

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ZOOTECNIA

**DIGESTIBILIDADE *IN VIVO* DE CARBOIDRATOS FIBROSOS E
PROTEÍNAS DE DIETAS CONTENDO TORTA DE MACAÚBA**

GEZIANA MOREIRA SELES



Geziana Moreira Seles

**DIGESTIBILIDADE *IN VIVO* DE CARBOIDRATOS FIBROSOS E
PROTEÍNAS DE DIETAS CONTENDO TORTA DE MACAÚBA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial, para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Prof^a Luciana Castro Geraseev

Montes Claros

2017

**Geziana Moreira Seles. DIGESTIBILIDADE IN VIVO DE CARBOIDRATOS
FIBROSOS E PROTEÍNAS DE DIETAS CONTENDO TORTA DE MACAÚBA**

Aprovada pela banca examinadora constituída por:


Sérgio Munho Duarte – Mestrando ICA/UFMG

Prof^a Amália Saturnino Chaves – ICA/UFMG


Prof.ª Dr.ª Luciana Castro Geraseev – ICA/UFMG

Montes Claros 19 de junho de 2017.

Dedico aos meus pais Vanil e Nelma e as minhas irmãs Deise e Vaneila que sempre me ensinaram como viver a vida dignamente e sempre me incentivaram à realização de meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus primeiramente, por sempre ter me erguido nas horas mais difíceis, pela vida e o dom a mim dado, por ser meu guia e meu protetor.

A minha Orientadora Luciana, que auxiliou e proporcionou grande conhecimento, por ter me feito uma profissional e pelos puxões de orelha na hora certa e por todo apoio.

Ao CNPq pelo apoio financeiro ao projeto.

Aos meus pais, Vanil e Nelma e minhas irmãs Vaneila e Deise, que muitas vezes abdicaram de sonhos para que os meus fossem realizados, que lutaram para minha educação, que estiveram comigo no momento em que ninguém mais poderia estar, e que mesmo quando eu mesma não acreditava mais em mim me deram forças para continuar.

Aos meus amigos e companheiros, Iara, Brenda, Idael, Maíra, Dands, Edy, Dri e Sarah que em cinco anos me proporcionaram as melhores risadas, as melhores companhias e sempre estiveram ao meu lado nas horas boas e ruins.

A Leila que mesmo longe, sempre me aconselhou, não desistiu de mim.

As irmãs do ap 302 que fiz no início do curso, Tânia, Thaw, Camila, Nayara, Lud e Joice que estiveram ao meu lado em todo curso me incentivando sempre ir e não desistir.

Ao Marcos que sempre esteve ao meu lado me ajudando quando mais precisava.

Aos colegas do Gena pelo apoio dado.

Ao Técnico de laboratório Sérgio por me ensinar o trabalho nas análises e pelo conhecimento.

O meu muito obrigada a todos que me apoiaram nessa batalha!

*“Não fui eu que te ordenei? Seja forte e corajoso!
Não se apavore nem se desanime, pois o Senhor, o
seu Deus, estará com você por onde você andar.”*

Josué 1, 9

RESUMO

Objetivou-se avaliar a digestibilidade de carboidratos e proteínas de dietas para ovinos contendo torta de macaúba. O trabalho foi desenvolvido no setor de ovinocultura da Universidade Federal de Minas Gerais, Campus Montes Claros, no período de agosto a novembro de 2015. Foram utilizados 20 ovinos machos, castrados, mestiços Santa Inês x Dorper. As dietas foram calculadas de acordo com o NRC (2007), para atender as exigências de manutenção dos animais. O delineamento adotado foi de bloco ao acaso, sendo quatro tratamentos, cinco blocos e cinco repetições. Os tratamentos consistiam na inclusão de 0, 10, 20 e 30 % de torta de macaúba na dieta. Os animais foram adaptados por 10 dias em gaiolas metabólicas. Sobras, fezes e urina foram coletados durante cinco dias (período experimental) e analisados quanto aos teores de MS, PB, EE, FDN e FDA, das dietas experimentais. O CMS foi determinado pela diferença da MS fornecida pela rejeitada. O consumo dos outros nutrientes foi calculado pelas suas relações com a MS e seus teores na ração e sobras. Os resultados foram submetidos à análise de variância e de regressão utilizando o SAS (2000). Não houve efeito na inclusão da TM sobre o CMS e CPB o que era esperado, pois as dietas eram isoproteicas e o CMS não variou com a inclusão da torta de macaúba. Entretanto houve aumento linear ($P < 0,05$) no CFDN e CFDA, reflexo do aumento dos teores dos nutrientes com a inclusão do coproduto. Não foi observada diferença na DFDN e DPB, entretanto a DFDA aumentou com a inclusão da TM, apresentando comportamento quadrático com ponto de máximo (21,69) próximo ao nível de 20% de inclusão. Conclui-se que a inclusão de até 30% da torta de macaúba não influencia o consumo de proteína, porém aumenta o consumo de fibra. A digestibilidade da FDA aumentou com inclusão do coproduto atingindo ponto máximo com inclusão de 20%.

Palavras-chave: Ovino. Valor Nutritivo. *Acrocomia aculeata*. Coproduto. Nutrição animal.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) e fibra em detergente ácido em g/dia	19
Gráfico 2	Digestibilidade de fibra em detergente ácido (DFDA).....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Composição percentual e nutricional das dietas experimentais.....	16
Tabela 2	Consumo de matéria seca (CMS), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CFDA), extrato etéreo (CEE), proteína bruta (CPB) de cordeiros alimentados com diferentes níveis de torta de macaúba (TM)	18
Tabela 3	Digestibilidade de proteína bruta (DPB), fibra em detergente neutro (DFDN), fibra em detergente ácido (DFDA), cordeiros alimentados com diferentes níveis de torta de macaúba (TM).....	20

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CA-	Conversão alimentar
CFDA-	Consumo de fibra em detergente ácido
CFDN-	Consumo de fibra em detergente neutro
CMS-	Consumo de matéria seca
CNF-	Carboidrato não fibroso
CPB-	Consumo de proteína bruta
DFDA-	Digestibilidade de fibra em detergente ácido
DFDN-	Digestibilidade de fibra em detergente neutro
FDA-	Fibra em detergente ácido
FDA-	Fibra em detergente ácido
FDN-	Fibra em detergente neutro
H2SO4-	Ácido Sulfúrico
IBGE-	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCT-	Métodos para Análise de Alimentos do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Ciência Animal
MS-	Matéria seca
NRC-	National Research Council
PB-	Proteína bruta
PDR-	Proteína degradada no rúmen
SAS-	Statistical Analysis System
TM-	Torta de macaúba

