

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
MESTRADO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

Digestibilidade e consumo de dietas, por ovinos, mantidos com misturas
múltiplas, elaborados com farelo de babaçu

NÍVIA MARIA BATISTA FERREIRA

São Luís
2008

NÍVIA MARIA BATISTA FERREIRA

Digestibilidade e consumo de dietas, por ovinos, mantidos com misturas
múltiplas, elaborados com farelo de babaçu

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Ciências Veterinárias.

Área: Nutrição Animal

Orientador: Prof^o Dr. José Ricardo Soares Telles de Souza

São Luís
2008

Ferreira, Nívia Maria Batista.

Digestibilidade e consumo de dietas, por ovinos, mantidos com misturas múltiplas, elaborados com o farelo de babaçu/ Nívia Maria Batista Ferreira. – São Luís, 2008.

42f:il.

Dissertação (Mestrado) – Curso de Ciências Veterinárias, Universidade Estadual do Maranhão, 2008.

Orientador: Prof. Dr. José Ricardo Soares Telles

1. Suplemento mineral. 2. Resíduos da Agroindústria. 3.Pastagem.

CDU: 636.3.085.2

Dissertação de Mestrado e aprovada em 28 de abril de 2008 pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof^o Dr. Valene Amarante da Silva Junior

Prof^o Dr. Jocélio dos Santos Araújo

Prof^o Dr. José Ricardo Soares Telles de Sousa

À minha família, amigos e ao meu
noivo, Jasson Natércio, pela
compreensão e incentivo.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela vida, amor, obstáculos e vitórias.

À toda minha família, em especial aos meus pais pelo imenso carinho e dedicação.

Ao meu noivo Jasson Natércio, pelo incentivo e intensa cooperação em todas as etapas de dissertação.

À Universidade Estadual do Maranhão, pelo apoio recebido para realização do primeiro Curso de Mestrado em Ciências Veterinárias.

Ao Prof^o José Ricardo Soares Telles, pela sua sábia orientação e amizade no decorrer da pesquisa.

À agrônoma Lia Raquel, pelo conhecimento compartilhado.

Aos colegas do curso MANOEL, EDITH, CYNARA, KEILA, HAILTON VIRAMI, NORDMAN, RADAMÉS, pelas inúmeras vitórias conquistadas no decorrer destes dois anos, e de forma especial a minha eterna amiga SONALIA, pelo seu companheirismo.

Ao estagiário Daniel e ao veterinário Weberth Alves, pela ajuda durante a construção do experimento.

À equipe do Laboratório de Análises Bromatológica da UEMA, com destaque a Regina e Dogival, que muito contribuíram para realização das análises químicas.

Aos professores do Curso de Medicina Veterinária da UEMA, pelas críticas, sugestões e contribuições na minha formação acadêmica.

“Nas grandes batalhas da vida, o primeiro passo para a vitória é o desejo de vencer”

Mahatma Gandhi

DIGESTIBILIDADE E CONSUMO DE DIETAS, POR OVINOS, MANTIDOS COM MISTURAS MÚLTIPLAS, ELABORADOS COM FARELO DE BABAÇU¹

Orientada: Nivia Maria Batista Ferreira

Orientador: José Ricardo Soares Telles de Souza

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estudar a viabilidade do uso do farelo de babaçu (FB) em substituição ao farelo de soja (FS) na composição de misturas múltiplas (mm), através de um experimento de digestibilidade *in vivo*. Foram utilizados cinco ovinos SRD, os quais foram mantidos com feno de capim elefante de 90 dias de idade, como único volumoso. O delineamento empregado foi o quadrado latino, com cinco tratamentos e cinco repetições, sendo eles: T0 (suplemento mineral + feno); T1 (0% de FB; 20% FS), T2 (6,80% de FB; 13,20%FS), T3 (13,20% de FB; 6,8% FS) e T4 (20% de FB) – de T1 a T4, nas mm. Os coeficientes de digestibilidade da MS (CDMS) das dietas foram 38,85%, 53,28%, 47,60%, 37,20% e 33,51%. Os CDPB foram 17,76%, 69,31%, 66,60%, 36,9% e 36,55%, para T0, T1, T2 T3 e T4, respectivamente. O consumo de MS (ao dia) foi de 322,13g; 676,65g; 614,65g; 534,31g; 518,11g para os tratamentos T1, T2, T3 e T4. O consumo de PB (ao dia) foi: T0 - 16,14g, T1 – 61,38g, T2 – 60,95g, T3 – 43,58g e T4 – 47,16g. O uso de mistura múltipla mostrou-se viável quando comparado ao tratamento que não houve suplementação, sendo que o farelo de babaçu pode substituir o farelo de soja em até 33,33%, por produzir os melhores padrões de consumo e digestibilidade de nutrientes.

Palavras Chaves: Suplemento Mineral, Resíduos da Agroindústria, Pastagem

¹ Dissertação de Mestrado em Ciências Veterinárias – Sanidade Animal, Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão, MA (42p.) abril 2008

DIGESTIBILITY AND CONSUME OF DIET, FOR SHEEP, SUSTENANCE WITH PROTEINOUS SUPPLEMENTS, ELABORATE WITH BABAÇU MEAL.

Author: Nivia Maria Batista Ferreira

Adviser: José Ricardo Soares Telles de Souza

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the use of babaçu meal (BM) in composition of protein supplements (PS) and the influence of partial or total substitution of soybean meal (SM) for babaçu meal, through in vivo digestibility trial. There were utilized five sheep without defined breed eating hay of Napier grass of 90 days as the unique roughed. The design was change-over, with five treatments and five repetitions: T0 (mineral supplement + hay); T1 (0% de BM; 20% SM), T2 (6,80% de BM; 13,20% SM), T3 (13,20% de BM; 6,8% SM) e T4 (20% de BM) – from T1 to T4, in all PS. The dry matter digestibility coefficient (DMDC) of diets were 38,85% , 53,28%, 47,60%, 37,20% e 33,51% and DMCP were 17,76%, 69,31%, 66,60%, 36,9% e 36,55% to treatments T0, T1, T2 T3 e T4, respectively. The intake of DM (per day) were 322,13g ; 676,65; 614,65g ; 534,31g ; 518,11g to T1, T2, T3 e T4. The intake of CP (per day) was T0 - 16,14g, T1 – 61,38g, T2 – 60,95g, T3 – 43,58g e T4 – 47,16g. The use of PS was adequate to promote intake and digestibility, compared with diet without supplementation. BM could used until 33,33% substituting soybean meal to produce the best intake and nutrient digestibility standards.

Key Words: protein supplement, agroindustry residues, digestibility

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	11
2.	REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1	Alimentação Alternativa	13
2.2	Babaçu	16
2.3	Mistura Múltipla	18
3.	METODOLOGIA.....	22
3.1	Local e duração do experimento	22
3.2	Animais.....	22
3.3	Tratamentos	23
3.4	Alimentos.....	23
3.5	Período experimental	25
3.6	Análises químicas e parâmetros avaliados	26
3.7	Delineamento experimental	26
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
5.	CONCLUSÕES	32
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1 – Participação dos alimentos nas misturas múltiplas, de acordo com os tratamentos (%)	23
Tabela 2 – Composição química dos alimentos e das misturas múltipla	25
Quadro 1 – Seqüência dos tratamentos.....	27
Tabela 3 – Esquema da análise de variância.....	27
Tabela 4 – Coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), da proteína bruta (CDPB), da fibra em detergente ácido (CDFDA) e da fibra em detergente neutro (CDFDN) das dietas	28
Tabela 6 – Consumo de matéria seca do feno + mistura múltipla (CMS f + mm), matéria seca do feno (CMS f), matéria seca da mistura múltipla (CMS sp), proteína bruta (CPB), fibra em detergente ácido (CFDA) e da fibra em detergente neutro (CFDN) das dietas.....	29
Figura 1 Consumo do feno e das misturas múltiplas (g/dia).....	30

1. INTRODUÇÃO

A exploração de pequenos ruminantes domésticos é uma atividade de grande importância econômico-social no Brasil. Dados do IBGE (2005) indicam que o rebanho ovino do país possui 15.588.041 cabeças, estando 58% deste efetivo no Nordeste.

A ovinocultura é atividade tradicional do Nordeste brasileiro, caracterizada por apresentar rebanhos de animais sem raça definida (SRD), com baixo potencial genético e criados de forma extensiva, principalmente em áreas com irregularidade na oferta quanti-qualitativa de alimentos. Essa realidade produz baixos índices de produtividade (RODRIGUES et al., 2003).

