

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - UFBA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA – PPGZ**

**SILAGEM DE CAPIM-TANZÂNIA (*PANICUM MAXIMUM* Jacq cv.  
Tanzânia) COM NÍVEIS DE TORTA DE DENDÊ**

**BEATRIZ MARQUEZINI ALVARENGA**

**SALVADOR – BAHIA  
MARÇO – 2015**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**SILAGEM DE CAPIM-TANZÂNIA (*PANICUM MAXIMUM* Jacq cv.  
Tanzânia) COM NÍVEIS DE TORTA DE DENDÊ**

**BEATRIZ MARQUEZINI ALVARENGA**

Zootecnista

**SALVADOR – BAHIA**

**MARÇO – 2015**

**BEATRIZ MARQUEZINI ALVARENGA**

**SILAGEM DE CAPIM-TANZÂNIA (*PANICUM MAXIMUM* Jacq cv.  
Tanzânia) COM NÍVEIS DE TORTA DE DENDÊ**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Zootecnia, da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Área de Concentração: Forragicultura

Orientador: Prof. Dr. Ossival Lolato Ribeiro

Coorientador: Prof. Dr. Edson Mauro Santos

**SALVADOR – BA**

**ABRIL – 2015**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Biblioteca Central - UEM, Maringá, PR, Brasil)

A473s      Alvarenga, Beatriz Marquezini  
            Silagem de capim-Tanzânia (*Panicum Maximum* Jacq  
            cv. Tanzânia) com níveis de torta de Dendê / Beatriz  
            Marquezini Alvarenga. -- Salvador, 2015.  
            xi, 45 f. : il. tabs.

            Orientador: Prof. Dr. Ossival Lolato Ribeiro.  
            Coorientador: Prof. Dr. Edson Mauro Santos.  
            Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da  
            Bahia, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia,  
            Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, 2015.

            1. Ensilagem. 2. Silagem - Consumo. 3. Silagem -  
            Perfil fermentativo. 4. Ruminante - Digestibilidade.  
            5. Silagem - Digestibilidade. 6. Capim-Tanzânia e  
            torta de Dendê - Silagem. I. Ribeiro, Ossival  
            Lolato, orient. II. Santos, Edson Mauro, coorient.  
            III. Universidade Federal da Bahia. Escola de  
            Medicina Veterinária e Zootecnia. Programa de Pós-  
            Graduação em Zootecnia. IV. Título.

**SILAGEM DE CAPIM-TANZÂNIA (PANICUM MAXIMUM Jacq cv.  
Tanzânia) COM NÍVEIS DE TORTA DE DENDÊ**

**Beatriz Marquezini Alvarenga**

**Dissertação defendida e aprovada para obtenção do grau de  
Mestre em Zootecnia**

**Salvador, 30 de abril de 2015**

**Comissão examinadora:**



---

**Dr. Ossival Lolato Ribeiro**  
UFBA  
Orientador / Presidente



---

**Dr. Gleidson Giordano Pinto de Carvalho**  
UFBA



---

**Dr. Bráulio Rocha Correia**  
UFRB

**“A mente que se abre a uma nova idéia jamais voltará ao seu tamanho original”**  
Albert Einstein

Dedico este trabalho a minha família, que sempre  
guiou meus passos onde quer que eu fosse.

## AGRADECIMENTOS

A Deus e Nossa Senhora Aparecida pela vida, pela saúde, pelas oportunidades e por iluminarem o meu caminho sempre.

A minha família, que mesmo de longe nunca deixou de me acompanhar e me amparar. Ao meu pai e minha mãe, Rodnei e Ana, que sempre colocaram em primeiro lugar a nossa educação. As minhas irmãs, Luciana e Aline, que mesmo ausentes estiveram presentes o tempo todo. Ao meu esposo, Paulo, que sempre me apoiou e principalmente me incentivou em tudo. Ao meu filho, Paulo Murilo, luz do meu caminho. A minha vó, Maria Valdete, que me abrigou durante todo o mestrado, nunca deixando faltar uma merenda ou uma janta, independente da hora que fosse, me tratando como uma neta verdadeira.

Ao meu Orientador professor Ossival, pela confiança, incentivo, apoio e principalmente pela compreensão. Obrigada “Profe” por dividir seu conhecimento e amizade, pois de tudo, isso é o que importa e isso é o que fica.

A todos os professores que também ajudaram a construir mais essa etapa da minha formação, em especial o professor Vagner Leite, pelo apoio e principalmente pelos valiosos ensinamentos.

A todos os silageiros e agregados. Motivo de orgulho pelo companheirismo e dedicação. Sem essa equipe nada teria tanto sucesso e nem seria tão agradável.

Aos amigos em especial, que valem mais que ouro, que em todas as horas boas e ruins, estiveram presentes, Nivaldo Barreto, Paula Rocha e Murilo Barros. Muito obrigada por estarem sempre ao meu lado!

A todas as amigas verdadeiras feitas, em especial do Alexandre Perazzo, Claudia Horne e Patricia Cirqueira.

Aos funcionários da fazendinha, que me proporcionaram ajuda em tudo o que foi preciso.

A todos que mesmo não citados, foram fundamentais para que essa jornada chegasse ao fim e principalmente fosse um sucesso.

