



**Universidade Federal do Pará
Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Amazônia Oriental
Universidade Federal Rural da Amazônia**

Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal

Minelli Matos Xavier Irino

**VALOR NUTRITIVO DO FARELO DE COCO (*Cocos
nucifera*) NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS**

**Belém
2010**

Minelli Matos Xavier Irino

**VALOR NUTRITIVO DO FARELO DE COCO (*Cocos
nucifera*) NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS**

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural. Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental. Universidade Federal Rural da Amazônia. Área de concentração: Produção Animal.

Orientador Prof. Cristian Faturi

**Belém
2010**

Minelli Matos Xavier Irino

**VALOR NUTRITIVO DO FARELO DE COCO (*Cocos
nucifera*) NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS**

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural. Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental. Universidade Federal Rural da Amazônia. Área de concentração: Produção Animal.

Orientador Prof. Cristian Faturi

Data da aprovação. Belém - PA: 28/08/2009

Banca Examinadora

Prof. Dr. Cristian Faturi - Orientador e Presidente
Universidade Federal Rural da Amazônia

Prof. Dr. André Guimarães Maciel e Silva – Examinador
Universidade Federal do Pará

Profa. Dra. Sandra Cristina de Ávila - Examinadora
Universidade Federal do Pará

A DEUS, senhor absoluto da minha vida.

Ao meu marido Lorenzo e minha filhinha Sayuri.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por permitir à realização de mais esse sonho.

Ao meu marido, pelo apoio incondicional, amor e incentivo.

A minha mãe, pela força, amor e confiança.

A CAPES, o apoio financeiro à minha pós-graduação.

A empresa Sococo pelo fornecimento do farelo de coco utilizado nessa pesquisa.

Ao CNPq pelo apoio financeiro ao projeto.

Ao Prof. Cristian Faturi, pela orientação, conhecimento transmitido, conselhos e críticas.

Aos estagiários, Cássia e Ivan.

À Universidade Federal do Pará - UFPA, Embrapa Amazônia Oriental, e Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, pela possibilidade de agregar importantes conhecimentos.

Ao Laboratório de Nutrição Animal da UFRA.

A todos os que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

“Ser feliz é deixar de ser vítima dos problemas é se tornar autor da própria história.

É atravessar desertos fora de si, mas ser capaz de encontrar um oásis no recôndito da sua alma.

É agradecer a Deus a cada manhã pelo milagre da vida.

Ser feliz é não ter medo dos próprios sentimentos.

É saber falar de si mesmo

É ter coragem para ouvir um não.

É ter segurança para receber uma crítica, mesmo que injusta.

Pedras no caminho? Todas!!!

Um dia vou construir um Castelo”

Fernando Pessoa

RESUMO

O trabalho foi realizado na Universidade Federal Rural da Amazônia com o objetivo de avaliar o consumo voluntário e digestibilidade aparente de ovinos, alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de farelo de coco (0, 25, 50 e 75%) no concentrado. Foram utilizados 16 ovinos, sendo 7 machos e 9 fêmeas, da raça Santa Inês, com idade média de 3 meses e peso aproximado de 19 kg distribuídos em um delineamento em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e quatro repetições. O período experimental teve duração de 19 dias, sendo 14 de adaptação e cinco dias de coleta de dados e amostras. O volumoso utilizado foi a silagem de capim elefante, na relação volumoso:concentrado de 40:60. Os animais foram alojados em gaiolas metabólicas, alimentados duas vezes ao dia. Os consumos de matéria seca (MS) em g e percentagem do peso vivo, proteína bruta (PB) e carboidratos não fibrosos (CNF), apresentaram resposta linear decrescente, com o aumento no nível de farelo de coco nas dietas. O consumo de extrato etéreo (EE) em gramas, Fibra em detergente ácido (FDN) e Fibra em detergente neutro (FDA) em g e percentagem do peso vivo, não diferiram ($P>0,05$) quanto aos níveis de farelo de coco na dieta. Já o consumo de EE em percentagem do peso vivo apresentou comportamento quadrático, com maior consumo das dietas com 25 e 50% de farelo de coco. Observou-se resposta linear decrescente para a digestibilidade aparente da MS, FDN e CNF de acordo com aumento dos níveis de farelo de coco na dieta e resposta linear crescente para a digestibilidade do EE, onde a maior digestibilidade ocorreu na dieta com nível de inclusão de 75% de farelo de coco. A digestibilidade da PB e da FDA não diferiram ($P>0,05$) quanto aos níveis de farelo de coco no concentrado. Concluiu-se que o farelo de coco não pode ser utilizado em níveis elevados na dieta de ovinos, comprometendo o consumo e o desempenho dos animais.

Palavras-chave: consumo, digestibilidade, farelo de coco, ovinos.

ABSTRACT

The study was conducted at the *Universidade Federal Rural da Amazônia* in order to assess the voluntary intake and digestibility by sheep fed diets with inclusion levels of coconut meal (0, 25, 50 and 75%) in concentrate. The research used 16 Santa Inês hairsheep, 7 males and 9 females, with an average age of 3 months and weighing approximately 19 kg (42 pounds) distributed in a randomized block design, with four treatments and four replications. The experimental period lasted 19 days, 14 days for adaptation and five days of data collection. The roughage offered to the animals was the elephant grass silage with a ratio of 40:60 with the concentrate. The animals were housed in metabolic cages and fed twice a day. The intakes of dry matter (DM) in grams, percentage of body weight, crude protein (CP) and carbohydrate (NFC) had decreased linearly with increasing level of coconut meal in the diets. The intake of ether extract (EE), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) in grams and percentage of body weight did not differ ($P > 0.05$) in the levels of coconut meal in diet. The EE intake as a percentage of body weight showed a quadratic response, with increased consumption of diets with 25 and 50% of coconut meal. Response was observed linear decrease in the apparent digestibility of DM, NDF and NFC with increasing levels of coconut meal in diet and increased linearly for digestibility of EE, where most digestibility occurred in the diet with inclusion level of 75 % of coconut meal. The CP and ADF did not differ ($P > 0.05$) in the levels of coconut meal in the concentrate. Concluded that the coconut meal can not be used at high levels in the diet of sheep, affecting consumption and animal performance.

Key words: intake, digestibility, coconut meal, weight gain, sheep.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Efetivo total de ovinos no Brasil e por região no período de 1975 a 2003, em cabeças.....13
- Tabela 2. Composição químico-bromatológica dos ingredientes utilizados para a confecção das dietas fornecidas aos animais.....20
- Tabela 3. Composição do concentrado de acordo com os níveis de inclusão do farelo de coco.....21
- Tabela 4. Composição químico-bromatológica das dietas de acordo com os níveis de inclusão do farelo de coco no concentrado.....21
- Tabela 5. Médias e equações de regressão ajustadas para os consumos em função dos níveis de inclusão do farelo de coco.....24
- Tabela 6. Médias e equações de regressão ajustadas para os coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes em função dos níveis de inclusão do farelo de coco na fração concentrado da dieta.....28

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1 PANORAMA DA OVINOCULTURA.....	12
2.2 SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES.....	14
2.3 FARELO DE COCO.....	15
2.4 DIGESTIBILIDADE E CONSUMO VOLUNTÁRIO DO FARELO DE COCO.....	16
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1 LOCAL.....	19
3.2 ANIMAIS EXPERIMENTAIS.....	19
3.3 TRATAMENTOS.....	19
3.4 COLETA DE AMOSTRAS E DADOS.....	22
3.5 ANÁLISES QUÍMICO-BROMATOLÓGICAS.....	22
3.6 PARÂMETROS AVALIADOS.....	23
3.7 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
5. CONCLUSÕES.....	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33

1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma das atividades que mais tem se desenvolvido no estado do Pará, embora com um rebanho relativamente pequeno, a crescente demanda pela carne ovina vem despertando o interesse de inúmeros produtores pela atividade.