A estacionalidade na produção das forrageiras no Brasil constitui-se um problema para a ovinocultura, devido à alternância entre os períodos de alta e baixa produção de forragem - na estação úmida a fitomassa pastável é abundante e de boa qualidade nutricional; durante a época seca, há queda na disponibilidade do pasto, com lignificação da parede celular da planta, aumento da fração fibrosa, deficiência de energia, proteína, minerais e vitaminas, gerando redução no consumo e desempenho animal. Foram estimadas que médias inferiores a 7% de proteína bruta na dieta de ruminantes acarretam deficiências de proteína degradável no rúmen, necessária para o bom crescimento microbiano, acarretando queda na digestibilidade da fibra (VAN SOEST, 1994).

O uso de mistura múltipla foi descrito como estratégia para melhorar o aproveitamento de volumosos em períodos de escassez, quando a qualidade da forragem é baixa (OSPINA et al., 1996). Sua elaboração pode ser feita com subprodutos da agroindústria que sejam de baixo custo, bom valor nutritivo e fácil aquisição, e a utilização de alguns deles ainda são interessantes na conservação do meio ambiente, com destaque o babaçu, fruto de grande importância para a economia do Maranhão, e o principal produto do extrativismo vegetal da região. Como resultado do seu beneficiamento tem-se o farelo de babaçu, que é um subproduto protéico de natureza fibrosa que pode ser utilizado na alimentação animal e contribuir para o melhor desempenho dos

rebanhos.

A digestibilidade aparente e o consumo do alimento são importantes parâmetros utilizados na pesquisa animal para desenvolver adequados sistemas de alimentação (VAN SOEST, 1994). A estimativa da digestibilidade aparente do alimento, principalmente da proteína e da energia, é utilizada para avaliação de dietas para ruminantes, indicando o potencial de aproveitamento dos nutrientes. Dentre as técnicas, dá-se destaque a digestibilidade *in vivo*, por produzir resultados reais quando comparado ao método *in vitro*, onde há a tentativa de se reproduzir os processos naturais do rúmen, mas que dependem da disponibilidade de técnicas e instalações adequadas (SAMPAIO, 1994).

O consumo de alimentos é um dos principais parâmetros de estudo da nutrição animal, por determinar o nível de nutrientes ingeridos. Nos sistemas de alimentação em que os volumosos são os constituintes principais da dieta, a ingestão voluntária de matéria seca é uma variável de grande importância para o desempenho animal, tendo sido observado que a suplementação protéica melhora o consumo de forragem. Por outro lado, o consumo da matéria seca pelos ruminantes está muito relacionado com teor de fibra detergente neutro (FDN) da dieta.

O presente trabalho teve como objetivos estudar a viabilidade do uso do farelo de babaçu na composição de misturas múltiplas e a influência da substituição parcial ou total do farelo de soja pelo farelo de babaçu, através de um experimento de digestibilidade, *in vivo*, em ovinos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Alimentação Alternativa

A alimentação representa um dos fatores mais importantes relacionados à manutenção, crescimento, produção e reprodução dos animais, revelando-se significativa no período seco, quando a forragem possui baixa disponibilidade e qualidade.

O confinamento é uma das alternativas encontradas para minimizar os longos períodos de estiagem e conseqüentemente a falta de alimentos na região Nordeste (RODRIGUES et al., 2003), mas exige um maior fornecimento de energia e de proteína na dieta que eleva os custos da alimentação, justificando assim, a utilização de fontes alternativas com melhor relação custo/benefício (FURUSHO et al., 1995). Entre as fontes de alimentos com bom valor nutritivo e de baixo custo, estão os subprodutos da agroindústria local que consistem em uma alternativa agroecológica para a produção animal.

O número de agroindústrias instaladas na região Nordeste tem aumentado significativamente nos últimos anos, gerando incremento na produção de resíduos agroindustriais não-utilizáveis na alimentação humana, mas que podem ser aproveitados na dieta animal, tornando-se importante fator de barateamento nos custos de produção, uma vez que estão disponíveis próximo aos pecuaristas, com menor custo de transporte (LOUSADA JÚNIOR et al., 2005).

Diversos trabalhos demonstram que subprodutos da agroindústria podem compor as rações de ruminantes. O bagaço de mandioca, por exemplo, foi utilizado em substituição ao milho no concentrado para bovinos até o nível de 66%, sem alterar o ganho de peso médio diário e a conversão alimentar (CALDAS NETOS et al., 2000). Foi constatado que o uso da mesma fonte até o nível de 45%, não altera o consumo de matéria seca, matéria orgânica e proteína (RAMOS et al., 2000).

A substituição do milho pelo farelo de varredura de mandioca, não alterou a produção e a composição do leite em cabras em lactação. Os tratamentos também não influenciaram na digestibilidade dos nutrientes (MOURA, 2002).

O farelo de cacau e a torta de dendê em substituição ao milho ou farelo de soja no concentrado em até 40%, não afetou a digestibilidade aparente da MS na dieta de ovinos alimentados com silagem de capim-elefante (SILVA et al., 2007). Pires et al., (2002) em estudo sobre o desempenho de ovinos alimentados com farelo de cacau, constataram ganho de peso de 83g no nível de 30%. Foi verificada redução de 17,55% do custo com o uso do farelo de cacau em comparação com o farelo de soja e milho.

O uso de torta de filtro em ovinos pode ser usado em até 40% das rações, sem alterar a digestibilidade da proteína e no consumo de matéria seca (DIAS et al., 1998).

A inclusão da polpa cítrica peletizada na alimentação de cordeiros mestiços, em substituição ao milho em grão em dietas com 80% de concentrado, proporcionou aumento na ingestão de alimentos, na digestibilidade da proteína, da fibra em detergente ácido e no metabolismo de nitrogênio (HENRIQUE et al., 2003).

Lousada Júnior et al., (2005) em estudo sobre o valor nutritivo de subprodutos de frutas tropicais, observaram que a inclusão do maracujá e melão produziu teores elevados de digestibilidade de PB, FDA e FDN, não acontecendo o mesmo com a acerola e a goiaba, que tiveram baixos coeficientes de digestibilidade. Concluíram que os subprodutos do abacaxi, maracujá e melão podem ser utilizados na alimentação de ruminantes.

A substituição de 20 a 60% com base na MS, de silagem de milho pela silagem de resíduo industrial de abacaxi, não alterou o desempenho animal, conversão alimentar e rendimento de carcaça (PRADO et al., 2003).

Garcia et al., (1998) avaliando o desempenho de ovinos alimentados com resíduos de panificação, relataram ganho de peso de 258g no nível de 33% e digestibilidade de matéria seca de 69,28%. Oliveira et al., (2005) ao estudarem a inclusão do mesmo subproduto na alimentação de ruminantes,

observaram que o subproduto não afetou o consumo voluntário de matéria seca e nem a digestibilidade dos nutrientes. Constatou-se nessa pesquisa, que o resíduo de panificação pode ser utilizado em até 80% de substituição ao milho em rações para ovinos em fase em terminação, sendo a relação volumoso:concentrado de 50:50.

O aumento linear de farelo de castanha de caju em dietas proporcionou uma diminuição no consumo de MS, PB, FDN. Recomendou-se a inclusão do farelo de castanha de caju em até 24% do concentrado, não ultrapassando 6% de lipídios da dieta total (RODRIGUES et al., 2003). A casca de algodão na base de 30% na MS total, produziu desempenho adequado de novilhos mestiços de origem leiteira em confinamento, acarretando aumento nos consumos de EE, MS e FDN, conseqüentemente desempenho adequado a novilhos mestiços (MAGALHÃES et al., 2005). Verificaram que níveis de casca de algodão podem ser fornecidos até o nível de 30%, pois aumentaram linearmente o consumo diário de todos os nutrientes, revelando ser um volumoso alternativo para novilhos (CHIZOTTI et al., 2005).

A casca de café quando adicionada até 25% da MS, em substituição ao fubá de milho, não comprometeu o consumo e a digestibilidade dos nutrientes da dieta (SOUZA et al., 2003). Na avaliação dos níveis de inclusão de 0%, 15%, 30% e 60% de casca de café melosa, em substituição ao volumoso em bovinos em terminação, verificaram-se que este subproduto é recomendável até 42% na base de matéria seca.

A inclusão de farelo de girassol no concentrado de bovinos da raça Holandesa não afetou o aproveitamento da MS e dos nutrientes ingeridos pelos animais, podendo substituir com eficiência até 45% o farelo de soja (GARCIA et al., 2004).

A introdução da silagem do bagaço da laranja na alimentação de carneiros, oferecido juntamente com o feno da aveia, apresentou alta digestibilidade aparente dos nutrientes, mostrando ser uma alternativa para alimentação de ruminantes (ITAVO et al., 2000).