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2.1 Ovinocultura no Brasil.....	11
2.2 Utilização da macaúba como concentrado.....	12
2.3 Digestibilidade <i>in vivo</i>	13
2.4 Digestibilidade de carboidratos e proteínas	14
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5 CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

O rebanho mundial de ovinos cresceu consideravelmente chegando a 1,2 bilhão de cabeças em 2014, sendo o Brasil 18º maior rebanho no efetivo ovino (FAO, 2016). A ovinocultura é uma atividade de importância mundial no agronegócio devido ao alto potencial produtivo dos animais e a capacidade de adaptação às mais diversas condições climáticas. No entanto o fornecimento de proteína animal de qualidade e com menor custo vem sendo um grande desafio para o produtor rural (NOGUEIRA *et al.*, 2011).

Na alimentação de animais ruminantes a maior parte da dieta baseia-se em volumosos e concentrados. Quando os volumosos (menor custo) estão em oferta irregular devido principalmente a fatores edafoclimáticos, tornar-se necessária a elevação dos níveis de concentrado (maior custo) na dieta para suprir a demanda de energia para a manutenção e produção dos animais (ARRIGONI *et al.*, 2013).

O confinamento e o semiconfinamento são alternativas para melhoria da qualidade dos rebanhos, pois possibilitam ao produtor melhor controle da dieta e sanidade, resultando na produção de animais precoces e com melhor acabamento de carcaça. Entretanto, os elevados custos dos insumos oneram a implantação destes sistemas (PIRES *et al.*, 2006; FRANÇA, 2013).

Os coprodutos são considerados atualmente como uma alternativa viável e atrativa na alimentação animal uma vez que podem conter em sua composição alta qualidade nutricional, baixo custo, alta disponibilidade na região, além de estarem ligados com os princípios da conservação do meio ambiente (SANTOS *et al.*, 2012).

A torta de macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. Ex Mart.) resíduo da extração do óleo da polpa do fruto para produção de biodiesel pode ser uma alternativa promissora para a alimentação de ruminantes, uma vez que apresenta alta disponibilidade na região e possui alto valor de extrato etéreo (8,10% em média), elevados teores de fibra (60% em média), entretanto apresenta baixo teor de proteína apresentando média 9,40% (BARRETO, 2008).

Ainda são poucas as pesquisas com a utilização da torta de macaúba na alimentação de ovinos, sendo necessário a realização de estudos que busquem avaliar a digestibilidade dos nutrientes. Dentro deste contexto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar digestibilidade dos carboidratos e proteínas da torta de macaúba na alimentação de ovinos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ovinocultura no Brasil

A ovinocultura é uma atividade com importância socioeconômica no Brasil, visando a produção de carne, leite, pele e lã (VIEIRA, 2007). O Brasil possui um expressivo rebanho ovino, sendo que em 2014 o país apresentou um rebanho estimado em 17.614.454 cabeças e em 2015 passou para 18.410.551 com uma variação anual significativa de 4,5%. A maior parcela de rebanho brasileiro localiza-se nas Regiões Nordeste (60,6%) e na Região Sul (26,5%). Os estados com maior expressividade em número de animais na Região Nordeste são: Bahia (17,2%), Ceará (12,5%) e Pernambuco (13,1%). Todavia, o estado do Rio Grande do Sul apresenta-se como maior produtor com (21,5%) do efetivo nacional (IBGE, 2015).

A Região Nordeste tem como principal finalidade a criação e produção de carne, os animais são criados em sistema extensivo gerando baixos índices zootécnicos, ocasionado pela baixa oferta de alimento devido à variação das condições climáticas (NUNES *et al.*, 2007).

A criação extensiva torna-se dependente das condições climáticas e da produção vegetativa da região. O Nordeste Brasileiro apresenta longos períodos de seca e variações de temperatura gerando reduzida oferta de alimento tornando o manejo nutricional deficiente, causando assim baixos índices zootécnicos (CARMO, 2013).

O uso de novas tecnologias e intensificação dos sistemas para maximização da atividade pode modificar o cenário atual (VIEIRA *et al.*, 2012). Em São Paulo, nos últimos anos, tem-se verificado não só um aumento no efetivo dos rebanhos, mas também no número de propriedades envolvidas nessa atividade, como a intensificação da criação e potencial para a produção de carne ovina

2.2 Utilização de coprodutos na alimentação de ovinos

O Brasil é um dos países com maior potencial para a produção de biocombustíveis devido a sua grande diversidade de ecossistemas resultando na produção de diversos coprodutos com elevado potencial de uso na dieta de ruminantes (ÁVILA *et al.*, 2013).

Devido a indisponibilidade de volumoso ocasionada pelas variações climáticas, há necessidade da utilização de coprodutos como alimento alternativo. Os coprodutos da industrialização poderão ser uma alternativa para minimizar maiores gastos na produção e na criação (PIMENTEL *et al.*, 2012).

Segundo Goes, Xavier e Souza (2013), o alimento é um dos componentes de maior elevação de custo na produção animal. Criações intensivas detêm gastos que podem chegar até 70 a 80% dos custos de produção. Uma maneira de minimizar tais gastos com a alimentação é a busca por alternativas de alimentos de baixo valor e de alta disponibilidade na região.

Os coprodutos oriundos da agroindústria e aqueles oriundos da produção do biodiesel como as tortas ou farelos das oleaginosas (algodão, girassol, macaúba dentre outros), possuem elevado potencial de uso na alimentação de ruminantes, uma vez que esses animais possuem características físicas e anatômicas que possibilitam a transformação de resíduos e alimentos de vegetais em alimentos nobres como carne e leite (ABDALLA *et al.*, 2008; BRIGEL *et al.*, 2011).

Santos *et al.* (2014) mostram que os coprodutos de oleaginosas de torta de girassol, torta de soja e torta de amendoim podem ser utilizadas como parte da dieta de cordeiros ao nível de 9%, mesmo havendo diferenças na composição desses ingredientes, principalmente em função da velocidade de degradação ruminal das diferentes frações do alimento.

2.3 Utilização da macaúba como concentrado

Considerando a disponibilidade na região semiárida, a torta da macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. *Ex Mart.*), resíduo da extração do óleo da polpa do fruto para produção de biodiesel, pode ser uma alternativa promissora e viável para a alimentação de ruminantes. Contudo, devem ser tomadas precauções nas quantidades de inclusão nas dietas dos animais (ARRIGONI *et al.*, 2013).