Dentre os vários fatores que afetam a rentabilidade do sistema, existe a necessidade de encontrar meios que reduzam os custos de produção para o produtor, permitindo a rentabilidade necessária para a permanência na atividade. A suplementação é uma técnica de manejo utilizada com o intuito de aumentar a eficiência da produção animal, principalmente em épocas do ano em que há redução na oferta de forragem e diminuição significativa do seu valor nutricional (SILVA, 2007). No entanto, as principais fontes suplementares são de alto custo, principalmente no estado do Pará, sendo necessário o estudo de fontes alimentares alternativas, que não concorram diretamente com a alimentação humana e que possam apresentar uma boa relação custo/benefício, podendo ser uma alternativa para a substituição do milho e farelo de soja em dietas para ruminantes.

O Pará ocupa posição de destaque na cultura do coco-da-bahia, sendo o segundo maior produtor brasileiro com uma produção acima de 247 milhões de frutos no ano de 2005 (SAGRI, 2007) produzindo uma receita de mais de 76 milhões de reais. O farelo de coco é um subproduto da extração do óleo de coco, que pode ser usado como fonte energética e protéica na alimentação animal. Da copra (polpa do coco ou amêndoa seca) se extrai o óleo de coco por maceração e compressão, sobrando como resíduo o farelo de coco. O teor de óleo presente no farelo pode variar de acordo com o método de extração, já o teor de proteína bruta situa-se entre 20 e 25% o que torna o farelo de coco como um possível substituto do farelo de soja na alimentação de ruminantes.

Nos países desenvolvidos ou em desenvolvimento, também existe um interesse crescente pela identificação, quantificação e monitoramento do despejo de subprodutos agroindustriais no ambiente, em função das legislações ambientais estarem cada vez mais rigorosas no tocante à eliminação desses resíduos, e uma

forma eficiente de destinar a sua produção pode ser através do fornecimento aos ruminantes.

Assim sendo, o aproveitamento do farelo de coco surge como uma opção interessante, pois poderá auxiliar na suplementação alimentar dos animais e permitir um melhor ajuste na oferta de alimentos ao longo do ano e aumentar a capacidade de suporte, evitando que novas áreas de florestas sejam destruídas para expansão da atividade pecuária.

No entanto, no Brasil, as pesquisas referentes ao uso de farelo de coco na alimentação animal ainda são escassas, principalmente em relação a ruminantes, sendo necessários maiores estudos referentes a esse alimento.

O objetivo do presente estudo foi avaliar o valor nutritivo do farelo de coco, através do consumo e digestibilidade aparente, em substituição a alimentos tradicionais como o farelo de soja e o milho.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PANORAMA DA OVINOCULTURA

A ovinocultura é uma atividade em expansão, que vem mostrando um panorama diferente de algum tempo atrás. Hoje, mesmo que timidamente, encontra-se carne de cordeiros nas gôndolas de alguns supermercados, além de pratos contendo ingredientes ovinos em vários restaurantes e churrascarias.

O setor da ovinocultura passou por um momento difícil na década de 90, quando a região sul, que na época detinha 56,29% de todo o rebanho, criava os animais para a produção de lã. Com o advento das fibras sintéticas e a crise do preço da lã, esses produtores tiveram que diminuir seus rebanhos e mudar o perfil da criação para carne. Com essa crise, o rebanho brasileiro diminuiu seu efetivo em aproximadamente 30% até 2000, sendo que só a partir de 2002, o rebanho voltou a crescer novamente, com uma média de aproximadamente 3% ao ano até 2005. (NETO, 2007).

Outro aspecto interessante, é que algumas regiões vêm tomando espaço no cenário da ovinocultura, como pode ser observado na tabela 1, apesar de ter havido no período de 1975-2003 um decréscimo de 18% no efetivo total de ovinos no Brasil, todas as regiões brasileiras, exceto a Região Sul, aumentaram o número total de cabeças em seus territórios. A Região Centro Oeste foi a que apresentou a maior taxa de crescimento do rebanho ovino, cerca de 455% para o referido período, seguida da Região Norte que cresceu 353%. Nas Regiões Sudeste e Nordeste os rebanhos ovinos aumentaram 88% e 47%, respectivamente. A Região Sul apresentou uma retração de 61%, tendo sido a grande responsável pela queda no efetivo total de ovinos no Brasil, no período em análise.

Ano	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
-----	--------	-------	----------	---------	-----	--------------

1975	17.282.266	84.428	5.855.113	261.981	11.752.691	114.013
1985	18.658.967	197.567	6.571.917	341.323	11.277.830	270.330
1995	18.336.432	369.732	6.987.061	378.498	10.113.298	467.843
2003	14.556.484	407.643	8.233.014	493.478	4.622.365	799.984
Varição 1975-2003						
	-18%	353%	47%	88%	-61%	455%

Tabela 1. Efetivo total de ovinos no Brasil e por região no período de 1975 a 2003, em cabeças.

Fonte: Banco de Dados Agregados (2005)

Na região Norte, destaca-se o Pará com o maior rebanho da região com um total de 201.559 mil cabeças (SEPOF, 2006), no entanto o desenvolvimento da ovinocultura no estado enfrenta alguns desafios, como a falta de planejamento dos recursos naturais, que tem dificultado o desenvolvimento da atividade na região. Fortalecer a pesquisa orientada para a recuperação de pastagens degradadas e melhoramento das atuais sistemas são desafios que irão possibilitar a qualidade de vida animal com aumento da produtividade e a qualidade ambiental. Para isso é extremamente importante a capacitação técnica do produtor e dos técnicos de extensão rural na utilização de novas tecnologias e na implementação de iniciativas mais sustentáveis.

As técnicas e tecnologias empregadas na atividade de pecuária atualmente resultam em degradação e em estímulo à ocupação de novas áreas. No entanto, a produção da ovinocultura no Pará pode ser melhorada através da intensificação dos sistemas de produção nas áreas já formadas, sem a necessidade de abrir novas áreas, reduzindo assim o desmatamento. Entre as formas de intensificação encontram-se a reforma e adubação de pastos e o correto manejo dos mesmos, e também a adoção de estratégias alimentares, principalmente durante o período seco do ano, através da suplementação, semi-confinamento ou confinamento. No entanto, nestes sistemas a alimentação pode representar acima de 70% do custo total (RESTLE e VAZ, 1999), sobretudo quando se utiliza fontes tradicionais como o milho e o farelo de soja, que apesar da elevada qualidade nutricional, apresentam elevado custo, principalmente em regiões sem tradição na produção destes alimentos.

2.2 SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES

Resíduos e subprodutos agroindustriais são produtos retirados do que resta de uma substância da qual se extraiu o produto principal, e que para a preparação dessa substância principal, sofre alteração de agente exterior, por processos mecânicos, químicos ou físicos (SILVA, 2007).