Aquino et al., (2006), em estudo para avaliar o valor nutritivo de silagens de capim-elefante nos níveis de 0%, 5%, 10%, 15% e 20% de adição da banana, verificaram que a adição deste subproduto reduziu os teores de FDN das silagens e aumentou os teores de MS, proporcionando uma melhoria no processo fermentativo da silagem.

A adição de até 20% do subproduto da acerola em silagens de capim elefante, elevaram o nível de proteína bruta acima do mínimo exigido (7%), necessário para o bom funcionamento ruminal (GONÇALVES et al., 2004)

2.2. Babaçu

A palmeira do babaçu pertence à família Arecaceae. Possui nome científico *Orbignya speciosa* spp e nome popular de babaçu ou palha branca. Apresenta grande porte, aproximadamente até 20 m, de tronco cilíndrico e copa em formato de taça (SOUZA et al., 1996).

A área de ocorrência dos babaçuais predomina em zonas de várzeas, junto do vale dos rios e eventualmente, em pequenas colinas e elevações. Da área total de babaçu no Brasil, estimada em 15,4 milhões de hectares, o Maranhão destaca-se apresentando 10,3 milhões de ha concentrados nas regiões fisiográficas dos Cocais, Cerrado, Baixada e municípios como Bacabal, São Luís, Coroatá, Codó e Caxias (PINHEIRO, 1998). Segundo Ferreira (1999), 22% das famílias que trabalham com o babaçu no Maranhão, dependem exclusivamente da atividade. Das demais, em 16% das famílias, o babaçu contribui com 70% da renda familiar.

O fruto do babaçu é formado por quatro componentes principais epicarpo - camada mais externa do fruto, mesocarpo - a parte intermediária, representa cerca de 20% do fruto, endocarpo - a parte mais interna (quase 60% do fruto) e as amêndoas, que correspondem a cerca de 6 a 7% do fruto inteiro (SOUZA et al., 1996).

Os principais produtos comerciais extraídos do babaçu são o óleo e a torta ou o farelo. O farelo de babaçu é um subproduto do processamento das

amêndoas de babaçu por pressão mecânica ou por solventes, sendo um ingrediente de ração animal rico em fibras (PASCOAL et al., 2006). Apresenta composição variável de nutrientes: 92,8% de matéria seca, 19 a 24,2% de proteína bruta, 6,8 a 10,7% de extrato etéreo, 4 a 22% de fibra bruta (MORRISON, 1996; LENNERTS, 1988). De acordo com Andriguetto et al., (1999) o farelo de babaçu tem excelente palatabilidade e um bom equilíbrio em aminoácidos. Mas, quando comparado com o farelo de soja, apresenta um menor teor de proteína de alto valor biológico.

O farelo de babaçu contém 0,64% de lisina, 2,29% de arginina, 0,49% de treonina, 1,02% de leucina, 0,57% de fenilalanina, 0,56% de isoleucina, 0,37% de histidina, 0,61% de serina, 1,95% de ácido glutâmico, 0,60% de prolina, 0,69% de alanina, 0,58% de cistina, 0,72% de valina, 0,38% de metionina, 0,37% de tirosina. Para o farelo de soja têm-se respectivamente os valores de 2,57%; 3,05%; 1,51%; 2,91%, 1,91%, 1,75%, 1,25%, 2,05%, 5,98%, 2,09%, 2%, 0,55%, 1,90%, 0,47%, 1,30% (EMBRAPA, 1991)

A cultura do babaçu exige maiores estudos, uma vez que seu aproveitamento econômico está ligado à extração e aproveitamento do óleo da amêndoa, rejeitando 90% do fruto que pode ser aproveitado com as tecnologias disponíveis, quer como fonte energética ou como matéria-prima para indústrias de alimento e ou nutrição animal (TEIXEIRA, 2000).

O farelo de babaçu mostra-se como uma boa alternativa para a substituição de alimentos convencionais na tentativa de redução de custos. E isso é muito importante, porque no Brasil, a formulação de rações tem como alimentos tradicionalmente utilizados o milho e a soja, que chegam a representar até 90% do total de ingredientes, constituindo grande parte dos custos relativos da alimentação (PASCOAL et al., 2006).

A adição de farelo de babaçu em silagens de capim elefante aumentou os teores de matéria seca, matéria orgânica, proteína, extrato etéreo e reduziu os percentuais de FDA quando incluído até o nível de 15%, na matéria natural (VIEIRA *et al.*, 2005).

Na digestibilidade *in vivo* da MS (CDMS), PB (CDPB) e energia (CDEB) de dietas contendo inclusão de 0%; 10%; 20% e 30% de farelo de

babaçu para ovinos Santa Inês em terminação, constataram que as exigências de proteínas dos ovinos foram atendidas, porém a digestibilidade da proteína foi menor quando continha mais de 20% de farelo de babaçu. Identificaram que o rendimento, as medidas objetivas da carcaça e os índices de compacidade da carcaça e da perna não foram influenciados pela inclusão do farelo de babaçu até o nível de 20% (SOUSA JÚNIOR et al., 2002).

Com o objetivo de avaliar o desempenho, o consumo voluntário e a digestibilidade de dietas contendo inclusão de 0%; 10%; 20% e 30% de farelo de babaçu em cordeiros observaram que nas dietas com 20 e 30% de farelo de babaçu, os consumos de proteína bruta não atenderam as exigências dos animais utilizados no experimento conforme o NRC (1975). Concluíram que as dietas com maiores níveis de farelo de babaçu reduziram o consumo de nutrientes e o ganho de peso dos animais, e esta redução na ingestão de matéria seca pela inclusão do farelo de babaçu aumentou a digestibilidade dos nutrientes, influenciando negativamente os pesos e os rendimentos da carcaça, bem como os cortes comerciais e as medidas lineares (CARVALHO et al., 2007).

2.3 Mistura Múltipla

A pastagem é a forma mais econômica e prática de alimentar ruminantes, contudo, é bastante conhecida a descontinuidade da produção durante o ano (VERAS et al., 2005). Durante a estação das águas, desenvolvem - se pastos abundantes e de boa qualidade, permitindo que os rebanhos alcancem elevadas taxas de crescimento. No entanto, por ocasião da estação seca, os animais em geral perdem peso, devido à acentuada e progressiva escassez da forragem associada à perda de sua qualidade (SOUSA JÚNIOR, 2002).

As forragens de baixa qualidade caracterizam-se por apresentar conteúdo de proteína insuficiente para atender aos requerimentos em proteína degradada no rúmen (PDR) para crescimento microbiano e a atividade fermentativa adequada (MORAES et al., 2006). Conseqüentemente, a taxa de

digestão da parede celular cai e a forragem deixa o rúmen mais lentamente diminuindo o consumo e acarretando baixo desempenho animal. Del Curto et al., (1990), relataram baixas concentrações de amônia ruminal durante o período seco do ano. Nessas situações, torna-se fundamental a correção da deficiência protéica, para estímulo do consumo e digestibilidade da forragem (PAULINO et al., 2001).

A melhoria na utilização de forragens de baixa qualidade foi conseguida suprindo as exigências de nutrientes dos microrganismos ruminais com o emprego de mistura múltipla, por garantir o crescimento e fermentação microbiana eficiente para um máximo de extração de carboidratos da forragem, com conseqüente aumento na produção de ácidos graxos voláteis (LENG, 1990).

Assim, Oliveira et al., (1999) comentam que a suplementação de natureza múltipla, passa a ser opção recomendável, favorecendo o aumento do consumo de matéria seca e o desempenho animal. Para Lana (2002) o uso de mistura múltipla gerou melhor utilização de pastagens, redução na idade do primeiro parto e intervalos entre partos, diminuição da idade de abate, aumento na taxa de lotação das pastagens e auxílio na terminação de animais de descarte.

Mistura Múltipla, também chamado de sal proteinado é resultado da associação de alimentos como fonte de proteína verdadeira (15% a 40%), energia (20% a 30 %), sal comum (12% a 25%) uréia (5% a 12 %), minerais e tem a finalidade de melhorar o aproveitamento da dieta através do fornecimento de nutrientes específicos (BRITO et al., 2004; SOBREIRA, 2000).

O grão de soja é uma leguminosa pertencente à família *Glyciene max* (L), é usado como fonte de proteína verdadeira por ter alto valor protéico, em torno de 38 a 39% e um excelente equilíbrio em aminoácidos. Apresenta pouca fibra, em torno de 7%, é pobre em cálcio e fósforo, 0,25 e 0,57% respectivamente (EMBRAPA, 1991).