**Obrigada!**

## **BIOGRAFIA**

Beatriz Marquezini Alvarenga, filha de Rodnei France Alvarenga e Ana Maria Marquezini Alvarenga, nasceu em 18 de abril de 1987, em Londrina-PR.

Em Março de 2005 iniciou o curso de Zootecnia, na Universidade Estadual de Maringá - UEM, na cidade de Maringá - PR, finalizando em janeiro de 2010.

Em Maio de 2013 iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia, no Programa de Pós Graduação em Zootecnia, da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia - EMVZ da Universidade Federal da Bahia – UFBA, sob orientação do Dr. Ossival Lolato Ribeiro.

Em 30 de abril de 2015 submeteu-se a avaliação da banca para defesa de dissertação.



## LISTA DE TABELAS

### Capítulo 1

<b>Tabela 1.</b> Composição químico-bromatológica do capim-Tanzânia e da torta de dendê utilizados na ensilagem .....	16
<b>Tabela 2.</b> Teor de pH, recuperação de matéria seca e perdas na silagem de capim-Tanzânia tratado com níveis crescentes de torta de dendê .....	19
<b>Tabela 3.</b> Teores médios da composição químico-bromatológica da silagem de capim-Tanzânia em função dos níveis de inclusão de torta de dendê .....	21
<b>Tabela 4.</b> Valores médios do perfil fermentativo da silagem de capim-Tanzânia contendo diferentes concentrações de torta de dendê .....	22

### Capítulo 2

<b>Tabela 1.</b> Composição percentual dos ingredientes e químico-bromatológica das dietas experimentais ofertadas para ovinos .....	33
<b>Tabela 2.</b> Atividades comportamentais de ovinos alimentados com dietas experimentais.....	36
<b>Tabela 3.</b> Eficiência de alimentação e ruminação em ovinos alimentados com dietas experimentais .....	37
<b>Tabela 4.</b> Períodos e tempo por períodos de comportamentos de ovinos alimentados com dietas experimentais .....	38
<b>Tabela 5.</b> Consumo de MS e FDN por dia e minutos despendidos para consumo de um kg dos mesmos em ovinos alimentados com dietas experimentais .....	39
<b>Tabela 6.</b> Consumo dos componentes nutricionais em ovinos alimentados com dietas experimentais .....	40
<b>Tabela 7.</b> Coeficiente de digestibilidade dos componentes nutricionais em ovinos alimentados com dietas experimentais .....	41

## LISTA DE ABREVIATURAS

ALIM	Alimentação
AOAC	Association of analytical chemists
CCNF	Consumo de carboidratos não-fibrosos
CEE	Consumo de extrato etéreo
CD	Coefficiente de digestibilidade
CFDN	Consumo de fibra detergente neutro
CHOT	Carboidratos totais
CMO	Consumo de matéria orgânica
CMS	Consumo de matéria seca
CNF	Carboidratos não-fibrosos
CPB	Consumo de proteína bruta
DCNF	Digestibilidade do carboidrato não fibrosos
DEE	Digestibilidade do extrato etéreo
DFDN	Digestibilidade da fibra em detergente neutro
DMO	Digestibilidade da matéria orgânica
DMS	Digestibilidade da matéria seca
DPB	Digestibilidade da proteína bruta
EAL	Eficiência de alimentação
EE	Extrato etéreo
EED	Extrato etéreo digestível
EPM	Erro padrão da média
ERU	Eficiência de ruminção
FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
FDNcp	Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína
g	Gramas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Kg	Quilograma
MM	Matéria mineral
mm	Milímetro
MO	Matéria orgânica
MS	Matéria seca
NBR	Número de bolos ruminados
NDT	Nutrientes digestíveis totais
NM	Número de mastigações
NPA	Número de períodos de alimentação
NPO	Número de períodos de ócio
NPR	Número de períodos de ruminção
NRC	Nutrient Research Council
PB	Proteína bruta
PBD	Proteína bruta digestível
PV	Peso vivo

R <sup>2</sup>	Coefficiente de determinação
RUM	Ruminação
TM	Tempo de mastigação
TMT	Tempo de mastigação total
TPA	Tempo por período de alimentação
TPO	Tempo por período de ócio
TPR	Tempo por período de ruminação

## SUMÁRIO

### SILAGEM DE CAPIM-TANZÂNIA (*PANICUM MAXIMUM* Jacq cv. Tanzânia) COM NÍVEIS DE TORTA DE DENDÊ

	Página
INTRODUÇÃO GERAL .....	1
REVISÃO DE LITERATURA.....	3
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	8

#### CAPÍTULO 1

Silagem de capim-Tanzânia aditivada com níveis de torta de dendê	
RESUMO.....	13
ABSTRACT.....	14
INTRODUÇÃO.....	15
MATERIAL E MÉTODOS.....	16
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	18
CONCLUSÃO.....	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

#### CAPÍTULO 2

Consumo, digestibilidade e comportamento ingestivo em ovinos alimentados com silagem de capim-Tanzânia e torta de dendê	
RESUMO.....	28
ABSTRACT.....	29
INTRODUÇÃO.....	30
MATERIAL E MÉTODOS.....	31
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	36
CONCLUSÃO.....	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

Segundo dados do IBGE (2012), o Brasil possui 221.279 milhões de cabeças bovinas em todo seu território, destacando-se como o segundo maior rebanho do mundo e segundo maior produtor de carne bovina (LIVESTOCK, 2013). O rebanho de ovinos e caprinos é de 25.435 milhões, sendo que 55,54% dos ovinos e 90,68% dos caprinos estão na região nordeste do Brasil (IBGE/PPM, 2012).