Para a alimentação de ruminantes esses materiais revestem-se de maior importância, uma vez que a alimentação representa o maior custo da atividade pecuária (MARTINS *et al.*, 2000), principalmente quando se usa alimentos de alta competitividade com a alimentação de não-ruminantes e alimentação humana, como o milho e o farelo de soja, tornando-se necessária a utilização de fontes alimentares alternativas, que reduzam o custo de produção. Assim, dependendo do seu valor nutricional, os resíduos e subprodutos agroindustriais, podem ser usados substituindo os alimentos concentrados ou volumosos liberando parcela significativa dos grãos para outros fins.

No Brasil, estima-se que, pelo menos, 130 milhões de toneladas de resíduos e subprodutos agroindustriais sejam produzidos anualmente, e que poderiam ser aproveitados na alimentação animal (MARQUES NETO e FERREIRA, 1984). Lousada Júnior *et al.* (2005), afirmam que as agroindústrias investem no aumento da capacidade de processamento, gerando uma grande quantidade de subprodutos, que, em muitos casos, são considerados custo operacional para as empresas ou fonte de contaminação ambiental. Esses resíduos, dependendo das características da matéria-prima, apresentam nutrientes ou constituintes que se depositados no solo ou na água, podem ocasionar impacto ambiental negativo. Esses resíduos que são problemas para o equilíbrio ambiental podem ser usados como fonte de energia, proteína, minerais e vitaminas para os animais.

Os resíduos agroindustriais podem apresentar características que interferem na digestão e absorção dos alimentos, assim surge a necessidade de pesquisas que permitam identificar essas características e criar meios que possibilitem seu uso na alimentação de animais. Segundo Geron *et al.* (2005), para a utilização de um subproduto na alimentação animal são necessários estudos de composição química, valor nutritivo, composição na ração, manipulação, transporte e armazenamento.

2.3 FARELO DE COCO

Entre os subprodutos que são gerados no estado do Pará, encontra-se o farelo de coco, definido como o subproduto resultante da trituração da polpa de coco (*Cocos nuciferae*) após a extração do óleo por processamento mecânico ou extração por solvente (EMBRAPA, 1991). O farelo de coco possui uma coloração esbranquiçada a marrom clara, com odor característico, as partículas são macias e sob pressão podem desprender óleo, contém partículas duras e escuras provenientes da casca (BUTOLO, 2002). Altas temperaturas durante a estocagem aceleram a rancificação e, em regiões de grande umidade, a armazenagem em condições inadequadas pode favorecer a contaminação microbiana (PASCOAL *et al.*, 2006).

A composição do farelo de coco, após a extração mecânica do óleo, de acordo com a EMBRAPA (1991) é a seguinte: 92,26% de matéria seca; 5.083 kcal/kg de energia bruta; 25,42% de proteína bruta; 17,08% de extrato etéreo; 12,57% de fibra bruta; 5,84% de matéria mineral; 0,37% de cálcio; 0,66% de fósforo total; 32,91 mg/kg de cobre; 804,50 mg/kg de ferro; 106,46 mg/kg de manganês e 92,87 mg/kg de zinco.

De acordo com Rostagno *et al.*, (2005) o farelo de coco contém 90,90% de matéria seca; 21,85% de proteína bruta; 3,15% de extrato etéreo; 13,90% de fibra bruta; 6,36% de cinza.

Valadares Filho *et al.* (2006), avaliando a composição do farelo de coco encontraram valores de 89,64% de matéria seca; 23,38% de proteína bruta; 9,36% de extrato etéreo; 50,31% de FDN; 37,31 de FDA e 6,29 de matéria mineral.

Verifica-se, portanto que o processo de extração do óleo, pode influenciar o valor nutricional do farelo, obtendo-se resultados bastante diferentes, justificando assim a avaliação constante desse resíduo agroindustrial.

2.4 DIGESTIBILIDADE E CONSUMO VOLUNTÁRIO DO FARELO DE COCO

Nutricionalmente é importante a avaliação do consumo e da digestibilidade das dietas compostas pelo resíduo. O consumo é o componente que exerce papel de maior importância na nutrição animal, uma vez que determinará o nível de nutrientes ingerido, e conseqüentemente, o desempenho animal (COELHO, 2006).

O consumo dos alimentos depende de fatores físicos e fisiológicos nos ruminantes. Os fatores físicos atuam pela distensão do aparelho digestivo causada pela fibra e os fatores fisiológicos pela detecção de ácidos graxos voláteis (AGV) no epitélio ruminal. Alimentos com alta umidade, pulverulentos e ricos em fibra diminuem o consumo de matéria seca, enquanto alimentos palatáveis e processados aumentam o consumo (LANA, 2005).

Segundo Mertens (1994), o desempenho animal é dependente da ingestão de nutrientes digestíveis e metabolizáveis, sendo 60% a 90% do desempenho animal explicado pelas variações no consumo, e somente 10% a 40% são creditados à digestibilidade.

Languidey e Araújo (1983), estudando a substituição parcial do farelo de algodão pelo farelo de coco na ração de vacas em lactação, observaram um pequeno acréscimo na gordura do leite, em tratamentos que recebiam farelo de coco.

Em estudos realizados por Merlo *et al.* (2006 a), que avaliaram o consumo em ovinos recebendo níveis crescentes, 0; 8; 17 e 25% de farelo de coco em substituição ao feno de Tifton-85, encontraram valores de consumo de matéria seca em gramas de 456,51; 455,26; 367,36; 306,63 e 396,43, para os tratamentos 0; 8; 17 e 25% respectivamente, não havendo diferença significativa entre os valores médios de consumo de matéria seca. Indicando que o farelo de coco pode ser utilizado em até 25% sem comprometer o consumo.

A digestibilidade permite a mensuração da quantidade dos nutrientes do alimento que realmente serão aproveitados pelo animal. Essa pode ser avaliada por três métodos: método “*in vivo*”, “*in situ*” e “*in vitro*”. O método “*in vivo*” consiste na medição do consumo de matéria seca do alimento e da produção total de fezes do animal, calculando-se a diferença entre as medições encontramos a digestibilidade conceitualmente chamada de aparente, por não levar em consideração as perdas endógenas dos animais. Van Soest (1994) conceitua digestibilidade aparente como sendo um balanço entre os nutrientes do alimento e das fezes dos animais. Segundo Albuquerque *et al.* (2005), a digestibilidade dos alimentos não é constante para todos os animais ou para todas as condições de alimentação, mas a sua principal variação advém das diferenças entre estruturas, composição química e estágio de maturidade da planta.

A técnica “*in situ*”, denominada técnica do saco de náilon, dácron, poliéster ou degradabilidade *in situ*, propicia uma estimativa rápida e simples da degradação dos nutrientes no rúmen, além de permitir o acompanhamento dinâmico da degradação ao longo do tempo (MEHREZ e ORSKOV, 1997). Baseia-se no desaparecimento da amostra de alimento acondicionada em sacos de náilon ou outro material sintético, e incubados no rúmen por diferentes períodos de tempo.