O milho é o cereal mais amplamente utilizado como alimento energético por ser muito rico em extrativos não nitrogenados. É pobre em fibra e, portanto, alimento altamente digestível. O teor de proteína bruta é variável e

geralmente oscila entre 8 e 13%, precisando, assim ser suplementada com alimentos protéicos. É pobre em cálcio, média de 0,02% . É excelente fonte de caroteno e tiamina, porém deficiente em riboflavina e ácido pantotênico (ANDRIGUETO et al., 1981)

Outro importante ingrediente da mistura múltipla é o sal de cozinha, que é utilizado para controlar o consumo diário do suplemento, evitando o fornecimento diário da mistura ao rebanho, diminuindo assim, os custos requeridos com transporte e mão-de-obra para a sua distribuição nos cochos (BISSCHOFF et al., 1967).

Animais que consumiram suplementos contendo elevados níveis de NaCl, ingeriram nutrientes essenciais de forma mais constante e ingeriram mais água (MALAFAIA et al.,2003). Segundo Haddad & Castro (1998), é necessário iniciar com um percentual alto de sal na mistura até atingir um padrão aceitável.

Dentre os componentes protéicos usados na mistura múltipla o de menor custo é a uréia, que aumenta a taxa de digestão. Neste processo, Lucci (1997) relata que o valor da uréia ministrada ou de outra fonte de nitrogênio não protéico, depende inteiramente de sua degradação dentro do rúmen até amônia, e do uso posterior desta amônia para a síntese de proteína microbiana. A extensão em que ocorre essa síntese é em função da energia disponível para os microorganismos.

Dessa forma, Malafaia et al., (2003) descrevem que para uma melhor eficiência da uréia, deve ser oferecido alimentos energéticos ricos em carboidratos não fibrosos, proteína verdadeira e enxofre. Barreto et al., (2003) ratificam que os suplementos com uréia aumentam sensivelmente a síntese de proteína microbiana em animais alimentados com feno de pastagens maduras, principalmente quando associados à fonte de energia facilmente metabolizáveis.

O uso do enxofre e da uréia são nutrientes essenciais para a síntese de aminoácidos pela população microbiana ruminal, estimulando assim a fermentação dos carboidratos estruturais (LANA, 2005). O enxofre é indispensável para a síntese de aminoácidos essenciais como a metionina, cistina e cisteína, melhorando a síntese de proteína microbiana, levando ao

maior desempenho animal. A mistura recomendada foi de 10:1 de uréia e enxofre.

A uréia também é usada como agente controlador de consumo da mistura múltipla por ter uma baixa palatabilidade. Ressalta-se que a intoxicação pelo consumo de uréia pode ser evitada quando se faz uma correta mistura dela com os outros ingredientes protéico-energéticos e quando se utiliza um agente eficaz para controlar a ingestão voluntária da mistura (MALAFAIA et al., 2003).

Os ruminantes também necessitam receber durante todo o seu ciclo de vida, macro e micro nutrientes inorgânicos em quantidade e proporções adequadas para garantir o desempenho animal. Portanto, outro componente importante da mistura múltipla são os sais minerais, por estarem relacionados a várias funções gerais do organismo. A deficiência desses elementos pode provocar alterações patológicas específicas (GERASEV et al., 2005; LANA, 2005).

A natureza múltipla dos suplementos permite também a flexibilidade em sua composição e o emprego de alimentos caracteristicamente regionais, como alternativa para redução de custos (DETMANN et al., 2004). Neste aspecto, Malafaia et al., (2003) sugerem suplementos protéicos de baixo custo para maximizar o consumo da forragem disponível e atender à melhor relação custo-benefício. Além disso, os ruminantes são excelentes recicladores, pois podem consumir alimentos fibrosos e subprodutos e os converter em carne, lã e leite (MORON, 2005).

3. METODOLOGIA

3.1. Local e duração do experimento

O presente trabalho foi desenvolvido nas instalações do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Maranhão, sediado na Cidade Universitária Paulo VI, município de São Luís, Estado do Maranhão, durante os meses de junho a dezembro de 2007. O município de São Luís está localizado no litoral maranhense, próximo ao Equador à 02º 31' 04" de latitude sul e a 44º 16' 42" de longitude a oeste de Greenwich. O clima da cidade é tropical e semi-úmido, com elevada precipitação pluviométrica, alcança 2.083,7mm, sendo o período de março a junho com chuvas mais intensas. A temperatura média anual é de 26º C.

A pesquisa ocorreu em cinco períodos experimentais, cada um com 20 dias, sendo 15 dias de adaptação e 5 dias de coleta, totalizando 100 dias.

3.2. Animais

Foram utilizados cinco ovinos castrados, sem raça definida, com peso \pm 25 kg, idade média de um ano. Os animais foram mantidos totalmente confinados em gaiolas metabólicas individuais dotadas com piso ripado de madeira, cocho para fornecimento de volumoso, saleiro para o fornecimento de mistura múltipla e bebedouro com água constante.

No período pré-experimental, os animais foram pesados, identificados, tratados com anti-helmíntico, permanecendo nas gaiolas por trinta dias para se adaptar ao manejo, dieta e ambiente.

3.3. Tratamentos

Os tratamentos foram representados por dietas contendo feno de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) e misturas múltiplas, estas composta por milho moído, farelo de soja (FS), farelo de babaçu (FB), uréia, sal de cozinha e uma mistura mineral, adquiridos no comércio local.

O nível de inclusão do farelo de babaçu na mistura foi 0 % (T1), 6,80% (T2), 13,20% (T3) e 20% (T4), como pode se observar na Tabela 1. No tratamento T0 os animais recebiam o feno e uma mistura mineral completa.

Tabela 1. Participação dos alimentos nas misturas múltiplas, de acordo com os tratamentos (%).

Alimentos	T0	T1	T2	T3	T4
Farelo de soja	0	20,00	13,20	6,80	0,00
Uréia + Enxofre	0	15,47	16,15	16,79	17,47
Milho Moído	0	20,00	20,00	20,00	20,00
Farelo de babaçu	0	0,00	6,80	13,20	20,00
Sal de Cozinha	50	29,53	28,85	28,21	27,53
Mistura Mineral	50	15,00	15,00	15,00	15,00

3.4. Alimentos

O volumoso utilizado foi o capim elefante, cortado com aproximadamente 90 dias de idade para se obter um feno de baixa qualidade, semelhante ao que pode ocorrer no período de estiagem com gramíneas pastejadas por bovinos da região. A planta foi triturada em máquina forrageira com aproximadamente 8 mm de tamanho e posteriormente seca à sombra, em galpão coberto, e armazenada em sacos de náilon.

O capim elefante demonstrou baixos teores de PB (4%) e altos teores de FDN (86%) e FDA (54%). Níveis inferiores a 7% de PB na matéria seca da dieta podem prejudicar a fermentação ruminal (CARNEIRO; RODRIGUES, 1996) e elevados percentuais de FDA e FDN são decorrentes da maturidade fisiológica da gramínea.

As misturas múltiplas eram isoprotéicas, formuladas e misturadas manualmente e foram ajustadas para conterem um percentual de 34% de proteína bruta (PB), de forma que a quantidade de proteína consumida pelo animal, estimada, fosse adequada às suas exigências nutricionais de acordo com o NRC (1985). O farelo de soja e o farelo de babaçu foram usados como fonte de proteína verdadeira, a uréia como fonte de nitrogênio não protéico (NNP), sulfato de amônia como fonte de enxofre, próprio para a formação de aminoácidos sulfurados; o milho moído como energia adequada à utilização da uréia; o sal de cozinha, nas proporções usadas, como nutriente e principalmente como moderador de consumo e a mistura mineral como fonte de sais minerais.

O farelo de babaçu utilizado nesse experimento apresentou a seguinte composição: 92,3% de MS, 13,27% de PB, 8,0% EE, 74,50% de FDN e 4,2% de cinzas. A análise bromatológica do babaçu demonstrou valor de proteína abaixo do que menciona algumas referências: 17,24% (BARBOSA et al., 1987), 20% (ROSTAGNO et al., 1994), 16,48 % (ROCHA JUNIOR et al., 2003). Contudo, se assemelha a análise feita por Sousa Júnior et al., (2002), que correspondeu a 14% de proteína. Esta composição diversificada do farelo de babaçu pode ser devido à falta de padronização no processamento e comercialização do produto. Pascoal et al., (2006), acrescentam que pode ocorrer contaminação com o epicarpo no processo do beneficiamento do fruto, o que pode alterar os valores dos nutrientes existentes no produto final.

Tabela 2. Composição química dos alimentos e das misturas múltiplas.