As necessidades de conservação alimentar para esses animais variam com a região em que eles vivem e o sistema em que são criados. Animais que ficam nas regiões onde existem períodos bem definidos de seca e chuva, tem grande oferta nas águas mas necessitam da conservação para ter alimento na seca (PAZIANI, 2007). Animais que ficam em regiões em que as chuvas são bem distribuídas, também precisam conservar os alimentos pela grande concentração de animais em áreas cada vez menores.

Uma alternativa para as silagens tem sido a do capim excedente na estação chuvosa ou de campos dedicados somente a ensilagem já que o custo é mais baixo quando comparado com as plantas tradicionais como milho ou sorgo (IGARASI et al, 2002). Outras vantagens da ensilagem do capim é a elevada produção, a perenidade, o baixo risco de perda e a flexibilidade na colheita (CORRÊA, 2001).

O capim-Tanzânia (*Panicum Maximun* Jacq cv. Tanzânia) é uma gramínea tropical com rápido crescimento, porem no ponto ideal de corte, do ponto de vista nutricional, apresenta baixo teor de matéria seca, alto poder-tampão e baixo teor de carboidratos solúveis, o que pode prejudicar o processo de fermentação da silagem (EVANGELISTA et al, 2004).

Ambientes úmidos, com alto pH e alta temperatura, favorecem o crescimento de bactérias que degradam proteína e produzem amônia, fazendo com que a silagem fique com baixo valor nutritivo, perdendo matéria seca e energia (SANTOS et al, 2008). Para que na ensilagem das gramíneas com alta umidade, não aconteça fermentações indesejáveis, técnicas como o pré-emurhecimento e inclusão de aditivos absorventes são necessárias (BERNARDINO et al, 2005).

Segundo McDonald et al (1991), os aditivos absorventes são fontes de carboidratos como cereais e farelos, que elevam a matéria seca, reduzem a produção de efluentes e aumentam o valor nutritivo das silagens.

A utilização de coprodutos como aditivos na dieta animal está aumentando cada vez mais, já que é um alimento barato e a alimentação representa de 30 a 70% dos custos de produção (CÂNDIDO et al, 2008). A torta de dendê é uma dessas opções, sendo o coproduto

da cadeia do biodiesel, que está em expansão no Brasil, principalmente nos estados do Pará e Bahia, que são os maiores produtores de dendê, com 1.040.538 ton e 203.979 ton por ano respectivamente (IBGE, 2013).

Segundo Abdalla et al (2008) um dos principais empregos da torta é a alimentação animal, visando aumentar a produtividade e gerar menor emissão de gases do efeito estufa. Mas, precisa ser medida essa inclusão na dieta já que esses alimentos podem ter fatores antinutricionais, níveis máximos de inclusão e necessitam de boas práticas de armazenamento. Quando os alimentos são avaliados, somente a determinação da composição química não é suficiente, devendo ser avaliados também os efeitos no consumo e na digestibilidade (FERREIRA et al, 2009).

O consumo dos animais que recebem dietas com alimentos não convencionais, isto é, que ainda possuem pouco estudo, precisa ser avaliado para aperfeiçoamento das formulações das dietas, das quantidades ofertadas e para o reconhecimento de problemas que podem limitar o consumo, como por exemplo substâncias antinutricionais (CARVALHO, 2004). Juntamente com o consumo, estuda-se o comportamento dos animais perante as dietas, observando se houve variação nos tempos de ruminação, alimentação e ócio, para avaliar o bem-estar e desempenho animal. De acordo com Missio (2010), animais que consomem dietas com volumoso, ruminam mais, e assim aumentam a degradação ruminal, porque expõem a fração da fibra que é digerível.

O objetivo do presente estudo é avaliar o melhor nível de inclusão da torta de dendê como aditivo na ensilagem do capim-Tanzânia, por meio do processo fermentativo no período de ensilagem, além do consumo, digestibilidade e comportamento ingestivo em ovinos confinados.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### Silagem

A ensilagem é um método de conservação de forragem em seu estado úmido, por meio da fermentação realizada por bactérias formadoras de ácido lático, que promovem um abaixamento do pH, inibindo o crescimento de microrganismos indesejáveis por um longo período de tempo. É uma técnica válida, quando se pretende aproveitar o excedente de produção de forragem na época da safra, para ser fornecido na entressafra (ZANINE et al, 2006) ou para estocagem de grandes quantidades de volumoso.

A manutenção da anaerobiose e a queda do pH constituem os fatores que são responsáveis pela preservação da forragem que está sendo estocada, pois os microrganismos capazes de deteriorar a silagem são inibidos pelo efeito sinérgico dos ácidos produzidos durante a fermentação, pela pressão osmótica elevada (determinada pela correta concentração de matéria seca na colheita) e pela ausência de oxigênio (WOOLFORD, 1990).

