-se o *Webster's Third New International Dictionary*. Para ortografia em português adota-se o *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa* da Academia Brasileira de Letras. Os trabalhos submetidos em inglês deverão conter resumo em português e vice-versa.

Os artigos originais devem ser encaminhados completos e revistos. Devem ser redigidos no espaço entre linhas 1,5 (exceto Tabelas e Figuras, que devem ser simples), fonte Times New Roman tamanho 12 e folha branca formato A4 (21,0 X 29,7 cm) com margens de três

cm. Páginas numeradas sequencialmente em algarismos arábicos, não excedendo a 20, incluindo Tabelas e Figuras (inclusive para artigos de revisão), estas devem ser inseridas no texto, logo após à sua primeira citação. As páginas devem apresentar linhas numeradas (a numeração é feita da seguinte forma: menu arquivo/configurar página/layout/números de linha.../numerar linhas).

Citações no texto: no corpo do texto devem ser feitas da seguinte forma: **com dois autores:** Reis e Fernandes (2009); **até três autores** cita-se: Reis, Fernandes e Grimaldi (2009). **Quando existirem mais de três autores**, utilizar a forma reduzida: Reis et al. (2009). **As citações indiretas** devem vir entre parênteses e separadas por ponto e vírgula, em ordem cronológica (REIS; FERNANDES; GRIMALDI, 2009) até dois autores (REIS; FERNANDES, 2009) ou quando for mais de três autores (REIS et al., 2009).

Tabela: As tabelas deverão ser numeradas com algarismos arábicos, sempre providos de um título claro e conciso e construídos de modo a serem autoexplicativos. Não usar linhas verticais. Linhas horizontais devem aparecer para separar o título do cabeçalho e este do conteúdo, além de uma ao final, na base da tabela. A tabela deve ser editada em arquivo Word (MICROSOFT WORD/TABELA/INSERIR TABELA). Cada valor deve ser digitado em células distintas, estando centralizado e alinhado. As tabelas devem ser dimensionadas da seguinte forma: largura de uma coluna (8 cm) ou de uma página (17 cm).

Figura: As figuras deverão ser preparadas, utilizando-se "Softwares" compatíveis com "Microsoft Windows" ("Excel", "Power Point", "Sigma Plot", etc.). As Figuras devem ser

dimensionadas da seguinte forma: largura de uma coluna (8 cm) ou de uma página 17 cm. Para fotos e mapas coloridos utilizar resolução de 150 a 300 DPI. Não serão aceitas Figuras que repitam informações de Tabelas. Fotos coloridas, quando imprescindíveis, a critério da Equipe Editorial serão, também, aceitas. Não utilizar linha de borda na área de plotagem e nem na área do gráfico (Figura).

Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas, seguidas das unidades entre parênteses. Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas.

Uso de unidades: Nos exemplos seguintes o formato correto é o que se encontra no lado direito da igualdade: 10 horas = 10 h; 32 minutos = 32 min; 5 l (litros) = 5 L; 45 ml = 45 mL; $l/s = L s^{-1}$; $27^{\circ}C = 27^{\circ}C$; $0,14 m^3/min/m = 0,14 m^3 min^{-1}m^{-1}$; 100 g de peso/ave = 100 g de peso por ave; g por planta = g/planta; 2 toneladas = 2 t; mm/dia = mm d⁻¹; $2 \times 3 = 2 \times 3$ (deve ser separado); $45,2 - 61,5 = 45,2-61,5$ (deve ser junto). A % é unidade que deve estar junta ao número (45%). Quando no texto existirem valores numéricos seguidos, colocar a unidade somente no último valor (Ex.: 20 e 40 m; 56,0, 82,5 e 90,2%). Quando for pertinente, **deixar os valores numéricos com no máximo duas casas decimais**. As grandezas devem ser expressas no SI (Sistema Internacional) e a terminologia científica deve seguir as convenções internacionais de cada área em questão;

Todas as letras de uma sigla devem ser maiúsculas; já o nome por extenso de uma instituição deve ter maiúsculo apenas a primeira letra de cada nome.

TIPOS E ESTRUTURA DE PUBLICAÇÕES ACEITAS:

Artigos científicos: devem ser divididos nas seguintes seções: Título em português, Autoria, Resumo, Palavras-chave, Título em inglês, Abstract, Keywords, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão (ou a combinação destes), Conclusões, Agradecimentos (opcional) e Referências. Quando publicados em Inglês devem apresentar título, resumo e palavras-chave em português. Os títulos de cada seção devem ser numerados sequencialmente (à exceção do tópico referências).

Artigos de revisão: devem conter: Título em português, Autoria, Resumo, Palavras-chave, Título em inglês, Abstract, Keywords, Introdução, Desenvolvimento, Considerações finais, Agradecimentos (opcional) e Referências. Os títulos de cada seção devem ser numerados sequencialmente (à exceção do tópico referências), digitados em negrito e em letra maiúscula, e justificados à esquerda.

Notas Científicas/Técnicas: Deve ser compactas, com no máximo dez páginas. As normas de para elaboração são as mesmas do Artigo Científico, exceto nos seguintes casos: Resumo com 150 palavras, 10 páginas e 15 referências, no máximo. Quando a Nota for redigida em português deve conter um “Abstract” e quando redigida em inglês deve conter um “Resumo”.

Título: Deve ser conciso e indicar o conteúdo do trabalho. Em português (negrito) e em inglês (itálico), digitados somente com a primeira letra da sentença em maiúscula e centralizados. Deve ser iniciado com palavras chaves e não com palavras como “efeito” ou “influência” ou avaliação. Não deve conter nome científico, exceto de espécies pouco conhecidas; neste caso, apresentar somente o nome binário. Não deve ultrapassar 15 palavras.