Caldeira *et al.* (2014) ao estudarem a composição bromatológica da torta de macaúba, observaram que o coproduto contém elevados teores de FDN (59,71%), EE (14,10%) e proteína bruta de (13,69%).

A torta de macaúba, além de ser rica em extrato etéreo e acarretar a diminuição da emissão de metano, permite também maior ganho de peso dos animais (AZEVEDO *et al.*, 2012), esses autores relatam que houve diferença no ganho de peso vivo total dos animais quando a torta de macaúba é incluída na alimentação de cordeiros. Os animais que receberam a dieta com 300 g/kg de torta de macaúba apresentaram um percentual de ganho de 9,02% superior, o que mostra o potencial do uso deste coproduto como concentrado.

Azevedo *et al.* (2013) ao avaliarem dietas com diferentes níveis de inclusão de torta de macaúba como concentrado (0, 10, 20 e 30%) avaliando o comportamento ingestivo de 24 ovinos da raça Santa Inês com média de cinco meses de idade e peso vivo de 23,9kg, em

confinamento, observaram que houve influência sobre o comportamento ingestivo dos animais, com aumento linear tempos de ruminação (TR), tempo de mastigação total (TMT), eficiência de alimentação (EAFDN), número de bolos ruminados (NBR) e número diário de mastigações meréricas (MMnd). Porém, não houve comprometimento no consumo e o desempenho dos cordeiros, concluindo que a torta de macaúba utilizada com concentrado representa uma alternativa viável para a alimentação de ovinos em terminação.

2.4 Digestibilidade *in vivo*

Para conhecer as características físicas e químicas de um determinado alimento, bem como seu aproveitamento no trato digestivo do animal é preciso fazer ensaio de digestibilidade (DUTRA *et al.*, 1997).

São encontradas na literatura diversas técnicas para avaliação da digestibilidade do alimento, mas a digestibilidade *in vivo* é uma das metodologias mais utilizadas devido à acurácia dos resultados. Baseia-se entre a diferença do peso dos nutrientes ingeridos com o peso dos nutrientes excretados (SILVA; LEÃO, 1979).

A digestibilidade é uma das características que determinam o valor nutritivo de um alimento e existem fatores que afetam a digestibilidade, dentre eles está o teor de fibra no alimento. A elevação do teor de fibra pode afetar a digestibilidade do alimento, alterar as características ruminais e alterar a produção de ácidos graxos voláteis que são fontes de energia para ruminantes (SILVA; NELMAM, 2012)

A proteína pode interferir na digestibilidade do alimento, uma vez que a baixa quantidade de proteína presente no alimento pode não atender as exigências dos microrganismos do rúmen limitando assim o crescimento microbiano e afetando a digestibilidade dos nutrientes e a atividade ruminal (SILVA *et al.*, 2007). Esses autores relatam que a elevada inclusão de lipídios na dieta também pode alterar o ambiente ruminal, diminuindo a ingestão de alimentos e reduzindo a digestibilidade dos outros ingredientes presentes na dieta. As causas da redução do consumo e da digestibilidade dos nutrientes deve-se ao fato do lipídio de aderir às partículas fibrosas no rúmen, impedindo assim sua degradação pelas bactérias celulolíticas e diminuindo a digestibilidade do ingrediente.

Barbosa (2010), descreve que elevados valores de extrato etéreo podem prejudicar tanta a estocagem do coproduto como também sua utilização na alimentação de ruminantes, ocasionando efeitos negativos na produção animal.

De acordo com Barreto (2008), a torta de macaúba por possuir elevado teor de extrato etéreo (8,10%), e dependendo dos níveis de inclusão de coproduto na dieta de ruminantes pode ocasionar mudanças na fermentação ruminal. Essas mudanças podem ocasionar efeitos negativos na degradação ruminal, e reduzir o crescimento microbiano.

Os alimentos fibrosos, fonte de carboidratos estruturais (hemicelulose e celulose), são os principais substratos energéticos utilizados pelos microrganismos presentes no aparelho digestivo de animais ruminantes (LIMA, 2003; VAN SOEST, 1994), e a torta de macaúba contém aproximadamente 60% de FDN e dependendo do nível de inclusão na dieta pode limitar o consumo de matéria seca. A fibra em grandes quantidades ocasiona o rápido enchimento do rúmen e menor taxa de degradação ruminal, assim disponibilizando menor energia para manutenção do animal. (AZEVEDO *et al.*, 2012; BARRETO, 2008).

Carvalho *et al.* (2007), ao trabalharem com o farelo de cacau e torta de dendê como concentrado na dieta de cabras leiteiras, observaram uma redução no consumo de matéria seca dos animais que receberam 30% do farelo de cacau, em substituição ao concentrado. Essa redução no consumo pode ser explicada pelo aumento significativo dos teores de fibra, com a inclusão do farelo de cacau à dieta.

2.5 Digestibilidade de carboidratos e proteínas

Os carboidratos são as principais fontes de energia para os microorganismos ruminais (PRADO *et al.* 2000), e os mesmos podem ser fracionados em componentes A (açúcares solúveis com rápida degradação ruminal), B1 (amido e pectina), B2 (correspondente à fibra potencialmente degradável) e C (que representa característica de indigestibilidade). Este fracionamento se faz necessário para formular dietas que proporcionem adequada digestibilidade ruminal entre carboidratos e proteínas, uma vez que estão interligados entre processos energéticos e compostos nitrogenados no rúmen (SNIFFEN *et al.* 1992).

Morais (2007), ao trabalhar com subproduto do urucum com níveis de inclusão de 18 e 72%, observou redução da digestibilidade de FDN e FDA com valores de 73,41 e 68,44%. De acordo com o autor, a redução do coeficiente de digestibilidade deveu-se ao aumento de carboidratos na dieta que possivelmente aumentou a taxa de passagem comprometendo a digestibilidade da fração fibrosa.

A proteína dos alimentos pode ser fracionada em componentes A (fração solúvel – nitrogênio não protéico, NNP), B1 (fração solúvel rapidamente degradada no rúmen), B2 (fração insolúvel, com taxa de degradação intermediária no rúmen), B3 (fração insolúvel

lentamente degradada no rúmen) e fração C, que é fração indigestível (SNIFFEN *et al.* 1992). Sendo que a quantidade de proteína e a digestibilidade das frações proteicas no intestino delgado determinam a quantidade de aminoácidos absorvidos para desempenho e produção animal (SCHWAB, 1996).