	Nutrientes (%)				
	MS	PB	EE	FDA	FDN
<u>Alimentos</u>					
Feno de capim elefante	92,70	4,52	0,32	54,00	86,00
Milho moído	95,56	15,75	4,05	3,00	15,00
Farelo de soja	95,57	40,10	1,60	13,00	16,00
Farelo de babaçu	90,43	13,27	8,00	39,50	74,50
<u>Misturas Múltiplas</u>					
T1	87,70	34,24	2,05	1,70	41,00
T2	95,62	32,08	2,27	3,45	44,00
T3	95,56	32,08	1,87	4,20	47,00
T4	89,10	31,35	4,80	8,50	44,00

3.5. Período experimental

Na fase de adaptação do período experimental, que correspondeu a quinze dias, o feno e os suplementos foram ofertados livremente, tendo sido os consumos registrados. Conseguindo uma uniformidade de consumo do feno e Mistura Múltipla, foi iniciada a fase de coleta dos dados (cinco dias), na qual foi aceito uma sobra de 10% do feno ofertado. Os suplementos mantinham-se à vontade.

Para coleta das amostras de fezes, foram utilizadas bolsas coletoras adaptadas aos animais, dotadas de uma abertura com feixe para retirada do material.

As fezes totais, por animal, coletadas às 08 horas da manhã, eram pesadas, e depois retiradas amostras correspondentes a 10%, as quais eram acondicionadas em sacos plásticos e posteriormente congeladas a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, para posterior análise.

3.6. Análises químicas e parâmetros avaliados

As análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal, do Departamento de Zootecnia/CCA/UEMA. O alimentos fornecidos (feno e misturas múltiplas) e as fezes coletadas foram secos em estufa de ar forçado a 55° por 72 horas, e posteriormente, moídas em peneiras de 1 mm, para serem analisados a MS, PB (SILVA, 1990), FDA e FDN (GOERING E VAN SOEST, 1970).

Foram analisados os parâmetros digestibilidade da matéria seca (CDMS), proteína bruta (CDPB), fibra em detergente neutro (CDFDN), fibra em detergente ácido (CDFDA); os consumos de matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN) e fibra em detergente ácido (CFDA).

Os coeficientes de digestibilidade (CD%) foram calculados pela fórmula fornecida por Silva & Leão (1979):

$$CD\% = \frac{\text{kg de nutrientes ingeridos} - \text{kg de nutrientes excretado}}{\text{kg de nutriente ingerido}} \times 100$$

3.7. Delineamento Experimental

O delineamento estatístico adotado foi do tipo *change-over*, com um quadrado latino (5 x 5) (COCHRAN E COX, 1957). A seqüência de tratamentos encontra-se na Quadro 1.

Quadro 1. Seqüência dos tratamentos.

Tratamentos	Animais				
	1	2	3	4	5
T0	B	C	D	A	E
T1	E	A	B	C	D
T2	D	B	C	E	A
T3	A	D	E	B	C
T4	C	E	A	D	B

O esquema da análise de variância para o delineamento encontra-se na tabela 3.

Tabela 3. Esquema da análise de variância.

Fontes de variação	Grau de liberdade
Tratamentos	4
Animais dentro de grupo	4
Períodos dentro de grupo	4
Resíduo	12
Total	24

As médias foram comparadas pelo teste de Tukey (COCHRAN E COX, 1957), considerando-se o nível de significância de 5%.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDMS%), proteína bruta (CDPB%), fibra em detergente neutro (CDFDN%) e da fibra em detergente ácido (CDFDA%), com seus respectivos coeficientes de variação estão na Tabela 4.

Tabela 4. Coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), da proteína bruta (CDPB), da fibra em detergente ácido (CDFDA) e da fibra em detergente neutro (CDFDN) das dietas, em porcentagem

Tratamentos	Coeficientes de digestibilidade (%)			
	CDMS	CDPB	CDFDA	CDFDN
T0	38,85 ^{b*}	17,76 ^c	39,95 ^b	45,27 ^b
T1	53,28 ^a	69,31 ^a	49,39 ^a	56,55 ^a
T2	47,60 ^a	66,60 ^a	44,10 ^{a b}	49,10 ^{a b}
T3	37,20 ^b	36,90 ^b	36,50 ^b	43,50 ^b
T4	33,51 ^b	36,55 ^b	26,62 ^c	33,53 ^c
CV (%)	10,02	7,6	9,06	9,96

*Letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ($p \leq 5\%$).

Os CDMS foram 38,85%, 53,28%, 47,60%, 37,20% e 33,51% para T0, T1, T2, T3 e T4, respectivamente. Os CDMS dos tratamentos T1 e T2 foram semelhantes entre si e superiores aos tratamentos T0, T3 e T4. Oliveira et al., 2004, em estudo sobre a suplementação de novilhos Nelore com misturas múltiplas em pastagens de *Brachiaria brizantha* CV Marandu, observaram um aumento no consumo de MS, PB e no ganho de peso diário quando comparado à suplementação mineral.

Os CDPB demonstram que os tratamentos T1 e T2 foram semelhantes entre si. Os animais pertencentes ao tratamento T0 demonstraram CDPB inferior aos demais tratamentos. Esta ocorrência foi relacionada à restrição ao NNP e a uma fonte de proteína verdadeira e energia. Nos ruminantes, o nitrogênio dietético na forma de proteína verdadeira e de nitrogênio-não-protéico sofre ação da população microbiana ruminal, sendo

que parte da proteína verdadeira é hidrolisada a aminoácidos pelas proteases e peptidases microbianas, e então desaminadas a amônia e ácidos graxos voláteis de cadeia ramificada. Os peptídeos, aminoácidos e amônia, esta proveniente da desaminação da proteína dietética ou da reciclagem via epitélio ruminal ou saliva, podem ser incorporados na proteína microbiana (LANA, 2005).

Os CDFDA e CDFDN das dietas dos tratamentos T0 e T1 não diferiram entre si. O tratamento T4 foi inferior a todos os outros tratamentos, inclusive ao tratamento que só havia suplementação mineral. Balch & Campling (1962) relatam que os CDFDA, CDFDN, CDMS da dieta T0 podem estar associados ao baixo consumo de MS da dieta. O consumo está diretamente relacionado à velocidade de esvaziamento do rúmen - quanto à taxa é menor pode aumentar a digestibilidade pelo maior é o tempo de retenção.

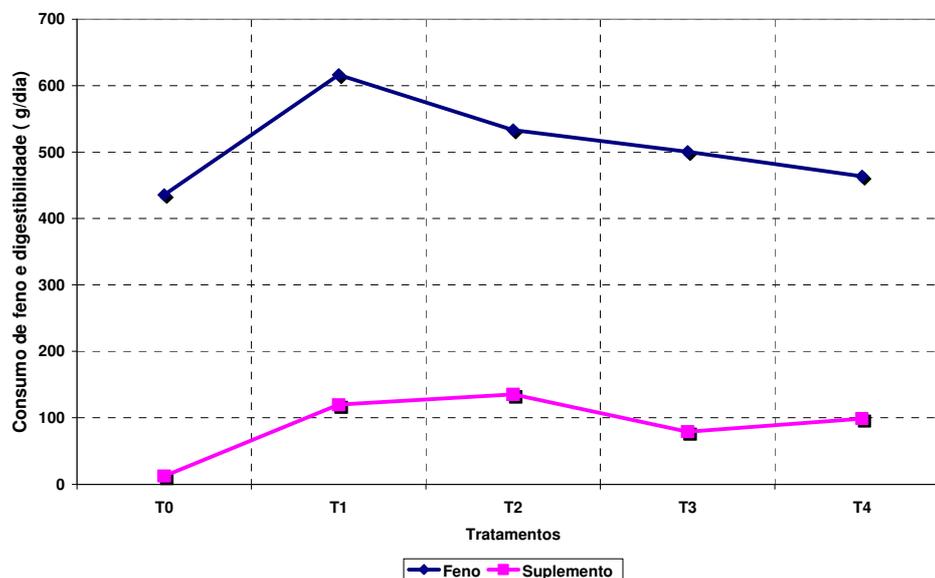
O consumo de matéria seca do feno mais mistura múltipla (CMS f + mm), matéria seca do feno (CMS f), matéria seca da mistura múltipla (CMS mm), proteína bruta (CPB), fibra em detergente ácido (CFDA) e da fibra em detergente neutro (CFDN) das dietas encontra-se na Tabela 5 e Figura 1.

Tabela 5. Consumo de matéria seca do feno + mistura múltipla (CMS f + mm), matéria seca do feno (CMS f), matéria seca da Mistura Múltipla (CMS mm), proteína bruta (CPB), fibra em detergente ácido (CFDA) e da fibra em detergente neutro (CFDN) das dietas.