Autores: o nome dos autores deve ser escrito por completo: Antonio Rodrigues Fernandes. **O nome dos autores deve ser removido do arquivo do manuscrito. Os nomes dos autores, Instituição e endereço devem ser colocados durante o cadastramento.**

Resumo e Abstract: Devem conter no máximo 250 palavras cada, em um só parágrafo. Não repetir o título. Cada frase deve ser uma informação e não apresentar citações. Deve se iniciar com **uma breve frase introdutória, que justifique o trabalho**, seguido dos objetivos, o que foi feito e estudado, os resultados mais importantes e conclusões. Toda e qualquer sigla deve vir precedida da explicação por extenso.

Palavras-chave e Keywords: No mínimo três e máximo cinco, devem vir em ordem alfabética, separadas por vírgulas, sem ponto final, com informações que permitam a compreensão e a indexação do trabalho. Não são aceitas palavras-chave que já constem do título.

1 Introdução: Explicação de forma clara e objetiva do problema investigado, ou as hipóteses do trabalho, sua pertinência, relevância, citação de referências específicas, visando estabelecer relação com trabalhos publicados sobre o assunto. Ao final, os objetivos do trabalho, como último parágrafo. Não deve ultrapassar duas páginas.

2 Material e Métodos: Não são aceitos subtítulos. Devem apresentar seqüência lógica: descrição do local, do período de realização da pesquisa, delineamento experimental e tratamentos; os tratamentos e variáveis devem ser bem detalhados, porém evitando o uso de abreviações ou siglas; materiais e técnicas utilizadas; e análise estatística utilizada, bem como as transformações dos dados. Técnicas e procedimentos de rotina devem ser apenas referenciados. As informações devem ser suficientes à repetição do trabalho por outros pesquisadores.

3 Resultados e Discussão: Os resultados podem ser apresentados como um elemento do texto ou juntamente com a discussão. Interpretar os resultados do trabalho de forma consistente e evitar comparações desnecessárias, ou seja, as novas descobertas devem ser confrontadas com o conhecimento já obtido. Comparações, quando pertinentes, devem ser discutidas e feitas de forma a facilitar a compreensão do leitor. Todos os dados apresentados em tabelas ou figuras e, somente estes, devem ser discutidos, mas não devem ser repetidos no texto. Evitar o uso de nomes de variáveis e tratamentos abreviados.

4 Conclusões: As conclusões são obrigatórias e podem ser apresentadas ao final da discussão ou como item independente. Devem ser apresentadas em frases curtas, sem comentários adicionais, com o verbo no presente do indicativo. Não devem ser repetição dos resultados e devem responder aos objetivos expressos no artigo. Não podem consistir no resumo dos resultados. Devem apresentar as novas descobertas da pesquisa.

Desenvolvimento: Exclusivo para artigos de revisão. Deve ser escrita de forma crítica, apresentando a evolução do conhecimento, as lacunas existentes e o estado atual da arte com base no referencial teórico disponível na literatura coligida.

Agradecimentos: incluem instituições que de alguma forma possibilitaram a realização da pesquisa e/ou pessoas que colaboraram com o estudo, mas que não preencheram os critérios para serem co-autores.

Referências: Devem ser relacionadas em ordem alfabética pelo sobrenome e contemplar todas aquelas citadas no texto. Digitá-las em espaço simples, com alinhamento justificado. O recurso tipográfico utilizado para destacar o elemento título será itálico. O artigo deve ter no máximo **25 citações bibliográficas**, sendo a maioria em **periódicos recentes (últimos cinco anos)**. São adotadas as normas ABNT-NBR-6023 - agosto de 2002, simplificadas **conforme exemplos:**

Livro:

SARRUGE, J. R.; HAAG, H. P. *Análises químicas em plantas*. Piracicaba: ESALQ, 1974. 56 p.

Capítulo de livro

WILLIAMS, E. S. Canine distemper. In: WILLIAMS, E. S.; BARKER, I. K. (Eds.). *Infectious diseases of wild mammals*. 3. ed. Ames: Iowa State University Press, 2001. p. 50-58.

Periódicos:

KOUTINAS, A. F.; POLIZOPOULOU, Z. S.; BAUMGAERTNER, W.; LEKKAS, S.; KONTOS, V. Relation of clinical signs to pathological changes in 19 cases of canine distemper encephalomyelitis. *Journal of Comparative Pathology*, v. 126, n. 1, p. 47-56, 2002.

Teses e Dissertações (deve ser evitada a citação):

GUEDES, E. M. S. *Atributos químicos e físicos de um Latossolo Amarelo argiloso e produção de soja em sistemas de manejo, no município de Paragominas/PA*. 75 f. 2009. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2009.

Trabalhos de congresso e outros eventos: Não utilizar citações de trabalhos de congressos e outros eventos.

Publicações eletrônicas:

SILVA, M. S.; SILVA, L. R. D.; SILVA, S. M.; SOBRINHO, R. S. D. *Qualidade de jaca dura (*Artocarpus heterophyllus*) minimamente processada armazenada em diferentes temperaturas*. SENGE-PB, 2009. Disponível em: <<http://www.sengepb.com.br/site/wp-content/uploads/2009/12/t023.pdf>>. Acesso: 5 maio 2010.

Legislação:

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes), constantes do anexo desta Portaria. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 16 jan. 1998.

Termos em latim:

Apresentar termos em latim em itálico, exceto o termo "et al."

Termos estrangeiros:

Manter destaque somente em termos específicos, que o autor ressaltou no manuscrito. Para palavras incorporadas em nosso idioma não aplicar destaque, por exemplo: marketing, e-mail, software, etc.