Ao testarem níveis crescentes de PB na ração de cordeiros em confinamento, Zundt *et al.* (2001), verificaram que os valores de digestibilidade de proteína bruta e de carboidratos não-estruturais aumentaram com os níveis protéicos de inclusão na dieta.

A torta de macaúba contém elevado valor de FDN e FDA, baixo valor para PB, evidenciando tratar-se de alimento fibroso e energético, que não possui em sua composição química amido como fonte de carboidrato (PEREIRA, 2013).

A sincronização da degradação da proteína com a de carboidratos no rúmen permite maximizar o uso da PDR e minimizar perdas de amônia, sendo que a maior eficiência de síntese microbiana ocorre quando a taxa de degradação de proteínas e carboidratos são semelhantes (SANTOS, 2006; LANA, 2005).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos adotados com os animais nesta pesquisa foram aprovados pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal de Minas Gerais sob o protocolo número 267/13.

O experimento foi realizado no setor de ovinocultura da fazenda experimental, da Universidade Federal de Minas Gerais, campus Montes Claros, no período de agosto a novembro de 2015. Foram utilizados 20 cordeiros mestiços Santa Inês x Dorper, machos, castrados. O delineamento experimental foi o de bloco ao acaso sendo, cinco blocos, quatro tratamentos e cinco repetições. Os blocos foram definidos de acordo com o peso corporal inicial: no primeiro bloco, a média de peso vivo foi de $52,17 \pm 4,8$ kg, no segundo, $48,17 \pm 1,25$ kg, no terceiro, $45,62 \pm 2,1$ kg, no quarto, $37,65 \pm 6,1$ kg e no quinto, $32,75 \pm 6,3$ kg. O período experimental correspondeu a 15 dias de adaptação e 5 dias de coleta para cada bloco.

A torta de macaúba foi adquirida na Cooperativa de Agricultores Familiares e Agro Extrativista Ambiental do Vale do Riachão LTDA que trabalha com beneficiamento para produção de biodiesel da Região do Norte de Minas Gerais. As dietas foram elaboradas conforme recomendações do NRC (2007) para cordeiros de peso médio de 40 kg e consumo regulado para ovinos na manutenção por porcentagem de peso vivo de 1,93% com a relação

concentrado volumoso 50:50. Antes da implantação do experimento os animais foram pesados, vermifugados e vacinados contra clostridioses e, durante o experimento, alojados em gaiolas metabólicas individuais providas de bebedouros, comedouros e coletores de fezes.

Os tratamentos consistiram na inclusão de 0, 10, 20 e 30% de torta de macaúba no concentrado adicionado à silagem de sorgo (Tabela 1). A dieta foi fornecida em duas refeições diárias às 7h e 15h.

Tabela 1- Composição percentual e nutricional das dietas experimentais

Item (%)	0% TM	10% TM	20% TM	30% TM	Torta de macaúba
Silagem de Sorgo	50	50	50	50	-
Farelo de Soja	5,49	6,42	7,35	8,29	-
Milho	37,74	26,88	16,02	5,16	-
Torta de Algodão	5	5	5	5	-
Torta de Macaúba	-	10	20	30	-
Suplemento mineral ¹	0,65	0,54	0,43	0,32	-
Sal comum	0,5	0,5	0,5	0,5	-
Fosfato bicálcico	0,62	0,65	0,69	0,73	-
Matéria seca	60,48	60,96	61,44	61,94	86,83
Matéria mineral	7,81	4,82	5,15	5,48	4,90
Proteína bruta	12,3	12,29	12,29	12,3	7,95
Fibra em detergente neutro	42,91	46,87	50,82	54,78	60,78
Fibra em detergente ácido	21,34	24,96	28,58	32,2	41,59
Extrato etéreo	4,95	5,9	6,86	7,82	17,74
CNF	32,03	30,12	24,88	19,62	-

¹Composição do Premix Mineral: Cálcio (Máx.) 150g, Cálcio (Mín.), 130g, Fósforo (Mín.), 65g, Sódio (Mín.) 130g, Flúor (Máx.) 650 mg, Enxofre (Mín.) 12g, Magnésio, (Mín.) 10g, Ferro (Mín.) 1000 mg, Manganês (Mín.) 3000mg, Cobalto (Mín.) 80mg, Zinco (Mín.) 5000mg, Iodo (Mín.) 60 mg, Selênio (Mín) 10 mg, Vitamina A (Mín.) 50000 U. I., Vitamina E (Mín.) 312 U. I.

Fonte: da autora, 2016.

Durante o período experimental, foram coletadas amostras do alimento fornecido, sobras e fezes. As fezes foram coletadas diariamente pela manhã, antes dos animais serem alimentados, sendo amostrados 35% do total das fezes excretadas por animal. Para evitar perdas dos compostos nitrogenados por volatilização, adicionou-se aos coletores de urina, no dia anterior a coleta, 100 mL de ácido sulfúrico (H₂SO₄) a 10%. Todas as amostras foram congeladas a -20 °C.

O teor de matéria pré-seca das amostras dos alimentos, sobras e fezes foi determinado em estufa de ventilação forçada a 55°C por 72 horas. Posteriormente as amostras foram moídas em moinho estacionário do tipo Willey e estocadas à temperatura ambiente em frascos de polietileno identificados com tampa.

Nas amostras das dietas experimentais e ingredientes utilizados foram determinados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), carboidrato não fibroso (CNF), fibra em detergente ácido (FDA) matéria mineral (MM). Das sobras e fezes coletadas foram determinados os teores de MS, FDN, FDA e PB no laboratório de bromatologia da Universidade Federal de Minas Gerais – Campus Montes Claros. As análises bromatológicas foram realizadas conforme metodologia proposta pelo INCT-CA (Detmann *et al.*, 2012).

O consumo de MS foi determinado pela relação entre a quantidade de MS fornecida e a MS das sobras. A ingestão de nutrientes foi calculada pelas suas relações com a MS e seus teores na ração e sobras.