Tratamentos	Consumo (g)					
	CMS (f+mm)	CMS f	CMS mm	CPB	CFDA	CFDN
T0	322,13 ^{c*}	436 ^b	12,4 ^c	16,14 ^c	167,00 ^c	257,73 ^c
T1	676,65 ^a	616,6 ^a	119,8 ^a	61,38 ^a	310,43 ^a	534,63 ^a
T2	614,65 ^{a,b}	533,2 ^{a,b}	135,3 ^a	60,95 ^a	271,05 ^{a,b}	477,78 ^{a,b}
T3	534,31 ^b	500,4 ^b	79,1 ^b	43,56 ^b	253,44 ^b	432,38 ^b
T4	518,11 ^b	463,4 ^b	98,8 ^{a,b}	47,16 ^{a,b}	239,49 ^b	408,23 ^b
CV (%)	9,79	9,84	20,81	16,49	11,08	10,96

*Letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ($p \leq 5\%$)

Figura 1: O consumo do feno e das misturas múltiplas (g/ dia)



O CMS (g) das dietas foram respectivamente 322,13; 676,65; 614,65; 534,31; 518,11 para T0, T1, T2, T3 e T4, respectivamente.

De acordo com o NRC (1985), ovinos em manutenção e pesando 25 kg consomem 500g MS/dia. Na presente pesquisa, os animais submetidos às misturas múltiplas atingiram os valores citados. O tratamento T0 (mistura mineral + feno) ficou bem abaixo (322,13g) do exigido.

Ainda, segundo o NRC (1985), os ovinos exigem diariamente 47,5g de PB/dia. Conforme as dietas administradas os ovinos consumiram: T0 - 16,14g, T1 - 61,38g, T2 - 60,95g, T3 - 43,58g e T4 - 47,16g de PB, por dia. Percebe-se que praticamente todas as dietas contendo mistura múltipla atenderam as necessidades de nitrogênio dietético. A dieta T0 atendeu somente 33,97% das exigências de PB. O baixo conteúdo de PB na ração pode ser limitante tanto para o consumo quanto para a digestibilidade da mesma, devido à falta de substrato nitrogenado adequado para os microorganismos (FICK et al., 1973).

O uso de mistura múltipla em novilhos mantidos em pastagem de capim *Braquiária decumbens*, gerou um maior ganho médio diário (0,52 kg), e o consumo da mistura múltipla também foi maior (0,26 kg/dia) em relação ao sal mineral (PRADO et al., 1999).

Zanetti et al., (2000), em estudo com bovinos mestiços e com a finalidade de testar quatro suplementos minerais comerciais: Tratamento A - sal proteinado sem uréia (com 20% de proteína bruta); B - sal proteinado com uréia (com 52,5% de proteína bruta); C - sal mineral; e D - sal mineral com uréia, observaram que o pior resultado de consumo e ganho de peso foi obtido pelos animais que receberam apenas sal mineral e o melhor, pelos animais que receberam o suplemento proteinado com uréia. O desempenho produtivo dos novilhos mestiços com o uso de misturas múltiplas, concluiu-se que o fornecimento de suplementos permitiu um desempenho superior em comparação aos animais não suplementados (DETMANN et al., 2004)

Constata-se que a presença do FB nas dietas gerou satisfatórios CMS, CPB, CFDN e CFDA, mas não foi tão eficiente quanto o FS em incrementar a digestibilidade da MS, PB, FDN e FDA, devido ao alto valor biológico da proteína do FS. A digestibilidade da MS e PB alcançou os melhores padrões quando o FS foi substituído em até 33,33% pelo FB.

5. CONCLUSÕES

1. O uso das dietas com Misturas Múltiplas mostraram-se mais eficiente do que a dieta com apenas mistura mineral na promoção do consumo do feno;
2. A Mistura Múltipla com o farelo de babaçu em substituição parcial ou total ao farelo de soja é viável como fonte de proteína verdadeira, em dietas de ovinos com forragem de baixa qualidade;
3. Misturas Múltiplas com até 33,33% de substituição do farelo de soja por farelo de babaçu produziram os melhores padrões de consumo e digestibilidade de nutrientes.

REFERÊNCIA

ANDRIGUETO, J. M.; PERLY, L.; I. FLEMMING, J. S. **Nutrição Animal**: as bases e os fundamentos da nutrição animal. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1983. v.1.

AQUINO, D. C.; CAVALVANTE, M. A. B.; CANDIDO, J. D.; GIRÃO, A. J.; BESERRA, L. T.; OLIVEIRA, B. C. Avaliação nutritivo da silagem de capim elefante. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa, PB, **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006.

ARAÚJO, G.G.L. A; MOREIRA, J.M. GUIMARÃES FILHO, C. FERREIRA, M.A. TURCO, S.H.N. CAVALCANTI, J. Diferentes Níveis de Feno de Maniçoba na Alimentação de Ovinos: Digestibilidade e Desempenho Animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 37, Viçosa, MG. 2000, **Anais...** Viçosa, MG: SBZ, 2000.

BALCH, C.; CAMPLING, C. C. Regulation of voluntary in ruminants. **Nutrition abstracts and reviews**. v. 32, n. 3, p. 669-682, 1962.

BARBOSA, H. P.; FIALHO, E.T.; COELHO, L.S.; FREITAS, A.R. Análise proximal, proteína digestível, energia digestível e metabolizável de alguns alimentos para suínos. Comunicado Técnico, nº 127. EMBRAPA-CNPQA, Novembro, p. 1-2, 1987.

BARRETO, A. G.; LOUVANDINI H.; COSTA , C.P; MCMANUS , C.; RUMPF, R.;. Uso da Uréia como Suplemento Protéico na Dieta de Doadoras e Receptoras de Embriões Bovinos **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.32, n.1, p.77-84, 2003.

BARROS, N. N.; MESQUITA R. C. M; ARAÚJO, M. R. A.; CARVALHO R. B. Suplementação Alimentar de Cabras Anglo-Nubianas na Época Chuvosa, na Região Semi-Árida do Nordeste Brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.34, n.11, p.2151-2156, nov.1999.

BISSCHOFF, W.V. A; QUINN, L. R; MOTT, G.O. Suplementações alimentares protéico-energéticas de novilhos em pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 2, p. 421 -436,1967.

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Agrário. Cadeia Produtiva do Babaçu, Abril, 2005 Acesso em: <http://www.mda.gov.br/saf/arquivos/estudo_babacu.pdf. Acesso em: 10 maio 2007.

BRITO, R. M.; SAMPAIO, A. A. M.; VIEIRA, P. F. ; TOSI, H. Efeito de fontes protéicas associadas á silagem de milho no crescimento de bezerros mestiços Canchim Confinados Pós-Desmama. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24, Juiz de Fora, 1997. **Anais...** Juiz de Fora – MG: SBZ, 1997.

CALDAS NETO, S.F; ZEOULA, L.M; SANTOS,G.T.; GRAGADOLLI, F.L.Mandioca e resíduos das farinhas na alimentação de ruminantes: digestibilidade total e parcial. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.6,p.2099-2108

CARNEIRO, R. B., FRANÇA, A. F. S.; ORSINE, G. F.; PÁDUA, J.T.; PALMA, C. S. C.; OLIVEIRA, J.P. Avaliação das características de carcaça de novilhos Nelore suplementados a pasto na estação chuvosa; **Ciência Animal Brasileira**. v. 4, n. 2, p. 91-99, 2003.

CARVALHO, F. F. R.; XENOFONTE, A. R. B.; BATISTA,A.M.V.; MEDEIROS,G.R.;ANDRADE,R.P.X. Desempenho de ovinos SPRD em crescimento e alimentados com diferentes níveis de farelo de babaçu (*Orbiginea speciosa* - Jack). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTENIA, Jaboticabal. 2007, **Anais...** Viçosa, MG SBZ, 2007a.

_____. Características de carcaça de ovinos em crescimento alimentados com diferentes níveis de farelo de babaçu (*Orbiginea speciosa* - Jack). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTENIA, Jaboticabal. 2007, **Anais...** Viçosa, MG,SBZ, 2007b.

CASTRO, M.E.D.; COELHO DA SILVA, J.F. Substituição do milho desintegrado com palha e sabugo pela raspa de mandioca integral em rações para ruminantes. 20(7):183-203. 1975.

CHIZZOTTI, M. L.; VALADARES FILHO. S. de C.; LEÃO, M. I.; VALADARES, R. F. D.; CHIZZOTTI, F. H. M.; MAGALHÃES, K. A.; MARCONDES, M. I. Casca de Algodão em Substituição Parcial à Silagem de Capim-Elefante para Novilhos. Consumo, Degradabilidade e Digestibilidade Total e Parcial. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 34, n. 6, p. 2093-2102, 2005.

COCHRAN, W; COX, G. M. **Experimental Desing**. New York: John Wiley and Sons, 1957, 611p.

COELHO SILVA, J.F.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livrocetes, 380p. 1979.