Em experimento realizado por Moraes *et al.* (2006), que estudou a degradabilidade *in situ* da matéria seca dos subprodutos da agroindústria do caju, coco, abacaxi e maracujá, observaram que todos os subprodutos avaliados apresentaram valores adequados de degradabilidade, no entanto, os subprodutos da castanha de caju e do farelo de coco foram os que apresentaram maiores taxas de degradação (0,08).

Merlo *et al.* (2006 b), avaliando a digestibilidade aparente da matéria seca (DMS) e matéria orgânica (DMO) em ovinos recebendo níveis crescentes, 0; 8; 17 e 25% de farelo de coco em substituição ao feno de Tifton-85, observaram valores percentuais da DMS, de 46,74; 53,24; 59,22 e 57,49, respectivamente para os tratamentos 0; 8; 17 e 25%. Não sendo encontrada diferença significativa entre os valores médios da DMS, ocorrendo o mesmo para os valores da DMO. Concluindo-se que o farelo de coco pode ser utilizado em um nível de até 25% sem comprometer a digestibilidade da matéria seca e da matéria orgânica.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL

O experimento foi realizado nas instalações do setor de Zootecnia da Universidade Federal Rural da Amazônia, localizada na cidade de Belém-PA, durante os meses de outubro a dezembro de 2008.

3.2 ANIMAIS EXPERIMENTAIS

Foram utilizados 16 ovinos, sendo 7 machos e 9 fêmeas, da raça Santa Inês, com idade média de 3 meses e peso aproximado de 19 kg, disponibilizados pela propriedade CAPRINORTE. Estes animais foram mantidos em gaiolas metabólicas individuais, providas de cocho, bebedouro, e caixa coletora para coleta total de fezes, com separador de fezes e urina. As gaiolas eram mantidas em galpão coberto.

Inicialmente os animais foram identificados e tratados contra ecto e endoparasitas, pesados e sorteados para os diferentes tratamentos.

3.3 TRATAMENTOS

Os tratamentos consistiram em quatro níveis de inclusão do farelo de coco ao concentrado (0, 25, 50 e 75%). A dieta foi composta por uma relação volumoso:concentrado de 40:60, sendo o volumoso utilizado a silagem de Capim Elefante Napier (*Penisetum purpureum*) aditivado com 3% de milho triturado e o concentrado a base de grão de milho moído, farelo de soja, farelo de coco e minerais, calculado conforme o NRC (1985) para atender as exigências dos ovinos.

O farelo de coco foi oriundo da indústria SOCOCO Ltda, e foi adquirido um mês antes de sua utilização.

Na tabela 2 é apresentada a composição químico-bromatológica dos ingredientes utilizados para a confecção das dietas, na tabela 3 é apresentada a composição do concentrado fornecido aos animais, e na tabela 4 é apresentada a composição químico-bromatológica das dietas utilizadas na alimentação dos animais.

Tabela 2. Composição químico-bromatológica dos ingredientes utilizados para a confecção das dietas fornecidas aos animais.

Componentes	Farelo de coco	Silagem	Milho	Farelo de soja
MS ¹ (%)	90,57	22,2	87,70	86,64
MM ¹ (%)	2,59	5,49	2,64	6,12
PB ¹ (%)	20,86	4,18	7,89	38,11
EE ¹ (%)	14,44	2,34	7,71	1,29
FDN ¹ (%)	59,51	64,73	33,83	26,89
FDA ¹ (%)	46,88	59,62	7,73	9,99
LIGNINA (%)	15,24	11,31	1,14	1,31
CNF ¹ (%)	2,61	23,61	50,93	27,6

¹ = (MS) matéria seca, (MM) matéria mineral, (PB) proteína bruta, (EE) extrato etéreo, (FDN) fibra em detergente neutro, (FDA) fibra em detergente ácido e (CNF) carboidratos não fibrosos.

Tabela 3. Composição do concentrado de acordo com os níveis de inclusão do farelo de coco.

Componentes	Níveis de Farelo de coco			
	0%	25%	50%	75%
Milho triturado (%)	56,67	40,83	25,83	10,00
Farelo de soja (%)	40,00	30,83	20,83	11,67
Farelo de coco (%)	0,00	25,00	50,00	75,00
Sal mineral (%)	3,33	3,33	3,33	3,33
Total (%)	100	100	100	100

Tabela 4. Composição químico-bromatológica das dietas de acordo com os níveis de inclusão do farelo de coco no concentrado.

Componentes	Níveis de Farelo de coco			
	0%	25%	50%	75%
MS ¹ (%)	61,49	61,97	62,47	62,96
MM ¹ (%)	6,56	6,36	6,04	5,95
PB ¹ (%)	13,50	13,78	13,91	14,2
EE ¹ (%)	2,85	4,49	6,16	7,81
FDN ¹ (%)	55,85	60,08	64,35	68,58
FDA ¹ (%)	28,88	34,62	40,36	45,69
LIGNINA (%)	5,23	7,33	9,44	11,54
CNF ¹ (%)	33,38	27,41	21,57	15,61

¹ = (MS) matéria seca, (MM) matéria mineral, (PB) proteína bruta, (EE) extrato etéreo, (FDN) fibra em detergente neutro, (FDA) fibra em detergente ácido e (CNF) carboidratos não fibrosos.

Os animais foram alimentados duas vezes ao dia, com quantidades que permitiam cerca de 10% de sobras de modo a garantir um consumo *ad libitum*. Todo alimento fornecido, bem como as sobras, foram pesados para posterior cálculo do consumo de matéria seca e dos nutrientes.

3.4 COLETA DE AMOSTRAS E DADOS

Após o período de adaptação de 14 dias, amostragens diárias dos alimentos fornecidos e das sobras de alimento de cada animal foram realizadas durante o período de coleta de cinco dias. Estas foram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e armazenadas em congelador a -10° C. Ao final do ensaio, as amostras referentes a cada animal, foram descongeladas e homogeneizadas, sendo retirada uma amostra de aproximadamente 300g, para posteriores análises bromatológicas.

As fezes armazenadas durante o período de coleta nas caixas coletoras, adaptadas às gaiolas de metabolismo, com separador de urina, foram coletadas e pesadas diariamente. Após a homogeneização do material pesado, foram retiradas sub-amostras de aproximadamente 10% do total de cada coleta, acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e mantidas em congelador a -10° C. Ao final do ensaio, estas sub-amostras, referentes a cada animal, foram reunidas em uma amostra composta, sendo em seguida retirada uma amostra de 300g, para posteriores análises.

3.5 ANÁLISES QUÍMICO-BROMATOLÓGICAS

As amostras coletadas dos alimentos, sobras e fezes, foram pré-secas a 55° C em estufa de ventilação forçada, durante 72 horas, moídas a 1 mm em moinho tipo *Wiley*, e acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados. As análises de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cinzas, fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina dos alimentos, das sobras e fezes foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos e Minerais da UFRA, seguindo as metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002). Os cálculos dos coeficientes de digestibilidade foram feitos a partir da fórmula:

$[(\text{Consumo do nutriente em gramas} - \text{quantidade em gramas do nutriente nas fezes}) / \text{Consumo do nutriente em gramas}] / 100$ (SILVA e LEÃO, 1979).

Os carboidratos não fibrosos (CNF) pela fórmula: $\text{CNF} = \text{MO} - (\text{PB} + \text{EE} + \text{FDNcp})$, em que FDNcp constitui a parede celular vegetal isenta de cinzas

3.6 PARÂMETROS AVALIADOS

Foram avaliados os seguintes parâmetros: consumo e digestibilidade aparente da matéria seca, proteína bruta, da fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, extrato etéreo e dos carboidratos não fibrosos.