As digestibilidades da fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido foram calculadas por meio da Equação 1:

$$DF = \frac{[(MS\ ingerida * \% fibra) - (MS\ excretada * \% Fibra) * 100]}{Fibra\ ingerida} \quad (1)$$

A digestibilidade da proteína bruta foi calculada por meio da Equação 2:

$$DPB = \frac{[(MS\ ingerida * \% PB) - (MS\ excretada * \% PB) * 100]}{PB\ ingerida} \quad (2)$$

Os resultados foram submetidos à análise de variância e de regressão utilizando o PROC REG do software estatístico Statistical Analysis System (SAS, 2000). Para todas as variáveis, foi adotada significância de 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão da torta de macaúba aumentou o teor de FDN na dieta, entretanto não houve redução no consumo de MS dos animais ($P>0,05$) sendo observada média de 941,8 g/dia (Tabela 2), o que pode ser justificado pelo processamento físico do coproduto, que reduziu a efetividade da fração fibrosa, a alta aceitabilidade do coproduto pelos animais e que a dieta foi calculada com base na manutenção, não permitindo consumo *ad libitum*. Esse resultado representa um ponto positivo para a inclusão do coproduto na alimentação de ovinos, uma vez que o consumo é peça fundamental de produtividade e o mesmo apresentou boa aceitação e palatabilidade.

Os resultados desse trabalho assemelham-se ao encontrado Azevedo *et al.* (2012), que ao utilizarem silagem de sorgo e níveis crescentes de TM (0, 100, 200 e 300 g kg⁻¹ da MS), não observaram efeito ($P>0,05$) das quantidades adicionadas de torta de macaúba (TM) sobre o consumo de MS.

Oliveira *et al.* (2015), ao trabalharem com inclusão da torta de dendê (0%, 7,5%, 15% e 22,5%) com níveis de fibra semelhantes ao da pesquisa, na dieta total de carneiros sem raça definida com peso vivo médio de 36,8 kg e idade superior a 12 meses, constataram que o consumo de matéria seca (CMS) pelos animais, tanto em g/dia, %PV apresentou comportamento linear decrescente ($P<0,01$) com a inclusão da torta de dendê nas dietas. Sendo que os altos teores de FDN e FDA das dietas aliados ao crescente consumo de lignina pelos animais foram fatores limitantes para o CMS.

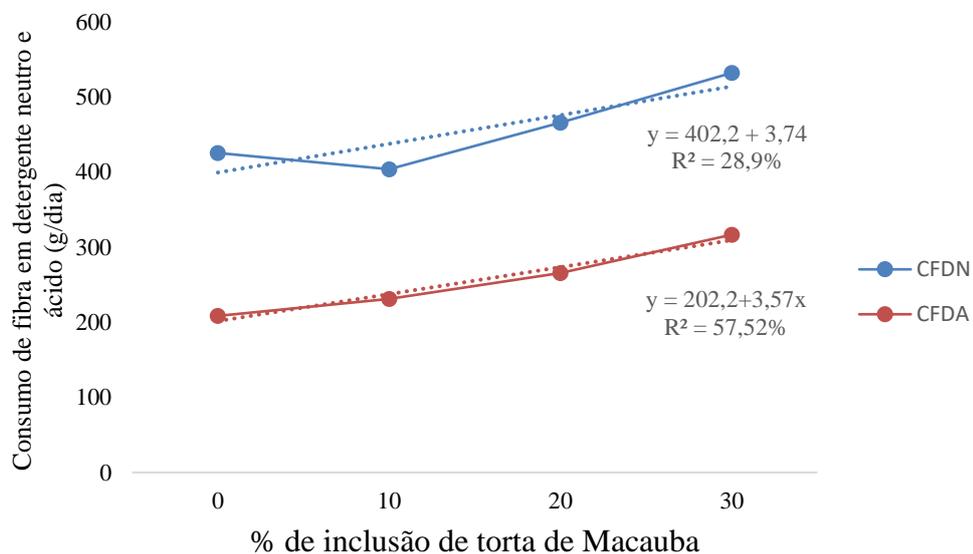
Tabela 2 - Consumo de matéria seca (CMS), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CFDA), extrato etéreo (CEE), proteína bruta (CPB) de cordeiros alimentados com diferentes níveis de torta de macaúba (TM)

Variáveis	Níveis de inclusão (TM%)					Pvalor	
	0	10	20	30	EPM	Linear	Quadrático
CMS (g/dia)	990,9	883,3	922,6	971	32,5	0,9115	0,5334
CFDN (g/dia) ⁽¹⁾	425,2	403,7	465,5	531,9	18,8	0,0180*	0,0288*
CFDA (g/dia) ⁽²⁾	208,4	230,9	265,6	316,5	12,7	0,0002*	0,0008*
CPB (g/dia)	115,2	112,9	114,8	119,9	3,74	0,655	0,8136

⁽¹⁾y linear= 402,2+3,74X; R² = 28,0%; ⁽¹⁾y quadrático= 421,693 - 2,60X + 0,213X²; R² = 35,82%; ⁽²⁾y linear= 202,0 + 3,57X; R²=57,52%; ⁽²⁾y quadrático= 208,569 + 1,453X + 0,0713X²; R² = 59,27%.

Os consumos diários de FDN foram influenciados pela inclusão de TM, apresentando comportamento linear ($P < 0,05$) quando expressos em g/dia (Gráfico 2), este resultado foi observado, devido ao aumento da fibra na dieta com a inclusão da torta de macaúba (Tabela 1). Dantas Filho *et al.* (2007), ao trabalharem com ovinos da raça Santa Inês com seis meses de idade e peso vivo médio de 25 kg, sendo alimentados com dietas à base de feno de tifton 85 com cinco níveis (0, 10, 20, 30 e 40%) de inclusão de polpa de caju desidratada verificaram aumento linear no consumo de FDN em decorrência do aumento no teor de fibra das dietas, fato similar ao desta pesquisa.

Gráfico 1- Consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) e fibra em detergente ácido (CFDA) em g/dia



Houve aumento no consumo de FDA em g/dia apresentando comportamento linear ($P < 0,05$) com a inclusão do coproduto, o que decorre, em parte do aumento dos níveis de torta de macaúba inclusos às dietas, sendo que para cada 1% de TM adicionado houve aumento de 3,59 g/dia no consumo de FDA (Tabela 2).

O consumo de PB em g/dia não foi influenciado pela inclusão de TM, o que era esperado, pois as dietas eram isoproteicas e o CMS não variou com a inclusão da torta de macaúba (Tabela 1).

Dantas Filho *et al.* (2007), ao trabalharem com ovinos em terminação alimentados com dietas com inclusão (10 a 40%) de penduculo de caju desidratado em dietas isoproteicas, observaram que não houve diferença no consumo de PB (g/dia) e na conversão alimentar.