Uma das causas da acidificação do meio, é devido a predominância da fermentação homolática (MIYAZAKI, 2008).O contato da massa com o oxigênio é um pouco mais complexo e se torna inevitável durante algumas fases que compreendem o processo de ensilagem (abastecimento do silo, armazenagem e remoção). Segundo Woolford (1990), em um silo bem fechado o O<sub>2</sub> presente na massa é consumido rapidamente pelo processo de respiração celular e pela microbiota (microrganismos aeróbios facultativos). Pelo fato do silo não ser um ambiente hermético, durante a estocagem o ar penetra no seu interior (MUCK et al., 2003), principalmente em cima e dos lados que ficam em contato com a lona ou a parede dependendo do tipo de silo.

A presença de O<sub>2</sub> faz com que microrganismos (leveduras, fungos e bactérias aeróbias) já existentes na massa se multipliquem e se desenvolvam usando substâncias energéticas presentes na forragem, levando ao consumo desses nutrientes, o que acarreta perdas no valor nutritivo da silagem e redução do consumo pelos animais (LINDGREN et al., 1985).

O processo de ensilagem tem como vantagens o armazenamento de forragens excedentes das épocas das águas, o armazenamento de forragens destinadas apenas a ensilagem, possibilitando a criação de animais em qualquer época do ano, com volumoso disponível, o menor volume do material estocado quando comparado ao feno, a conservação da água no material e principalmente quando a silagem é bem feita, a conservação da maioria das características da planta quando estava *in natura*.

### **A importância do uso da silagem**

O Brasil possui alto potencial pecuário, porém sua taxa de lotação é baixa (0,6 UA/ha). Um dos principais fatores é a estacionalidade na oferta de pasto, que nas águas tem grandes quantidades de forragem de qualidade, e nas secas tem pouca ou nenhuma oferta de forragem, devido ao clima. Essa variação reflete diretamente no desempenho produtivo dos animais criados a pasto, resultando em períodos de alta e baixa produção de animais (PEREIRA, 2006).

O país também possui alta produção de animais confinados. No ano de 2014, foram terminados 4,16 milhões de cabeças bovinas confinadas. Número significativo, levando em conta o montante financeiro que movimenta. Nesse mesmo ano o lucro líquido médio por cabeça foi de aproximadamente quinhentos e trinta e dois reais, segundo dados do IBGE (2014). Animais confinados utilizam cerca de 15 m<sup>2</sup>/cab., resultando em aproximadamente 666 UA/ha. Mais de mil vezes a quantidade de UA a pasto. Com essa alta concentração animal por hectare, se faz necessário fornecimento de alimentação. E para que isso seja real e viável se faz fundamental a conservação de forragens para que possa ser fornecida dia a dia para esses animais no cocho.

Existem dois processos de conservação de forragens: a ensilagem e a fenação. A fenação conserva a forragem desidratando a planta. As gramíneas são mais indicadas para esse processo pois sua secagem é mais uniforme devido sua morfologia (CAVALCANTE et al, 2004). Porém a fenação possui alguns entraves como custo de maquinários, armazenagem do material enfiado e secagem uniforme do material que é dependente do clima, já que o material fica exposto ao sol no campo. Já a ensilagem como exposto acima, não enfrenta esses problemas já que seu volume é reduzido na armazenagem por causa da compactação da massa, não precisa ser secada e os maquinários são comuns. A silagem ainda armazena água na planta, vantagem para lugares com escassez hídrica.

Segundo Sestari et al (2012), o sucesso do sistema de produção de carne bovina terminada em confinamento depende da utilização de um conjunto de tecnologias epráticas de gestão. Dentre essas tecnologias está a ensilagem, que é o processo de armazenagem do capim *in natura* vedado para o ar, já que a alimentação representa cerca de 60-70% do custo total de produção, desses animais confinados. Sem essa técnica seria inviável a criação concentrada de animais, já que não haveria espaço suficiente para produzir volumoso *in natura* nem a armazenagem de feno é viável para grandes concentrações animais.



A ensilagem das plantas forrageiras é um processo que vem facilitar e possibilitar a criação de animais em todas as épocas do ano, independente do clima e região, e principalmente viabiliza a criação concentrada de animais, sejam bovinos ou ovinos, em regiões com boa distribuição pluviométrica ou não.

### **Capim-Tanzânia**

O capim-Tanzânia é um cultivar de *Panicum maximum*, originalmente coletado na Tanzânia, África. Foi lançado em 1990 no Brasil pela Embrapa, com boa adaptação ao clima e solo. É uma variedade de alta produtividade e quantidade, de fácil manejo para a espécie. É resistente a cigarrinha das pastagens (*Notozuliaaentreriana* e *Deoisflavopicta*), não é recomendada para solos de baixa fertilidade, sua implantação é através de sementes, é uma gramínea de alta qualidade podendo chegar até 16% de proteína bruta. Pode ser cultivada em todo país, desde que tenha fornecimento de água, seja pela chuva ou por irrigação. É indicada para uso em silagens (EMBRAPA, [entre 1990 e 2006]).