3.7 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Os animais foram distribuídos em um delineamento em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e quatro repetições, sendo cada animal uma repetição, e dois blocos, machos e fêmeas. Os dados foram submetidos a análise de regressão polinomial através do programa SAS (SAS, 1993).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 5 estão apresentados os consumos médios diários de MS, PB, EE, FDN, FDA e CNF, bem como as equações de regressão em função dos níveis de inclusão do farelo de coco (FC) na fração concentrado das dietas.

Tabela 5. Médias e equações de regressão ajustadas para os consumos em função dos níveis de inclusão do farelo de coco.

Variáveis	Nível de FC ¹ no concentrado				Equação de Regressão*
	0%	25%	50%	75%	
Consumo (UTM ¹) Matéria seca	60,32	59,40	48,21	29,84	Y= 67,407-0,4546X
Consumo (g/animal/dia) Matéria seca	536	510	413	250	Y= 597,5-4,28X
Proteína bruta	78,2	77,3	57,3	33,4	Y= 88,8-0,69X
Extrato etéreo	15,5	24,9	24,2	18,1	Y= 20,68
FDN ¹	214,0	225,0	207,1	134,8	Y= 195,22
FDA ¹	126,9	152,6	158,6	115,8	Y= 138,48
CNF ¹	198,7	149,1	96,7	47,5	Y= 204,4-2,12X
Consumo (% peso vivo) Matéria seca	2,91	2,91	2,36	1,48	Y= 3,26-0,02X
Proteína bruta	0,43	0,44	0,33	0,20	Y= 0,49-0,004X
Extrato etéreo	0,09	0,14	0,14	0,11	Y= 0,09+0,002X-0,00003X ²
FDN ¹	1,16	1,28	1,18	0,79	Y= 1,10
FDA ¹	0,69	0,86	0,90	0,68	Y= 0,78
CNF ¹	1,08	0,86	0,56	0,28	Y= 1,12-0,01X

*P<0,05, X = percentagem de farelo de coco em substituição ao concentrado, ¹ = (FC) farelo de coco, (UTM) unidade de tamanho metabólico, (FDN) fibra em detergente neutro, (FDA) fibra em detergente ácido e (CNF) carboidratos não fibrosos.

Observa-se que o consumo de matéria seca decresceu linearmente a medida que se aumentou o nível de inclusão do farelo de coco no concentrado, onde para cada ponto percentual de aumento de farelo de coco na dieta houve diminuição no consumo de matéria seca em 4,28 g. Mesmo comportamento é observado quando o

consumo é expresso em unidade de tamanho metabólico e como porcentagem do peso vivo, com valores de 60,32; 59,40; 48,21; e 29,84 unidade de tamanho metabólico e 2,91; 2,91; 2,36 e 1,48% do peso vivo para os níveis de 0, 25, 50 e 75% de inclusão de FC, respectivamente. No, entanto observa-se que, na inclusão de 25% de farelo de coco, o consumo de matéria seca apresentou pouca variação em relação ao tratamento sem farelo de coco. Podendo inferir que o consumo de matéria seca para o tratamento com 25% de farelo de coco é semelhante ao tratamento controle, sem farelo de coco.

O aumento dos níveis de FDN nas dietas com farelo de coco pode ter influenciado na diminuição do consumo de MS, devido ao efeito físico de enchimento que a fibra provoca no rúmen. Dietas com 50 e 75% de substituição apresentaram porcentagem de FDN de 64,35 e 68,58 respectivamente (Tabela 2).

Algumas teorias ajudam a explicar a variação no consumo, sendo a mais conhecida a descrita Waldo (1986) a qual estabelece que o controle do consumo de dietas mais digestíveis e densas energeticamente é primeiramente realizado pelo controle metabólico ou é geralmente limitado pela necessidade nutricional do animal. Já o consumo de dietas menos densas energeticamente ou menos digestíveis, é primeiramente controlado fisicamente ou é limitado pelo espaço ocupado dentro do trato gastrintestinal (WALDO, 1986), onde o consumo de FDN tem relação estreita com este efeito.

Souza Júnior (2008), avaliando a inclusão de níveis crescentes de farelo de coco (0,4; 0,8 e 1,2% do Peso Vivo) em substituição ao volumoso, não observou efeito dos tratamentos sobre o consumo de MS, porém com valor médio de 1,74% do peso vivo, valor inferior aos observados nos níveis de 0, 25 e 50% e levemente superior ao nível de 75% observados neste trabalho.

Braga *et al* (2009), avaliando a inclusão do farelo de coco, em níveis de 0, 6, 12 e 18% em substituição ao concentrado, observou diferença significativa no consumo de matéria seca, que variou entre 887,47 e 959,25 g/animal/dia, com maior consumo para o tratamento com 6% de farelo de coco. Resultados diferentes foram obtidos por Silva *et al.* (2006), quando utilizou o farelo de coco nos níveis de 0, 8, 17, e 25%, em substituição a uma dieta básica de feno de Tifton 85, não obtendo resultados significativos em relação ao consumo de MS e MO, justificando que dietas contendo até 25% de farelo de coco não afetaria o consumo pelos animais.

Observando o consumo de FDN, tanto em gramas por dia como em porcentagem do peso vivo, verifica-se que não houve efeito de regressão com a inclusão do farelo de coco na dieta, com valores muito próximos nos níveis 0, 25 e 50% de inclusão, sendo de 1,16, 1,28 e 1,18% do peso vivo, respectivamente. Esta semelhança nos valores pode inferir que os animais atingiram o nível máximo de consumo de FDN, limitando, pelo efeito físico de enchimento, o consumo de matéria seca nas dietas com farelo de coco, o qual apresenta maior teor de FDN (59,51%) em relação ao milho (33,83%) e ao farelo de soja (26,89%). Valor inferior de FDN do farelo de coco (46,71) foi observado por Souza Júnior (2008). Para Panigrahi (1992), o farelo de coco apresenta alto teor de fibra, o que pode alterar a densidade da ração, a absorção de água e reduzir o consumo pelo volume ocupado no trato digestivo.

Restle *et al.* (2004) verificaram que somente o consumo de FDN não é suficiente para explicar a variação no consumo, devendo ser considerado também a qualidade do FDN. Neste sentido Silva *et al.* (2007a) não encontraram diferença na digestibilidade da FDN do feno de tifton ou do feno de tifton acrescido de farelo de coco, demonstrando que a digestibilidade da FDN é semelhante entre os dois alimentos, com digestibilidade média de 52,97%.

No entanto, no nível de 75% de inclusão do farelo de coco o consumo de FDN foi menor que as outras dietas, com valor de 0,79% do peso vivo. Convém ressaltar ainda, que os animais alimentados com concentrado contendo 75% de farelo de coco rejeitavam o concentrado dando preferência ao alimento volumoso, reduzindo o consumo de matéria seca. A rejeição ao alimento concentrado com maior teor de farelo de coco pode estar relacionado ao elevado teor de extrato etéreo do farelo de coco, 14,44%, perfazendo na dieta total 7,81%, acima do limite considerado ideal para o bom funcionamento ruminal de 5 a 7% (VAN SOEST, 1994).