Tabela 3 - Digestibilidade de proteína bruta (DPB), fibra em detergente neutro (DFDN), fibra em detergente ácido (DFDA), cordeiros alimentados com diferentes níveis de torta de macaúba (TM)

Variáveis	Níveis de inclusão (TM%)					Pvalor	
	0	10	20	30	EPM	Linear	Quadrático
DFDN (%)	55,5	59,2	59,3	56,8	1,35	0,7286	0,5215
DFDA (%) ⁽¹⁾	50,4	55,4	59,2	57	1,11	0,0094*	0,0050*
DPB (%)	68	63,2	66,9	61,7	0,93	0,0534	0,1574

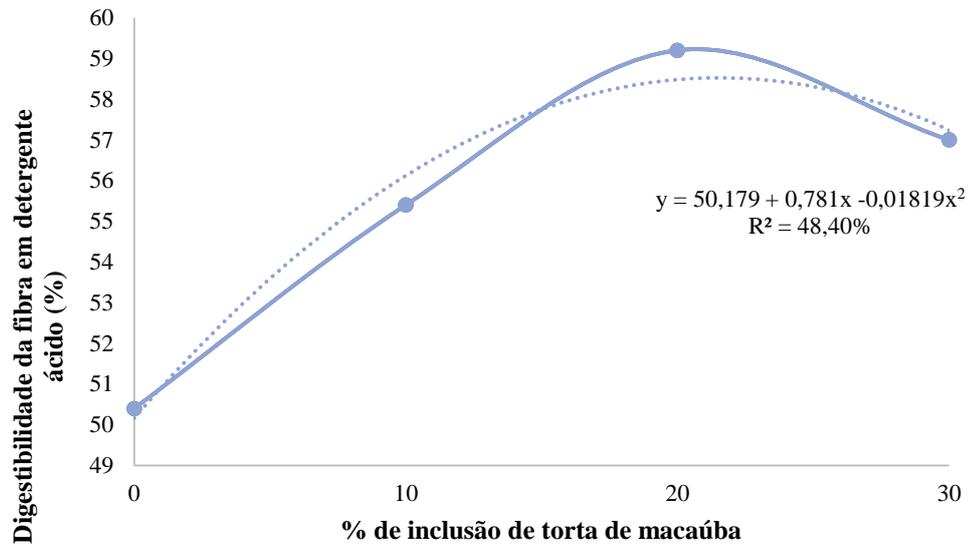
⁽¹⁾y linear= 51,843 + 0,239X; R²=33,54%; ⁽¹⁾y quadrático= 50,179 + 0,781X – 0,01819x²; R² = 48,40%.

Dietas que são compostas por elevados teores de ácidos graxos insaturados podem apresentar significativa interferência na fermentação ruminal, provocando toxicidade as bactérias ruminais e englobando a fração fibrosa dificultando a digestibilidade principalmente da fibra (SILVA *et al.* 2007; ALLEN, 2000). Neste trabalho, os resultados demonstram que ao elevar os níveis de inclusão da TM, não foi observado diferença na digestibilidade do FDN, o que não era esperado, uma vez que é relatado na literatura (AZEVEDO *et al.*, 2014; BARRETO, 2008) que a TM é composta altos teores de EE.

Oliveira *et al.* (2015), ao trabalharem com nível ótimo de inclusão da torta de dendê na dieta de ovinos, observaram que o coeficiente de digestibilidade de FDN apresentou comportamento linear decrescente ($P \leq 0,05$) com o aumento da torta de dendê na dieta. Possivelmente resultados atribuídos ao aumento do consumo de lignina e ao alto teor de extrato etéreo nas dietas com maior inclusão de torta de dendê.

A digestibilidade aparente da FDA aumentou com a inclusão da TM (Tabela 3), apresentando comportamento quadrático com ponto de máximo (21,69) próximo ao nível de 20% de inclusão. A torta de macaúba utilizada possui teores de FDN (60,7%) e FDA (41,59%) (Tabela 1), esse comportamento na digestibilidade pode ter ocorrido em função da quantidade e da qualidade da fibra.

Gráfico 2- Digestibilidade de fibra em detergente ácido (DFDA)



A inclusão de TM não influenciou a digestibilidade aparente da PB (Tabela 3). Apesar do aumento no teor do FDN e FDA nas dietas ao incluir o coproduto, não ocorreu indisponibilização da fração proteica. Possivelmente pelo fato dos teores de PB das dietas terem similaridade (Tabela 1).

Silva (2011), ao trabalhar com inclusão da raspa de mandioca em substituição ao milho na alimentação de cabras Saanen, não observou efeito para o coeficiente de digestibilidade de PB, resultados semelhantes encontrados nesse trabalho.

Ramos *et al.* (2000), ao trabalharem com grão de milho e bagaço de mandioca (resíduo da produção de fécula da mandioca), também concluíram que não houve diferença no coeficiente de digestibilidade de PB.

5 CONCLUSÃO

A inclusão de até 30% da torta de macaúba na dieta de ovino não influencia o consumo de proteína, porém aumenta o consumo de fibra. A digestibilidade da FDA aumentou com a inclusão do coproduto atingindo ponto máximo com 20% de inclusão.

REFERÊNCIAS

ABDALLA, A. L.; SILVA FILHO, J.C.; GODOI, A. R.; CARMO, C. A. de; PAULA EDUARDO, J. L. de. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira Zootecnia**, suplemento especial. v.37, p.260-258, 2008.

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

ARRIGONI, M. D. B.; MARTINS, C. L.; SARTI, L. M. N; BARDUCCI, R. S.; FRANZÓI, M. C. S. da; VIEIRA JÚNIOR, L. C.; PERDIGÃO, A.; RIBEIRO, F. A.; FACTORI, M. A. Níveis elevados de concentrado na dieta de bovinos em confinamento. **Vet. e Zootec**, p. 540-551 2013 dez.

ÁVILA, S. C. de; MARTINS, A. A.; KOZLOSKI, G. V.; ORLANDI, T.; MEZZOMO, M. P.; STEHANELLO, C. M.; HENTZ, F.; CASTAGNINO, P. S. Suplementação com farelo de girassol para ovinos alimentados com silagem de bagaço de sorgo sacarino. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.7, p.1245-1250, jul, 2013

AZEVEDO, R. A de; RUFINO, L. M. A. de; SANTOS, A. C. R. do; SILVA, L. P. da; BONFÁ, H. C.; DUARTE, E. R.; GERASSEV, L. C. Desempenho de cordeiros alimentados com inclusão de torta de macaúba na dieta. **Pesquisa Agropecuária de Brasília**, v. 47, n. 11, p. 1663-1668, 2012.