O capim-Tanzânia é uma alternativa de gramínea tropical para produção de silagem, pois é uma forrageira com excelente potencial de produção de matéria seca. Para essa finalidade, têm sido recomendados cortes desta forrageira quando nova, visando melhor valor nutritivo; porém, é necessário eliminar o excesso de umidade da forragem. Além do alto teor de umidade no momento ideal para o corte, o baixo teor de carboidratos solúveis e o elevado poder tampão das gramíneas são fatores que inibem adequado processo fermentativo, dificultando a confecção de silagens de boa qualidade (RODRIGUES et al., 2001).

Trabalhos já foram realizados com o capim-Tanzânia, como Loures (2005) que testou a ensilagem do capim com emurchecimento e sem, constatando melhoras nas silagens pré-emurchecidas, ou por Tavares (2009) que também testou aditivos absorventes usando a polpa cítrica, além do emurchecimento e diferentes graus de compactação, tendo como resultados melhoras na fermentação da silagem pré-emurchecida e na silagem com aditivos, e melhoras também nas silagens com maior grau de compactação. Trabalhos que testaram a digestibilidade do capim-Tanzânia também foram realizados por exemplo por Loures et al. (2005) que testaram a digestibilidade *in vitro* do capim pre-emurchecido, com diferentes tamanhos de partículas e com aditivo biológico, ou Coan et al. (2005) que testaram a digestibilidade *in vitro* do capim com inoculante enzimático-bacteriano.

## **Torta de dendê**

Acredita-se que o dendezeiro (*Elaeis guineensis*) tenha sido introduzido no Brasil por escravos africanos, por volta de 1616, dando origem aos dendezais subespontâneos do litoral baiano (VALOIS, 1997).

O Brasil vem se destacando na produção de biodiesel devido suas características de clima, solo e extensão territorial, favorecendo a produção de variedades de oleaginosas que podem ser utilizadas para a produção de energia limpa e renovável. O processamento das matérias-primas gera vários coprodutos como o etanol, o glicerol e os farelos e tortas. Estas últimas apresentam grande potencial de utilização na alimentação animal e o conhecimento de sua composição e níveis de utilização para animais ruminantes é fundamental para a geração de renda adicional na cadeia do biodiesel (BOMFIM, 2009).

Segundo dados do IBGE (2013), os estados do Pará e da Bahia são os maiores produtores de dendê, totalizando 1.244.517 toneladas por ano. O processamento dos frutos do dendezeiro fornece, em média, os seguintes produtos e subprodutos: óleo de palma bruto, 20%; óleo de palmiste, 1,5%; torta de palmiste, 3,5%; engaços, 22%; fibras, 12%; cascas, 5%; e efluentes líquidos, 50%. Esses materiais podem ser utilizados como adubos, fonte de energia nas usinas, e uma série de produtos para a agropecuária e outras indústrias (FURLAN JUNIOR, 2006).

Dos frutos do dendezeiro, podem ser extraídos dois tipos de óleo. O óleo de palma e o óleo de amêndoa, ambos com emprego alimentar e industrial. O primeiro é conhecido como azeite de dendê, e o segundo é denominado comercialmente de palmiste (MULLER et al. 1989). A torta é o subproduto da extração do óleo de amêndoa e pode ser usado na fabricação de rações para ruminantes. Esse subproduto encontra-se disponível o ano inteiro, principalmente no estado do Pará, por ser o maior produtor. Constitui uma fonte de energia para alimentação animal e pode substituir parcialmente alimentos tradicionais em misturas suplementares, sem que ocorra diminuição do valor nutritivo das mesmas (Rodrigues Filho et al. 1998a). Segundo Furlan Junior (2006), a torta possui alto conteúdo de fibra, teor de proteína bruta de 14% a 15% e digestibilidade da matéria orgânica de 50% a 60%. Apresenta de 3% a 5% de óleo residual de palmiste, cerca de 11% de água, 48% de carboidratos e 4% de cinzas.

Alguns trabalhos já foram feitos estudando a torta de dendê na alimentação animal, alguns exemplos são: Cruz (2013) avaliou consumo, digestibilidade, comportamento ingestivo e desempenho de novilhos submetidos a dietas com torta de dendê e concluiu que os

resultados econômicos foram favoráveis assim como a conversão alimentar para esses animais. Santana Filho (2013) também fez estudos com a torta de dendê avaliando a característica das carcaças de tourinhos nelore, onde não encontrou diferenças, nem na qualidade da carne desses animais, concluindo que a torta não influencia na composição físico-química nem sensorial da carne.

### 3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BERNARDINO, F. S.; GARCIA, R.; ROCHA, F. C. et al., Produção e características do efluente e composição bromatológica da silagem de Capim-Elefante contendo diferentes níveis de casca de café. **Tecnologia& Ciência Agropecuária**, v.3, n.4, p.15-26, 2009.

BOMFIM, M. A. D.; SILVA, M. M. C.; SANTOS, S. F. Potencialidades da utilização de subprodutos da indústria de biodiesel 1 na alimentação de caprinos e ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2185-2191, 2005.