O consumo de proteína bruta expresso em gramas por dia ou em porcentagem do peso vivo apresentou comportamento linear decrescente com a inclusão do farelo de coco, resultado do menor consumo de matéria seca já que as dietas apresentavam concentração de proteína semelhantes, 13,85%. Os valores de consumo de matéria seca foram muito próximos nos níveis 0 e 25% de inclusão do farelo de coco. O teor de proteína bruta para o farelo de coco encontrado neste

trabalho foi 20,86% de PB, em concordância com o pressuposto por Jácome (2002), que indica teores de 20% a 25% de PB.

Braga *et al.* (2009), encontraram diferença significativa no consumo de proteína bruta, em ovinos alimentados com diferentes níveis de farelo de coco na dieta (0, 6, 12 e 18% de inclusão) em substituição ao concentrado, com valores de 158,50, 187,17, 179,62 e 165,4 g/animal/dia, respectivamente para os tratamentos. As dietas contendo 6% e 12% do farelo de coco proporcionaram maior consumo quando comparadas às dietas com 0 e 18% de inclusão, valores que podem ser explicados pelos consumos de MS, que também apresentou diferença significativa para os tratamentos, os quais mantêm relação direta.

O consumo de carboidratos não fibrosos também decresceu com a inclusão do farelo no concentrado em função da redução no consumo de matéria seca, mas principalmente devido ao menor teor de carboidratos não fibrosos no farelo de coco (2,61%) em relação ao milho (50,93%) e farelo de soja (27,6%), ingredientes do concentrado. Silva *et al.* (2007a) encontraram valor semelhante para carboidratos não fibrosos do farelo de coco, 3,38%.

Braga *et al.* (2009), observaram uma tendência de aumento no consumo dos carboidratos não fibrosos nos tratamento 0 e 6% de inclusão do farelo de coco, e diminuição do consumo a medida que se incluiu o subproduto, nos tratamentos 12 e 18% de farelo de coco.

O consumo de extrato etéreo e FDA em g/animal/dia (Tabela 3) não apresentaram diferença entre os tratamentos, no entanto foi observado maior consumo na dieta com 25 e 50% de farelo de coco. Silva *et al.* (2007b), também não encontrou efeito significativo do farelo de coco sobre o consumo das frações fibrosas em ovinos alimentados com níveis crescentes (0, 8, 17 e 25%) de FC em substituição ao feno de Tifton-85.

O consumo de extrato etéreo baseado na porcentagem de peso vivo apresentou comportamento quadrático, com maiores consumos nas dietas com 25 e 50% de FC, esse comportamento ocorreu devido ao aumento das porcentagens de EE nas dietas com maiores níveis de farelo de coco. O teor de extrato etéreo no farelo de coco foi de 14,44%, valor superior ao encontrado por Souza Júnior (2008), de 8,8% e por Jácome (2002), em torno de 10% de EE, demonstrando que o

processo de extração do óleo pode influenciar o valor nutricional do farelo, obtendo-se resultados diferentes.

Na tabela 6 estão apresentados os coeficientes de digestibilidade aparente da MS, PB, EE, FDN, FDA e CNF, bem como as equações de regressão em função dos níveis de inclusão do farelo de coco na fração concentrado das dietas.

Tabela 6. Médias e equações de regressão ajustadas para os coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes em função dos níveis de inclusão do farelo de coco na fração concentrado da dieta.

Variáveis	Nível de farelo de coco no concentrado				Equação de Regressão*
	0%	25%	50%	75%	
Digestibilidade (%)					
Matéria seca	76,9	71,2	69,7	66,7	$Y = 75,7 - 0,12X$
Proteína bruta	83,9	76,8	79,0	79,3	$Y = 79,75$
Extrato etéreo	83,3	91,1	91,5	95,5	$Y = 85,3 + 0,14X$
FDN ¹	64,2	58,2	59,5	57,1	$Y = 62,35 - 0,07X$
FDA ¹	52,0	44,0	52,5	50,1	$Y = 49,65$
CNF ¹	91,1	85,5	84,2	81,1	$Y = 89,8 - 0,12X$

* $P < 0,05$, X = porcentagem de farelo de coco em substituição ao concentrado, ¹ = (FDN) fibra em detergente neutro, (FDA) fibra em detergente ácido e (CNF) carboidratos não fibrosos.

A digestibilidade aparente da MS apresentou comportamento linear decrescente, onde para cada ponto percentual de aumento do FC no concentrado houve diminuição da digestibilidade da MS de 0,12%, com valores de digestibilidade de 76,9; 71,2; 69,7 e 66,7% para os níveis 0, 25, 50 e 75% de inclusão de FC, respectivamente. Fato que pode ser explicado pelo aumento de lípidos nos tratamentos com maior inclusão de farelo de coco. Palmquist e Conrad, (1978) e Van Soest, (1994) relatam que é comum no caso da matéria seca, observar, em dietas com elevado nível de inclusão de lipídios, depressão no coeficiente de digestibilidade desse componente. Tal comportamento foi observado por Moraes, (2007), fornecendo castanha de caju, rica em extrato etéreo, para caprinos e também por Rogério, (2001) fornecendo níveis crescentes de caroço de algodão, uma oleaginosa, para ovinos recebendo feno de tifton-85 como volumoso, corroborando com o observado no presente trabalho. No entanto, Merlo *et al.* (2007), utilizando o farelo de coco em substituição ao feno de Tifton, não observaram

diferença na digestibilidade da MS, demonstrando que a digestibilidade da MS pode ser semelhante entre os dois alimentos.

Da mesma forma Souza Júnior (2008) avaliando o farelo de coco em substituição ao volumoso (*Brachiaria humidicula*), em três níveis de substituição (0; 0,4; 0,8 e 1,2% do Peso vivo), encontrou maior valor de digestibilidade da matéria seca (57%) no nível de inclusão de 1,2% do peso vivo, porém, com valor abaixo do encontrado para o maior nível de inclusão do farelo de coco neste trabalho, que foi de 66,7% para o nível de 75% de inclusão. Cabe ressaltar que no presente trabalho o farelo de coco substituiu o milho e o farelo de soja, alimentos tradicionais em rações pela alta aceitabilidade e digestibilidade.

A redução na digestibilidade da MS também está relacionada a digestibilidade da FDN, a qual também apresentou resposta linear decrescente, com o aumento do farelo de coco na dieta. Os valores de digestibilidade da FDN foram 64,2; 58,2; 59,5 e 57,1 respectivamente para os níveis 0, 25, 50 e 75% de inclusão do farelo de coco. Um dos fatores que pode ter influenciado a redução do coeficiente de digestibilidade para este nutriente pode estar associado a porcentagem de lignina encontrada no farelo de coco (15,24%), alta quando comparada a de alimentos concentrados tradicionais, como o milho (1,14%) e a soja (1,31%). O aumento no teor de lignina das dietas é considerado como o fator que influencia na baixa disponibilidade de nutrientes para os microrganismos ruminais (LICITRA *et al.*,1996; VAN SOEST e MANSON, 1991).

Silva *et al.* (2007a) substituindo volumoso por FC em dietas de ovinos, não observaram diferença significativa nos coeficientes de digestibilidade das frações fibrosas (FDN, FDA, HCEL e CEL) com a elevação do nível de inclusão de FC, demonstrando que a digestibilidade da FDN do farelo de coco é semelhante a de uma forrageira como o feno de Tifton.