AZEVEDO, R. A.; RUFINO, L. M. A.; SANTOS, A. C. R.; RIBEIRO JÚNIOR, C. S.; RODRIGUEZ, N. M.; GERASEEV, L. C. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com torta de macaúba. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.2, p.490-496, 2013.

AZEVEDO, R. A.; SANTOS, A. C. R.; RIBEIRO JUNIOR, C. S.; SANTOS, F. P. C.; ARAUJO, L.; BICALHO, F. L.; FONSECA, L. M.; GERASEEV, L. C. Desempenho de vacas em lactação alimentadas com dietas contendo torta de macaúba. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, p. 211-218, 2014.

BARBOSA, N. G. S. **Torta de amêndoa de dendê: consumo, digestibilidade, metabolismo ruminal e desempenho leiteiro em bubalinos**. 2010. 176f. Tese (doutorado Escola de Veterinária, nutrição animal, zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Escola de Veterinária. 2000. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/BUBD-8L3QHIX?show=full>>. Acesso em: 21 maio. 2017

BARRETO, S. M. P. **Avaliação dos níveis de inclusão da torta de macaúba [*Acrocomiaaculeata* (Jacq.) Lodd. Ex Mart.] na alimentação de caprinos**. 2008. 102f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) - Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/NCAP-8A8FMY/disserta__o_silene Acesso em 11 junh. 2017

BRASIL; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Prod. Pec. munic.**, Rio de Janeiro, v. 43, p.1-49, 2015. Disponível em <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2015_v43_br.pdf>. Acesso em: 30 maio 2017.

BRIGEL, L. M. L.; NEIVA, J. N. M.; ARAUJO, V. L.; BONFIM, M. A. D.; RESTLE, J.; FERREIRA, A. C. H.; LÔBO, R. N. B. Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio em borregos alimentados com torta de dendê em substituição à silagem de capim elefante. **Revista brasileira de Zootecnia**, v. 40, n.9, p. 1975-1983, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n9/a19v40n9.pdf>>. Acesso em: 20 set 2015.

CALDEIRA, R. R.; ROCHA, A. S. R.; BRANDÃO, E. G.; KODAMA, G.; JOÃO PAULO H. V. MIRANDA, J. P. H. VSOUTO, P. L. G.; SILVÉRIO, P. S.; SANTOS, R. L. C.; MARTINS, T.; CABRAL FILHO, S. L. S. Caracterização da torta da amêndoa da macaúba em diferentes níveis de substituição ao milho na alimentação de ruminantes. In: **VI Congresso Latino-Americano de Nutrição Animal – “Trabalhos Científicos BOVINOS” 23 a 26 de setembro de 2014** - Estância de São Pedro, SP – Brasil 2014. Disponível em: <<http://www.cbna.com.br/site/documentos/clana/trabalhos/BOVINOS/Trabalho%2014%20R%20C3%94MULO%20R.%20CALDEIRA%20-%20Bovinos.pdf>>, Acesso em: 20 out. 2015

CARMO, T. D. **Consumo e digestibilidade aparente da matéria seca e matéria orgânica de resíduos de bananeira (*Musa ssp.*) em ovinos**, 2013. 34f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias - ICA/UFMG, Montes Claros, 2013

CARVALHO, G. G. P. de; PIRES, A. J. V.; SILVA, H. G. O. de; VELOSO, C. M.; SILVA, R. R. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com farelo de cacau e torta de dendê. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.36 n.1 Viçosa jan./fev. 2007.

CORREIA, B. R. et al. Consumo, digestibilidade e pH ruminal de novilhos submetidos a dietas com tortas oriundas da produção do biodiesel em substituição ao farelo de soja. **Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.63, n.2, p.356-363, 2011

DANTAS FILHO, L.A.; LOPES, J.B.; VASCONCELOS, V.R.; OLIVEIRA, M. E.; ALVES, A. A.; ARAÚJO, D. L. C.; CONCEIÇÃO, W. L. F. Inclusão de polpa de caju desidratada na alimentação de ovinos: desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.147-154, 2007.

DANTAS FILHO, L.A.; LOPES, J.B.; VASCONCELOS, V.R.; OLIVEIRA, M. E.; ALVES, A. A.; ARAÚJO, D. L. C.; CONCEIÇÃO, W. L. F. Inclusão de polpa de caju desidratada na alimentação de ovinos: desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.147-154, 2007.

DETMANN, E.; SOUZA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C.; QUEIROZ, A. C.; BERCHIELLI, T. T.; SALIBA, E. O. S.; CABRAL, L. S.; PINA, D. S.; LADEIRA, M. M.; AZEVEDO, J. A. G. Métodos para análise de alimentos, **INCT –Ciência animal**. Visconde do Rio Branco, MG. Suprema. 2012.

DUTRA, A. R.; QUEIROZ, A. C.; PEREIRA, J. C.; VALADARES FILHO, S. C.; THIÉBAUT, J. T. L.; MATOS, F. N.; RIBEIRO, C. V. D. M. Efeitos dos níveis de fibra e das

fontes de proteína sobre o consumo e digestão dos nutrientes em novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.26, n.4, p.787-796, 1997. Disponível em: <<http://www.revista.sbz.org.br/artigo/index.php?idiom=en&artigo=113>>. Acesso em: 01 out 2015.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **Producti on live animals, 2016**. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/download/Q/QA/E>. Acesso em: 26 jun. 2017.

FRANÇA, X. A. A. **Características de carcaças e composição tecidual de cortes de cordeiros alimentados com resíduos da bananicultura**. 2013, 43p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias Agroecologia). – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2013.

GOES, R. H. T. B. de; XAVIER, L. H. S.; SOUZA, K. A. de. **Alimentos e alimentação animal**. Mato Grosso do Sul: 2013. 80 p. Disponível em: <[file:///C:/Users/Tampinha/Downloads/Alimentos%20e%20Alimentacao%20Animal%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Tampinha/Downloads/Alimentos%20e%20Alimentacao%20Animal%20(2).pdf)> Acesso em: 15 out. 2015.

GUIMARÃES, A. N. C. **Desempenho de cordeiros em terminação alimentados com dietas contendo coproduto de caju tratado ou não quimicamente com uréia**. Ceará: Universidade Federal do Ceará, 2008. 65p. Tese de Doutorado - Universidade Federal do Ceará. 2008.