CÂNDIDO, M.J.D.; BOMFIM, M.A.D.; SEVERINO, L.S. et al., Utilização de co-produtos da mamona na alimentação animal. In: Congresso Brasileiro de Mamona, Salvador. **Anais...** Campina Grande: Embrapa - Algodão, 2008. p.1-21

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F. et al. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.9, p.919-925, 2004.

COAN, R. M.; VIEIRA, P. F.; SILVEIRA, R. N. et al. Inoculante enzimático-bacteriano, composição química e parâmetros fermentativos das silagens dos capins Tanzânia e Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n.2, p. 416-424, 2005.

CORRÊA, L. A., Silagem de Capim. In: Simpósio de atualização técnica do nordeste mineiro, Teófilo Otoni. **Anais...** Teófilo Otoni: CRMV-MG, 2001. p.13-18.

CRUZ, C.H. **Desempenho bioeconômico de novilhos submetidos a dietas com níveis de torta de dendê, oriunda da produção do biodiesel** [dissertação de mestrado]. Salvador: Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA, 2013.

EMBRAPA: TANZÂNIA Cultivar de *Panicum maximum*. [entre 1990 e 2006]. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/produtoseservicos/pdf/tanzania.pdf>>. Acesso em: 19 de março de 2015.

EVANGELISTA, A. R.; ABREU, J. G.; AMARAL, P. N. C. et al., Produção de silagem de capim-marandu com e sem emurchecimento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.2, p.443-449, 2004.

FERREIRA, A. C. H.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M. et al. Avaliação nutricional do subproduto da agroindústria de abacaxi como aditivo de silagem de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n.2, p. 223-229, 2009.

FURLAN JÚNIOR, J. Dendê: manejo e uso dos subprodutos e dos resíduos. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006.(Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 246).

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Produção da Pecuária Municipal 2012. Prod. Pec. Munic., v.40, p.1-71, 2012.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Lavoura Permanente – 2013. Brasília: IBGE, 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=pa&tema=lavourapermanente2013>> Acesso em: 04 março 2015.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Lavoura Permanente – 2013. Brasília: IBGE, 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=ba&tema=lavourapermanente2013>> Acesso em: 04 março 2015.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Brasília: IBGE, 2014. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos\\_201404\\_1.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201404_1.shtm)> Acesso em: 06 março 2015.

IGARASSI, M. S.; NUSSIO, L. G.; PAZZIANI, S. F. et al, Alternativas para o controle de perdas na silagem de capim Tanzânia. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002.

LINDGREN, S.; PETTERSSON, K.; KASPERSON, A. et al. Microbial Dynamics during aerobic deterioration of silages. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.36, p. 765-774, 1985.

LIVESTOCK. In: ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. PSD: production, supply and distribution online. Reports. Washington, D.C.: United States Department of Agriculture - USDA, 2013. Disponível em: <<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/psdReport.aspx?hidReportRetrievalName=Cattle+Summary+Selected+Countries++++&hidReportRetrievalID=1648&hidReportRetrievalTemplateID=7>>. Acesso em: 04 março 2015.

LOURES, D. R. S.; NUSSIO, L. G.; PAZIANI, S. F. et al. Composição bromatológica e produção de efluente de silagens de capim-Tanzânia sob efeitos do emurchecimento, do tamanho de partícula e do uso de aditivos biológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.726-735, 2005.

McDONALD, P.; HENDERSON, A. R.; HERON, S. J. E., *The biochemistry of silage*. 2. ed. Marlow: Chalcombe Publications, 1991. 340p.

MISSIO, R. L.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C. et al. Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1571-1578, 2010.

MIYASAKI, Michele Keiko. **Uso de aditivo microbiano e de filme plástico no controle da fermentação e da deterioração aeróbia de silagem de milho**. [Dissertação de Mestrado]. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, 2008.

MUCK, R.E.; MOSER, L.E.; PITT, R. E. Postharvest factors affecting ensiling. In: BUXTON, D.R.; MUCK, R.E.; HARRISON, J.H (Eds). *Silage Science and Technology*. 1 ed. Madison: American Society of Agronomy, 2003. p. 251-304.

MULLER, A.A.; VIÉGAS, I.J.M.; CELESTINO FILHO, P.; SOUZA, L.A.; SILVA, H.M. **Dendê: problemas e perspectivas na Amazônia**. Belém: Embrapa-UEPAE de Belém, 1989. 20p. (Embrapa-UEPAE de Belém. Documentos, 13).

PAZIANI, S. F.; NUSSIO, L. G.; VAZ PIRES, A. et al. Efeito do emurchecimento e do inoculante bacteriano sobre a qualidade da silagem de capimTanzânia e o desempenho de novilhas. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 28, n. 4, p. 393-400, 2006.

PEREIRA, O. G.; GOBBI, K. F.; PEREIRA, D. H. et al, Conservação de forragens como opção para o manejo de pastagens. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006.

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

SANTANA FILHO, N. B. **Características de carcaça e qualidade da carne de tourinhos nelore submetidos a dietas com níveis de torta de dendê oriunda da produção do biodiesel** [dissertação de mestrado]. Cruz das Almas: Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da UFRB, 2013.