Outro fator que pode ter afetado a digestibilidade da FDN é a elevada concentração de extrato etéreo nas dietas com maior teor de FC, o que poderia ter deprimido a degradação das frações fibrosas no rúmen, principal sítio de digestão da fibra.

Souza Júnior (2008) avaliando o farelo de coco em substituição ao Quicuío da Amazônia em três níveis de inclusão na dieta de ovinos, observou efeito quadrático na digestibilidade da FDN, diferente do encontrado nesse trabalho. Fato que pode ter ocorrido em virtude da substituição do volumoso pelo FC, diminuindo a FDN da

dieta e aumentando a digestibilidade. A adição de alimentos menos fibrosos, como o farelo de coco, quando comparado ao quicuío, provoca elevação nos coeficientes de digestibilidade das frações fibrosas, tendo em vista que tais alimentos, concentrados energéticos ou protéicos, geralmente possuem elevado coeficiente de digestibilidade da maior parte de seus nutrientes (SILVA *et al.*, 2007a).

A digestibilidade do EE apresentou comportamento diferente dos demais nutrientes, com comportamento linear crescente com o aumento na inclusão de FC. A melhora na digestibilidade demonstra que a fração lipídica do coco é altamente digestível, além do que em dietas pobres em extrato etéreo, como a dieta sem farelo de coco, os valores de digestibilidade aparente podem ser subestimados pela biossíntese de lipídios pelos microrganismos presentes no rúmen e no ceco (PALMQUIST e CONRAD, 1978).

A digestibilidade aparente da PB não apresentou diferença significativa entre os tratamentos, com valores de digestibilidade da PB de 83,9; 76,8; 79,0 e 79,3 respectivamente para os níveis de inclusão de FC de 0, 25, 50 e 75%. As dietas foram formuladas para possuírem a mesma quantidade de PB, média de 13,5% (Tabela 3), o que pode ter contribuído para a digestibilidade da PB não ter apresentado variação entre os tratamentos, demonstrando que a qualidade da proteína, avaliada pela digestibilidade, pode ser comparada a do milho e a do farelo de soja. Palmquist e Conrad (1978) verificaram que em dietas com níveis crescentes de extrato etéreo, geralmente observa-se falta de efeito ou melhoria na digestibilidade da proteína bruta e depressão na digestibilidade da MS.

Resultados diferentes foram encontrados por Souza Júnior (2008), que observou efeito quadrático para a digestibilidade da PB, com o aumento da inclusão do FC em substituição ao volumoso, relacionado ao aumento do teor de PB da dieta favorecendo a elevação da digestibilidade, já que de acordo com Lousada Júnior *et al.* (2005), a digestibilidade da PB tende a aumentar com o teor de PB no alimento.

Também não foi observado efeito da inclusão do FC na digestibilidade da FDA, com valores de 52,0; 44,0; 52,5 e 50,1 para os níveis de inclusão de 0, 25, 50 e 75% respectivamente. Corroborando com Silva *et al.* (2007a) que também não observou efeito da inclusão do FC em substituição ao feno de tifton, na digestibilidade da FDA com valor médio de 52,55 % de digestibilidade, valor semelhante ao encontrado neste trabalho. Souza Júnior (2008) observou

comportamento quadrático para a digestibilidade da fibra em detergente ácido nos níveis de inclusão de 0%PV até 1,2%PV do FC.

A digestibilidade do CNF apresentou comportamento linear decrescente, onde a cada aumento no nível de inclusão do FC, houve um decréscimo de 0,12% na digestibilidade. Braga *et al.* (2009), não observou diferença significativa no coeficiente de digestibilidade dos carboidratos não fibrosos, entre os diferentes níveis de inclusão de farelo de coco na dieta (0, 6, 12 e 18 %).

5. CONCLUSÕES

Bromatologicamente o farelo de coco possui bom valor nutritivo, constituindo-se em uma fonte alternativa na alimentação de ovinos, entretanto, níveis elevados de inclusão no concentrado podem comprometer o consumo e a digestibilidade das dietas, prejudicando o desempenho animal.

Em função dos dados apresentados não é recomendada a inclusão no concentrado de um nível maior que 25%, entretanto, mais estudos são necessários para se estabelecer uma recomendação segura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, F.H.M.A.R.; ROGÉRIO, M.C.; BORGES, I. et AL. Digestibilidade dos nutrientes em ovinos recebendo dietas com diferentes níveis de subproduto do maracujá. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 42, 2005, **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. CD ROM.

BANCO DE DADOS AGREGADOS. **IBGE**. Sistema IBGE de Recuperação Automática. SIDRA. Pesquisa Pecuária Municipal. Efetivos dos rebanhos. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/>. Acesso: Agosto de 2009.

BRAGA, Z., BRAGA, A., RANGEL, A., AGUIAR, E., & LIMA JUNIOR, D. 2009 Jul 8. **Avaliação do consumo e digestibilidade aparente de rações com diferentes níveis de farelo de coco**. *Revista Caatinga* [Online] 22:1. Disponível em <<http://caatinga.ufersa.edu.br>>. Acesso: Outubro de 2009.

COELHO, J.F. Mecanismos reguladores de consumo. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal-SP: FUNEP, 2006, 583P.

BUTOLO; J; E;. **Qualidade de ingredientes na alimentação animal**, Campinas-SP, p.141-142, 2002.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves. **Tabelas de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves**. 3ªed. Concórdia: Embrapa-CNPSA, 1991. 97p.

GERON, L.J.V.; ZEOULA, L.M.; PRADO, I.N. et al. Composição química e caracterização das frações protéicas e dos carboidratos da silagem do resíduo úmido de cervejaria segundo o CNCPS. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 42, 2005, **Anais...**Goiânia: SBZ, 2005. CD-ROM.

JÁCOME, I. M. T. D. et al. Efeitos da inclusão do farelo de coco nas rações de frangos. **Anais**. Sociedade Brasileira de Zootecnia. 2002. 336- 341p.

LANA, R.P. **Nutrição e Alimentação Animal - mitos e realidades**.-1 ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 2005, 344p.

LANGUIDEY, P.H.; ARAÚJO, E.C. **Substituição parcial do farelo de algodão pelo farelo de coco na ração concentrada para vacas em lactação**. Aracajú: EMBRAPA-CNPCo, 1983, 6p. (EMBRAPA-CNPCo. Comunicado Técnico, 09).

LOUSADA JÚNIOR., J.E.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Consumo e digestibilidade aparente de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.659-669, 2005.

LICITRA, G., HERNANDEZ, T. M., VAN SOEST, P. J. 1996. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feed. **Anim. Feed Sci. Techn.**, Amsterdam, 57(4):347-358.

MARQUES NETO, J.; FERREIRA, J. J. Alimentação de ruminantes: Aproveitamento de restos de cultura de resíduos agroindustriais: um aproveitamento racional. **Informe Agropecuário**, v.10, n.119, p.38-43, 1984.

MARTINS, A.S.; PRADO, I.N.; ZEOULA, L.M.; BRANCO, A.F.; NASCIMENTO, W.G. Digestibilidade aparente de dietas contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte protéica em novilhas. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.269-277, 2000.