LIMA, M. L. M. **Análise comparativa da efetividade da fibra de volumosos e subprodutos**. 2003. 131f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2003. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-09052003-153311/pt-br.php>>. Acesso em: 15 out 2015

MORAIS, S. A. **Coprodutos da agroindústria e indicadores externos de digestibilidade aparente em caprinos**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2007. 57p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2007.

MORAIS, S. A. **Coprodutos da agroindústria e indicadores externos de digestibilidade aparente em caprinos**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2007. 57p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2007.

NOGUEIRA, D. M.; MISTURA, C.; TURCO, S. H. N.; VOLTOLINI, T. V.; ARAUJO, G. G. L.; SOUZA, T. C. de. Aspectos clínicos, parasitológicos e produtivos de ovinos mantidos em pastagem de capim-aruaia irrigado e adubado com diferentes doses de nitrogênio. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 33, n. 2, p. 175-181, 2011.

NRC, National Research Council. **Nutrients requirements of sheep**. Washington: National Academies Press, 2007. 362p.

NUNES, H.; ZANINE, A. M. de; MACHADO, T. M. M.; CARVALHO, F. C. de. Alimentos alternativos na dieta dos ovinos. **Asociación Latino americana de Producción Animal**. Vol. 15, número 4: 141-15 ISSN 1022-1301. 2007.

OLIVEIRA, M. V.; FERREIRA, I. C., JUNIOR, G. D. L. M., SOUSA, L. F., DE SOUSA, J. T. L., SANTOS, R. P. Consumo e digestibilidade de nutrientes da torta de dendê na dieta de ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 16, n. 2, p. 179-192, 2015.

PEREIRA, J.H.B., **Valor Nutritivo da Torta da Polpa da Macaúba (*Acrocomia aculeta*) para Suínos em Crescimento**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2013, 70p. Dissertação de Mestrado.

PIMENTEL, P. G.; REIS, R. B.; LEITE, L. A.; CAMPOS, W. E.; NEIVA, J. N. M.; SATURINO, H. M.; COELHO, S. G. Parâmetros da fermentação ruminal e concentração de derivados de purina de vacas em lactação alimentadas com castanha de caju. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.64, p.959-966, 2012.

PIRES, C. C.; GALVANI, D. B.; CARVALHO, S.; CARDOSO, A. R.; GASPERIN, B. G. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 2058-2065, 2006.

PRADO, I.N.; MARTINS, A.S.; ALCALDE, C.R. et al. Desempenho de novilhas alimentadas com ração contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte protéica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, n.29, v.1, p.278-287, 2000.

RAMOS, P. R.; PRATES, E. R.; FONTANELLI, R. S. et al. Utilização da Mandioca na 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, p300-305. 2000.

SANTOS, F. A. P. Metabolismo de proteínas. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S.G. (Ed.). **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. cap. 9, p. 255-286.

SANTOS, S. F.; GONÇALVES, M. F.; RIOS, M. P.; NOGUEIRA, A. P. C.; TAKASSUGUI, C. G.; SOUZA, R. R.; FERREIRA, I. C. Coprodutos na alimentação de ruminantes: com destaque ao farelo úmido de glúten de milho. **Vet. Not.** Uberlândia, v.18, n. 2, p. 74-86, jul./dez. 2012.

SANTOS, V. C.; EZEQUIEL, J. M. B.; MORGADO, E. S. da; FÁVARO, V. R.; D'ÁUREA, A. P.; SOUZA JUNIOR, S. C. de. Desempenho e digestibilidade de componentes nutritivos de dietas contendo subprodutos de oleaginosas na alimentação de cordeiros. **Seminário: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 35, n. 3, p. 1577-1586, maio/jun. 2014.

SAS - STATISTICAL ANALYSES SYSTEM. SAS/STAT user's guide. Cary: SAS Institute, 2000.

SCHWAB, C.G. Amino acid nutrition of dairy cow: current status. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURES, 1996, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, 1996. p.184-198

SILVA M. M. C.; RODRIGUES, M. T.; RODRIGUES, C. A. F.; BRANCO, R. H.; LEÃO, M. I.; MAGALHÃES, A. C. M. de; MATOS, R. S. da. Efeito da suplementação de lipídios sobre a digestibilidade e os parâmetros da fermentação ruminal em cabras leiteiras. **R. Bras. Zootec.** vol.36 no.1 Viçosa Jan./Fev. 2007.

SILVA, E. A. S. da; BERCHIELLI, T. T.; REIS, R. A.; FERNANDES, J. J. R. de; SATO, K. J.; PAES, J. M. V. Teores de proteína bruta para bovinos alimentados com feno de tifton 85: consumo e digestibilidades total e parcial. **R. Bras. Zootec.** vol.36 no.1 Viçosa Jan./Fev. 2007.

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

SILVA, M. J. M. S, **Utilização de raspa de mandioca em substituição ao milho na alimentação de cabras saanen em lactação**. Tese de doutorado, Universidade Federal Ural de Pernambuco, p. 62, 2011.

SILVA, M. R. H, NEUMANN, M. Fibra efetiva e fibra fisicamente efetiva: conceitos e importância na nutrição de ruminantes. **FAZU em Revista**, Uberaba, n.9, p. 69-84, 2012.

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

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. New York: Cornell University press, 1994. 476p.

VIANA, J. G. A. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, n.12, mar. 2008.

VIEIRA L, da S. Métodos alternativos no controle de nematóides gastrintestinais em caprinos e ovinos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 3; FEIRA NACIONAL DO AGRONEGÓCIO DA CAPRINO-OVINOCULTURA DE CORTE, 2007, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA-PB, 2007. 12 f. 1 CD-ROM. Disponível em:< <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/42340/1/AAC-Metodos-alternativos.pdf>> Acesso em: 20 set. 2015

VIEIRA, M.M.M.; CÂNDIDO, M.J.D.; BONFIM, M.A.D.; SEVERINO, L.S.; KHAN, A.S.; SILVA, R.G. Análise bioeconômica da substituição do farelo de soja pelo de mamona para ovinos em confinamento. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.8, n.4, p.07-15, 2012.

ZUNDT, M.; MACEDO, F.A.F.; MEXIA, A.A. et al. Digestibilidade total aparente in vivo de dietas contendo diferentes níveis protéicos em ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2001]. Nutrição de Ruminantes [6-1053.PDF]. CD-ROM.