SANTOS, E.M.; ZANINE, A.M.; FERREIRA, D.J. et al. Inoculante ativa do melhora a silagem de capim-Tanzânia (*Panicum Maximum*). **Archivos de Zootecnia**, v. 57 (217), p.35-42, 2008.

SESTARI, B. B.; MIZUBUTI, I. Y.; RIBEIRO, E. L. A. et al, Carcass characteristics, non-carcass components and meat quality of Nelore cattle in a feedlot and fed with different corn hybrids. **Ciências Agrárias**. v.33, supl.2, p.3389-3400, 2012.

TAVARES, V. B.; PINTO, J. C.; EVANGELISTA, A. R. et al. Efeitos da compactação, da inclusão de aditivo absorvente e do emurchecimento na composição bromatológica de silagens de capim-Tanzânia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.40-49, 2009.

VALOIS, A. C.C. Possibilidades da Cultura do dendê na Amazônia. Brasília: EMBRAPA/CENARGEN, 1997.(Comunicado Técnico, 19)

WOOLFORD, M.K. The detrimental effects of air on silage. **Journal of Applied Bacteriology**, v.68, p.101-116, 1990.

ZANINE, A.M.; Santos, E.M.; FERREIRA, D.J. et al, Avaliação da silagem de capim-elefante com adição de farelo de trigo. **Archivos de Zootecnia**, vol. 55 (209), p.75-84, 2006.

## CAPÍTULO 1

---

### **Silagem de capim-Tanzânia aditivada com níveis de torta de dendê**



#### 4.1 RESUMO

##### **Silagem de capim-Tanzânia aditivada com níveis de torta de Dendê**

Objetivou-se com este trabalho avaliar o perfil fermentativo e a composição químico-bromatológica de silagem de capim-Tanzânia aditivada com níveis de torta de dendê. Utilizou-se 4 tratamentos: 0, 10%, 20% e 30% de torta de dendê adicionados no capim *in natura*. Foram feitas cinco repetições por tratamento, totalizando vinte mini-silos experimentais. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado. Após 30 dias, os silos foram abertos e as amostras coletadas para pré-secagem, moagem e posteriores análises. A torta de dendê causou efeito linear crescente na matéria seca e pH das silagens, favorecendo uma melhoria no processo fermentativo quando comparado com a ensilagem do capim-Tanzânia sem aditivo. Também proporcionou aumento no teor de proteína bruta e extrato etéreo. O efeito quadrático foi obtido para os teores de ácidos orgânicos, sendo que o melhor resultado foi o com a adição de 20% de torta de dendê. Houve efeito linear decrescente para as perdas por efluentes e perdas por gases à medida que a matéria seca aumentou. O uso da torta de dendê como aditivo na ensilagem de capim-Tanzânia é recomendado, pois proporcionou melhorias no perfil fermentativo e no valor nutricional da silagem independentemente do nível avaliado.

Palavras chaves: Ensilagem, gramínea tropical, aditivos

## **4.2 ABSTRACT**

### **Tanzania grass silage with palm kernel cake levels**

The objective of this study was to evaluate the fermentation characteristics and the chemical composition of silage additives Tanzania with palm cake levels. We used four treatments: 0, 10%, 20% and 30% of palm kernel cake added in the grass in nature. Five replications were used per treatment, total twenty experimental little silos. The design was completely randomized. After 30 days, the silos were opened and samples collected for drying, grinding and further analysis. The palm kernel cake caused a linear increase in dry matter and pH of silages, favoring an improvement in the fermentation process when compared with the fermentation of grass Tanzania without additive. Also led to an increase in crude protein and ether extract content. The quadratic effect was obtained for the concentration of organic acids, and the best result was achieved with the addition of 20% palm cake. Decreased linearly for losses and losses effluent gases as the dry matter increased. The use of palm kernel cake as an additive in Tanzania grass silage is recommended because it provided improvements in fermentation profile and nutritional value of silage regardless of the assessed level.

Key words: Silage, tropical grass, additives

### 4.3 INTRODUÇÃO

O principal fator da baixa produtividade da pecuária no país, é a oscilação da produção de forragens, devido à distribuição das chuvas que é desuniforme durante o ano, fazendo com que os altos índices das épocas chuvosas sejam comprometidos pela baixa produção de forragem da época das secas (PEREIRA et al., 2008).

Portanto, os sistemas de produção animal, estão levando em consideração a conservação da forragem excedente ou até mesmo de toda a forragem, na forma de silagem (IGARASI, 2002), para que assim tenham a possibilidade de manter a lotação animal durante todo o ano, independente do clima.

O capim-Tanzânia é uma alternativa de gramínea tropical para produção de silagem, pois é uma forrageira com excelente potencial de produção de matéria seca. Para essa finalidade, têm sido recomendados cortes desta forrageira quando nova, visando melhor valor nutritivo; porém, é necessário eliminar o excesso de umidade da forragem. Além do alto teor de umidade no momento ideal para o corte, o baixo teor de carboidratos solúveis e o elevado poder tampão das gramíneas são fatores que inibem adequado processo fermentativo, dificultando a confecção de silagens de boa qualidade (RODRIGUES et al., 2001).