MEHREZ, A.Z.; ORSKOV, E.R. A study of the artificial fibre bag technique for determining the digestibility of feeds in the rumen. **Journal of Agricultural Science**, 88:645, 1997.

MERLO, F.A. *et al.* **Consumo em ovinos recebendo níveis crescentes de farelo de coco**. In: XV Semana de Iniciação científica da UFMG, 2006 a. Belo Horizonte - MG. Disponível em. <<http://www.ufmg.br/prpq/xvsic/trabalhos>> Acesso em: junho de 2008.

MERLO, F.A. *et al.* **Digestibilidade da matéria seca e da matéria orgânica em ovinos recebendo níveis crescentes de farelo de coco**. In: XV Semana de Iniciação científica da UFMG, 2006 b. Belo Horizonte-MG. Disponível em: <http://www.ufmg.br/prpq/xvsic/trabalhos/projetos_atividade=6081.html> Acesso em junho de 2008.

MERLO, F. A., SILVA, A. G. M. BORGES, I., NEIVA, J. N., RODRIGUEZ, N. M., SALIBA, E.O.S., MORAIS, S. A. ASSIS, B.S., ROSA, P.R. LIMA, D., MAGALHÃES JÚNIOR, L.L. valor nutritivo do farelo de coco em ovinos – digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e extrato etéreo. **Anais do III**

Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte João Pessoa - Paraíba, Brasil, 2007.

MERTENS, D.R. Regulation of the forage intake. In: FAHEY, G.C.Jr. et al. (Eds) **Forage quality evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy. 1994.p450-492.

MORAES, S. A.. Subprodutos da agroindústria e indicadores externos de digestibilidade aparente em caprinos. (2007), 46p. **Tese** (Doutorado em Ciência Animal). Escola de Veterinária – UFMG, Belo Horizonte – MG

MORAES, D.R., MACIAL e SILVA, A. G., MORAES, S.A. **Degradabilidade *in situ* da matéria seca de subprodutos do abacaxi, castanha de caju, coco e maracujá**. In: XV Semana de Iniciação científica da UFMG, 2006. Belo Horizonte-MG. Disponível em: <[http:// www.ufmg.br/prpq/xvsic/trabalhos](http://www.ufmg.br/prpq/xvsic/trabalhos)> Acesso em junho de 2008.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requirements of sheep**.6 ed. Washington, D.C., NAS, 1985. 99p.

NETO, J. P. **Panorama da Ovinocultura Brasileira**. Rehagro - Artigos técnicos. 2007. Disponível em. <<http://www.rehagro.com.br/siterehagro/publicacao.do?cdnoticia=1471>> Acesso em Julho de 2008.

PALMQUIST, D. L.; CONRAD, R.. **High fat rations for dairy cows. Effects on feed intake, milk and fat production, and plasma metabolites**. J. D. Sci., v. 61, p. 890-901, 1978.

PANIGRAHI, S. **Effects of different copra meals and amino acid supplementation on broiler chick growth**. British Poultry Science, n.3, v. 33, p. 683-687, 1992.

PASCOAL, L.A.F.; MIRANDA, E.C.; GOMES, L.P. et al. **Valor nutritivo do farelo de coco em dietas para monogástricos**. Revista Eletrônica Nutritime, v. 3, n. 1, p.305-312, 2006. Disponível em. <<http://www.nutritime.com.br/consultas>> Acesso em Abril de 2008.

RESTLE, J.; FATURI, C.; ALVES FILHO, D.C. et al. Substituição do grão de sorgo por casca de soja na dieta de novilhos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.1009-1015, 2004.

RESTLE, J. & VAZ, F.N. Confinamento de bovinos definidos e cruzados. In: LOBATO, J.F.P., BARCELLOS, J.O.J., KESSLER, A.M. 1999. **Produção de bovinos de corte**, Porto Alegre: EDIPUCRS, p141-168.

ROGÉRIO, M. C. P. **Consumo, digestibilidade aparente e balanço de nitrogênio de dietas contendo feno de Tifton 85 (*Cynodon spp*) e níveis crescentes de caroço de algodão (*Gossypium hirsutum*) em ovinos**. Belo Horizonte, Escola de Veterinária - UFMG, (Dissertação mestrado) 68 p., 2001

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L. et al. **Tabelas Brasileiras para aves e suínos: Composição de alimentos e exigências nutricionais**. 2.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 186p.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT User's guide: statistics**. 4 ed 1993. 943p. Version 6, Cary, NC: v.2.

SECRETARIA DE AGRICULTURA DO ESTADO DO PARÁ-SAGRI. Produção de produtos agrícolas no Estado do Pará. www.sagri-pa.gov.br. 2007.

SEPOF - Secretaria de estado de planejamento, orçamento e finanças. Efetivo **dos Principais Rebanhos (Cabeças) no Pará - 1995-2006**. Disponível em. <http://www.sepof.pa.gov.br/seplan/Para_em_numeros/PDFs/DESENVOLVIMENTO_ECONOMICO/Pecuaria/Efetivo_dos_Principais_Rebanhos_PA.pdf> Acesso em Agosto de 2009.

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

SILVA, D. J. QUEIROZ, A.C. 2002. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)** 2 ed. Viçosa: UFV. Imp. Univ. 165 p.

SILVA, V. B. **Resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cabras**. 2007. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Zootecnia, 2007.

SILVA, A.G.M., BORGES, I., NEIVA, J.N.M., RODRIGUEZ, N.M., MORAES, S.A. **Digestibilidade e consumo em ovinos recebendo níveis crescentes de farelo de coco**. In 43 reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia. Julho, 2006. João Pessoa, PB.

SILVA, A. G. M., BORGES, I., NEIVA, J. N., RODRIGUEZ, N. M., SALIBA, E.O.S., MORAIS, S. A. MERLO, F. A., MORAIS, A. J. G., LIMA, D., SOUSA, T. D. S. Valor nutritivo do farelo de coco em ovinos – digestibilidade da fibra. **Anais** do III Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte João Pessoa - Paraíba, Brasil, 2007a.

SILVA, A. G. M., BORGES, I., NEIVA, J. N., RODRIGUEZ, N. M., SALIBA, E.O.S., MORAIS, S. A. MERLO, F. A., MORAIS, A. J. G., LIMA, D., SOUSA, T. D. S. Valor nutritivo do farelo de coco em ovinos – consumo das frações fibrosas. **Anais** do III Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte João Pessoa - Paraíba, Brasil, 2007b.

SOUZA JUNIOR, L. **Avaliação do valor nutritivo da torta de coco (*Cocos nucifera* L.) para suplementação alimentar de ruminantes na Amazônia Oriental**. 2008.Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Programa de Pós- Graduação em Ciência Animal, Belém, 2008.

VALADARES FILHO, S.C.; MAGALHÃES, K.A.; ROCHA Jr, V.R.; CAPELLE, E.R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. 2 ed. Viçosa: UFV, DZO, 2006. 329p.

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

VAN SOEST, P.J.; MANSON, V.C. **The influence of the Maillard reaction upon the nutritive value of fibrous feed**. *Animal Feed. Science Technology*, v. 32, n.1-2, 1991.

WALDO, D.R. Symposium: forage utilization by the lactating cow. Effect of forage quality on intake and forage concentrate interactions. **Journal of Dairy Science**, v.69, p.617-631, 1986.