DEL CURTO, T.; COCHRAN, R.C.; CORAH, L. R. Supplementatitoin of dormant Tallgrass-Praire forage: Perfomance and forage utilization characteristics in grazing beef cattle receiving supplements of different protein concentrations. **Journal of Animal Science**, v.68, n. 2, p. 532-542, 1990.

DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; CECON, P. R.; SEBASTIÃO FILHO C. V.; GONÇALVES. L. C.; CABRAL, L. S.; MELO A. J. N. Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para terminação de novilhos mestiços em pastejo durante a época seca: Desempenho produtivo e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.169-180, 2004.

DIAS, J.Q.; BIZUITI, O.; MELOTTI, L.; LUCCI, C.S.; RODRIGUES, P. H M. Digestibilidade aparente de rações com diferentes níveis de torta de filtro de usina açucareira com ovinos (*Ovis aries L.*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 35, n. 1, São Paulo, 1998.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves. **Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves**. 3. ed. Concórdia, SC: CPSA, 1991. 97p.

FICK, K. R; AMMERMAN, C. D.; MCGOWAN, C. H. et al. Influcency of supplemental energy and biuret nitrogen on the utilization of low quality roughage by sheep. **Journal of animal science**, v. 36, n. 1, p. 137-143, 1973.

QUEIROZ FILHO, J. L.; SILVA, D. S. da; NASCIMENTO, I. S. do. Produção de Matéria Seca e Qualidade do Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cultivar roxo em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29. n. 1. p. 69-74, 2000.

FURUSHO, I. F; PÉREZ, J. R. O. O.; LIMA, G, F. C; KEMENES, P. A.; HOLANDA, J. S. Desempenho de cordeiros Santa Inês, terminados em confinamento, com dieta contendo pedúnculo do caju. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora, MG,. **Anais...** Visçosa: SBZ. 1997.

GARCIA, C. A.; SILVA SOBRINHO, A. G.; LOBO, R. N. B. Desempenho e características de carcaça de ovinos alimentados com resíduo de panificação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 29-31.

GARCIA, J. A. S.; VIEIRA, P. F.; CECON, P. R.; MELO, G. M. P.; MARTINS, A. S. M.; SETTI, M. C. Digestibilidade aparente do farelo de girassol na alimentação de bovinos leiterios em fase de crescimento. **Ciência Animal Brasileira**, v. 5, p. 123-129, 2004.

GOMES FILHO, J.S. Óleo de coco babaçu na alimentação de leitões lactentes: alternativa. UEMA. 2002. 26p. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) – Universidade Estadual do Maranhão, 2002.

GOMES JUNIOR, P.; PAULINO, M. P; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C; ZERVOUDAKIS, J. T.; P. R. Desempenho de novilhos mestiços na fase de crescimento suplementados durante a época da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 13. n. 1, 2002.

GOMES, P.J.; PAULINO, M. F; DETMANN E; VALADARES S. C.F.; ZERVOUDAKIS, J. T; LANA; R. P. Desempenho de novilhos mestiços na fase de crescimento suplementados durante a época seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 31, n.1, p.139-147, 2002.

GONCALVES, J. S.; NEIVA, J. N. M.; POMPEU, R. C. F. F.; OLIVEIRA FILHO, G. S.; LOBO, R. N. B.; VASCONCELOS, V. R.; LOUSADA JUNIOR, I. E. Valor Nutritivo do capim elefante com a adição de diferentes níveis de subprodutos do processamento da acerola e da goiaba. **Revista Ciência Agrônômica**. v. 35, n. 1, p.131-137, 2004.

GOREING, H.K.Van Soest, P.J, 1970. Forrage fiber analyses. USDA Handbookn, 379, Washington, D.C.:U.S. Departament of Agriculture, 20p

HADDAD, M. H.; CASTRO F. G. F. Suplementação mineral e novilhos precoces: uso de sais proteinados e energéticos na alimentação. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, Campinas, Andes, 1998. p. 188-232.

HENRIQUE, W; SAMPAIO, A. A. M; LEME, P. R.; ALLEONI, G. F; LANNA, D. P. D.; MALHEIROS, E. B.. Digestibilidade e Balanço de Nitrogênio em Ovinos Alimentados à Base de Dietas com Elevado Teor de Concentrado e Níveis Crescentes de Polpa Cítrica Peletizada1. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 32, n.6, p.2007-2015, 2003 (Supl. 2).

IBGE - INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. Censo Agropecuário, Rio de Janeiro: IBGE, 1997.1995. Rio de Janeiro: IBGE, 2005.

ITAVO, L.C.V.; SANTOS, G.T.; JOBIM, C.C.; VOLTOLINI, T. V.; FARIA, K.P.; FERREIRA, C. C. B. Composição e digestibilidade aparente da silagem de bagaço de laranja. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 29, n. 1, p. 1485-1490, 2000.

JUNQUEIRA, J. B.; VELLOSO L.; FELÍCIO, P. Desempenho, rendimentos de carcaça e corte de animais machos e fêmeas, mestiços marchigiana x nelore, terminados em confinamentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 6, p. 1199-1205, 1998.

LADEIRA, M.M. RODRIGUEZ; N.M. BORGES; I. GONCALVES, L.C.; SALIBA, E.O.S.; BRITOS. C.; SÁ, L.A.P. Avaliação do feno *Arachis pintoi* utilizando o ensaio de digestibilidade *in vivo*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n.6, p.2350-2356, 2002.

LANA, R.P. **Nutrição e alimentação animal**. Viçosa: UFV, 2005, 344p.

LANA, R.P. Sistema de Suplementação Alimentar para bovinos de corte em pastejo. Simulação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n 1, p. 223-231, 2002.

LENG, R. A. Factors affecting the utilization of "poor-quality" forages by ruminants particulary under tropical conditions. **Nutrition Research and Review**, v. 3, n. 3, p. 277-303, 1990.

LENNERTS, L. **Animal feed resources information system**. Mschfuttertechnik: Muhle, 1988.

LOUSADA JUNIOR, J. E.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUES, N. M.; PIMENTEL, J. C. M., BRAGA; R. N. L. Consumo e Digestibilidade de Subprodutos do Processamento de Frutas em Ovinos¹. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p. 659-669, 2005.

LUCCI, C. S. **Nutrição e Manejo de bovinos leiteiros**. São Paulo: Manole, 1997.169p.

MAGALHÃES, K. A.; VALADARES FILHO, S. de C.; PAULINO, M. F.; VALADARES R. F. D. Desempenho, composição física e características da carcaça de novilhos alimentados com diferentes níveis de casca de algodão, em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 34, n. 6, p. 2466-2474, 2005.

MALAFAIA, P. A. M. Determinação e cinética ruminal das frações protéicas de alguns alimentos para ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v.26, n.6, p. 1243-1251, 1997.

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**, v. 15. n. 12, p.33, 2003.

MORAES, E. H. B. K.; PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; SEBASTIÃO FILHO, C. V.; CABRAL, L. S.; DETMANN, E.; VALADARES, R. F. D.; KLING, K. A. Associação de diferentes fontes energéticas e protéicas em suplementos múltiplos na recria de novilhos mestiços sob pastejo no período da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 914-920, 2006.

MORAES, S.A;SILVA, A.G. Degradabilidade in situ da matéria seca do farelo de babaçu em diferentes granulometrias. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, Goiânia, Goiás, **Anais...** Goiânia, Goiás: SBZ, 2005.

MORRISON, F.B. **Alimentos e alimentação dos animais**. 5. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1996. 892p.

MOURA, F. J.; BRANCO, A. F., MACEDO, F. A.; RIGOLON, C. P.; GUIMARAES, K. C.; DAMASCENO, J. C.; SANTOS G. T. Substituição do milho pela farinha de mandioca de cabras em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 1840-1848, 2002.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL- NRC. Nutrient Requirements of sheep. 5. Washington. 1985. 76p.

NUNES, H.; ZANINE, A. M.; MACHADO, T. M. M.; CARVALHO, F. C. Alimentação alternativa na dieta de ovinos. **Archivos Latinos Americanos de Produccion Animal**. Viçosa, v. 15, n. 4, 141-151, 2006.

NUNES, J.I. **Nutrição animal básica**. Belo Horizonte: FEP-MVZ, 1998.

OLIVEIRA, A. H. **Valor nutritivo de rações para ovinos com quatro níveis de resíduo de panificação**. 2005. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceara – UFCE, 2005.

OLIVEIRA, E. R.; PAIVA, P. C. A.; BABILÔNIA, J. L.; BANYS, V. L.; PÉREZ, JUAN R. O.; MUNIZ, J. A.; TOSETTO, E. M. Degradabilidade In Situ da matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro, de diferentes gramíneas, em novilhos suplementados com misturas múltiplas. **Ciência agrotécnica**. Lavras, v. 28, n. 2, p. 422-427, 2004.

OLIVEIRA FILHO, G. S. de, NEIVA, J. N. M; MACHADO, PIMENTEL, J. C.; GONÇALVES, J. de S; POMPEU, R. C. F. F; LÔBO, R. N. B., VASCONCELOS, V. R. de. Avaliação do Valor Nutritivo de Silagens de Capim Elefante (*Pennisetum purpureum SCHUM*) com Diferentes Níveis de subproduto do abacaxi (*Ananas comosus L.*, MERR.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2002

OLIVEIRA, L. O. F.; SALIBA, E. O. S.; RODRIGUES, N. M.; GONÇALVES, L. C.; BORGES, I. AMARAL, Consumo e Digestibilidade de novilhos Nelore sob pastagem suplementados com misturas múltiplas. **Arq Brasileiro de Medicina veterinária e Zootecnia**, v. 56, n. 1, p. 61-68, 2004.

OSPINA, H.; PRATES, Ê. R.; PIRES, F. F.; COREZOLA, D. Utilização de Farelo de Arroz Desengordurado como suplemento de volumosos de baixa qualidade. **Rev. Fac. Zootec. Vet. Agro**. Uruguaiana, v. 2, n. 1, p. 18-23 jan./dez. 1995/1996.

PASCOAL, L. A, F.; GONÇALVES, A. P. A. Farelo de Babaçu: Valor nutritivo e utilização na alimentação animal. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 3, n. 4, p. 330-336, 2006.

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

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J. T. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., 2001, Viçosa, Minas Gerais. **Anais...** Minas Gerais: SIMCORTE, 2001. p. 187-231.

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; SEBASTIÃO FILHO C. V.; LANA, R.P., Soja grão e caroço de algodão em suplementos múltiplos para terminação de bovinos mestiços em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia** v. 31, n. 1, p. 484-491, 2002.

PAULINO M.F.; BORGES, L.E.; CARVALHO P. P. 1996. Fontes de proteína em suplementos múltiplos sobre o desenvolvimento de novilhos e novas mestiças em pastoreio, durante a época das águas. IN: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, Fortaleza, CE. 1996. **Anais**, Fortaleza, CE.: SBZ, 1996.

PEIXOTO, P. V; MALAFAIA, P.; BARBOSA, J. D; TOKARNIA, C. H. Princípios de suplementação mineral em ruminantes **Pesquisa Veterinária Brasileira**. 25 (3): 195-200, 2005.

PIMENTAL, G. **Curso de estatística experimental**. Piracicaba: FEALQ, 1980.

PINHEIRO, C. U. B.; **Palmeiras do Maranhão**. São Luís: Universidade Federal do Maranhão, 1998. Mimeografado.

PIRES, A. J. A.; CARVALHO JUNIOR, J. N.; SILVA, F. F.; VELOSO, C. M.; CARVALHO, G. G.; PEIXOTO, C. A. M. Farelo de cacau na alimentação de ovinos. in: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife. 1 CD ROOM.

PRADO, I. N.; ALCALDE, C. R.; NASCIMENTO, W. G.; MARTINS, A. de S. Efeito da suplementação com sal proteinado no final do inverno sobre o ganho em peso de machos anelados In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre-RS. **Anais...** Porto Alegre, 1999.

PRADO, I. N, LALHO, F. H., ZEOULA, L. M., CALDAS NETO, S. F., NASCIMENTO, W. G., MARQUES, J. A. Níveis de substituição da silagem de resíduo industrial do abacaxi sobre o desempenho de bovinos confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 32, n. 3, p. 7 2003.

RAMOS, P. R.; PRATES; Ê. R., FONTANELLI R. S.; BARCELLOS, J. O. J.; LANGWINSKI, D.; BONELLI, I. B. Uso do bagaço de mandioca em substituição ao milho no concentrado para bovinos em crescimento. 2. digestibilidade aparente consumo de nutrientes digestíveis, ganho de peso e conversão alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 300-305, 2000.

ROCHA JUNIOR, V.R. VALADARES FILHO, S de C.; BORGES, A M. Determinação do valor energético de alimentos para ruminantes pelo sistema de equações. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 2, p. 473-479, 2003.

RODRIGUES, M. M.; NEIVA, J. N. M.; VASCONCELOS, V. R.; LOBO, R. N. B.; PIMENTEL, J. C. M.; MOURA, A. A. A. N. Utilização do farelo de castanha de caju na terminação de ovinos em confinamento. **Revista Brasileira de**

Zootecnia, v. 32, n.1, p. 240-248, 2003.

ROSTAGNO, H. S.; SILVA, D. J. COSTA, P. M. et al. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos** - Tabelas brasileiras, Viçosa – MG, p 61, 1994.

RUAS, J. R. M.; TORRES, C. A. A.; BORGES L. E.; ALBERTO NETO M.; MACHADO G. V.; BORGES, Á. M. Efeito da Suplementação Protéica a Pasto sobre Eficiência Reprodutiva e Concentrações Sangüíneas de Colesterol, Glicose e Uréia, em Vacas Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29 n. 6 p. 2043-2050, 2000.

SAMPAIO, I.B.M. Contribuições estatísticas e de técnica experimental para ensaios de degradabilidade de forragens quando avaliadas in situ. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE RUMINANTES, 7., 1994, Maringá. **Anais...** Maringá: SBZ, 1994. p. 81-88.

SILVA, D.J & QUEIROZ, A.C.; **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SILVA, H G. O., PIRES, A. J. V., CUNHA NETO. P. A., CARVALHO, G. G. P., VELOSO, C. M., SILVA, F. F.. Digestibilidade de dietas contendo silagem de capim-elefante amonizado e farelo de cacau ou torta de dendê em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 36, n. 2, p. 499-506, 2007.

SILVA, J.F.C.; LEÃO, M. I. **Fundamentos de nutrição de ruminantes**. Piracicaba: Livroceres, 1979. 380p.

SILVA, D.J. **Análise de alimentos** (Métodos químicos e biológicos). Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1990. 165p.

SOBREIRA, G. F. Suplementação em ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 3, n. 4, p. 352-360, 2000.

SOUZA, A. A.; ESPÍNDOLA, G. B. Efeito da Suplementação com Feno de Leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit) durante a Estação Seca sobre o Desenvolvimento Ponderal de Ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia** v. 28, n. 6, p. 1424-1429, 1999.

SOUZA, A. das G. C. de; SOUSA, N. R.; SILVA, S. E. L. da et al. **Frutíferas da Amazônia**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. p. 27-28.

SOUZA, A. L.; GARCIA, R.; BERNADINO, F. S.; ROCHA, F. C.; VALADARES, S. C.; PEREIRA, O. G.; PIRES, A. V. Casca de café em dietas de cordeiros: consumo e digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 33, n. 6, suppl 2, nov./dez. 2004.

SOUSA JUNIOR, F. A. **Substituição parcial do farelo de soja e milho por farelo de babaçu na terminação de ovinos**. 2002. 58f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal Piauí, 2002.

TEXEIRA, M. A. Estimativa do potencial energético na indústria do óleo babaçu no Brasil. In: ENCONTRO ENERGÉTICO MEIO RURAL. **Anais...** Unicamp-SP, 2000.

TOKARNIA, C. H.; DOBEREINER, J.; PEIXOTO, P.. Deficiências minerais em animais de fazenda, principalmente bovinos em regime de campo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, 2000.

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

VERAS, R. M. L.; FERREIRA, M. A. F.; VERAS, A. S. C. V.; CARVALHO, F. F. R. C.; CAVALCANTI, C. V. A.; SANTOS, G. R. A.; MENDONÇA, S. S.; SOARES, C. A.; SAMPAIO, C. B. Substituição do milho por farelo de palma forrageira em dietas para ovinos em crescimento. Consumo e digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 34, n. 1, p. 351-356, 2005.

VIEIRA, M. M. M.; CAVALCANTE, M. A. B.; NEIVA, J. N. M. Valor nutritivo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) contendo diferentes níveis de farelo da casca de babaçu (*Orbignya sp*). **Archivos de Zootecnia**, v. 56, n. 214, p. 257-260, 2007.

VILELA, F. G.; PEREZ, J. R. O.Q.; TEIXEIRA, J. C.; REIS, S. T. Uso da casca de café melosa em diferentes níveis na alimentação de novilhos confinados. **Ciência agrotecnica**, v. 25, n. 1, p. 198-205, 2001.

ZANETTI, M. A.; RESENDE, J. M. L.; SCHALCH, F.; MIOTTO, C. M. Desempenho de novilhos consumindo suplemento mineral proteinado convencional ou com uréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 29. n. 3, 2000.