Para diminuir o teor de umidade da forragem ensilada, técnicas como pré-emurhecimento da planta e a adição de produtos absorventes estão sendo usadas. Muitos materiais absorventes têm sido testados, no entanto, são poucos os resultados de consumo e digestibilidade das silagens elaboradas com esses aditivos (BERNARDINO et al., 2009).

Alguns desses produtos absorventes são coprodutos da indústria do biodiesel, dentre eles encontramos a glicerina, lecitina, farelos e as tortas de oleaginosa (NEIVA JUNIOR, 2007). As oleaginosas mais comumente utilizadas para a produção de biodiesel são o girassol, o algodão, o amendoim, a mamona, o dendê, a macaúba entre outras.

Segundo Rodrigues Filho et al. (1993), 11% dos frutos beneficiados são sementes que após a industrialização para retirada do óleo da amêndoa, produzem 30% de torta. Com essa quantidade de resíduo, a cadeia do dendê precisa ter destino para essa torta. Uma alternativa foi a utilização como aditivo em silagens de capim para que esse contribua com o aumento da matéria seca e a melhora da fermentação e do valor nutritivo da silagem.

Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o perfil fermentativo e a composição químico-bromatológica de silagem de capim-Tanzânia aditivada com níveis de torta de dendê.

#### 4.4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, situada no município de São Gonçalo dos Campos – Bahia, durante o período de novembro a dezembro de 2013. Foi utilizado o capim-Tanzânia (*Panicum Maximum* Jacq cv. Tanzânia) de uma capineira já estabelecida na fazenda.

Previamente a ensilagem, foram coletadas amostras de 500g de capim Tanzânia e da torta de dendê para análises da composição bromatológica, segundo metodologia descrita por DETMAN (2012) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Composição químico-bromatológica do capim-Tanzânia e da torta de dendê utilizados na ensilagem

Item (% MS)	Ingredientes	
	Capim-Tanzânia	Torta de Dendê
Matéria seca	22,00	87,97
Matéria orgânica	88,25	94,58
Matéria mineral	11,75	5,42
Proteína bruta	6,70	16,24
Extrato etéreo	1,65	12,69
Fibra em detergente neutro	70,92	74,40
Fibra em detergente ácido	44,96	22,58
Lignina	5,14	14,87
Celulose	39,82	7,71
Hemicelulose	25,96	51,82
Carboidratos não fibrosos	8,98	13,26

No dia da ensilagem o capim estava com aproximadamente 40 dias de crescimento após o rebrote. O corte foi feito com máquina roçadeira manual, e depois passada em máquina forrageira estacionária, onde foi picado em partículas de aproximadamente 2 a 5 cm. A torta de dendê foi adicionada à forragem recém cortada em quatro níveis (0%, 10%, 20% e 30%, com base na matéria natural) com 5 repetições por tratamento, em seguida, fez-se a homogeneização.

Foram confeccionados 20 silos experimentais de tubos de PVC de 100 mm, com 50 cm de comprimento, vedados com tampa de PVC em ambas extremidades, e fita adesiva. No fundo de cada tubo foi colocado 1,5 kg de areia (previamente seca em estufa a 55°C, por 72 horas), separada da forragem por uma tela de polietileno, para que os efluentes retidos pudessem ser quantificados. Após instalada a tela foram colocados aproximadamente 2,2 kg

de forragem já homogeneizada com a torta na proporção de cada tratamento, em cada um dos mini-silos. Depois de prontos os silos foram pesados e estocados em área coberta.

Passados 30 dias, os silos foram abertos e aerados por 30 minutos, para ocorrer a volatilização do excesso de gases. Para calcular essa perda, os mini-silos foram pesados com tampa e sem tampa. Para a análise de pH, foram coletadas sub-amostras de 9 g, adicionando-se 60 ml de água destilada e, após repouso por 30 minutos, a leitura do pH foi feita, utilizando-se um pHmetro digital de bancada, previamente aferido.

Depois, foram coletadas amostras, referentes a cada unidade experimental, que foram colocadas em sacos plásticos identificados e congeladas para análises posteriores. Após descongelamento das amostras, o material foi colocado em estufa a 55°C, por 72 horas, para pré-secagem e, em seguida, foi moída em moinho tipo Willey, utilizando-se peneira de 1 mm. Depois da moagem, as amostras foram armazenadas em sacos plásticos, identificadas e guardadas em local fresco, até o momento das análises químico-bromatológicas.

As análises para a avaliação dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) foram realizadas de acordo com a AOAC (1990), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), lignina (LIG) e hemicelulose (HEM), segundo Van Soest et al (1991). Os carboidratos não fibrosos (CNF) foram calculados de acordo com Mertens et al. (1997).

As perdas sob as formas de gases, efluentes e matéria seca, foram quantificadas por diferença de peso.

Para o cálculo da perda por gases, foi usada a seguinte equação:

$$PG = (PCf - PCa)$$

Onde:

PG é a perda por gases;

PCf é o peso do cano cheio no fechamento (kg);

PCa é o peso do cano cheio na abertura (kg).

Para o cálculo das perdas por efluentes, a seguinte equação foi utilizada:

$$PE = (PVa - PVf)$$

Onde:

PE é a perda por efluentes;

PVa é o peso do cano vazio + peso da areia na abertura (kg);

PVf é o peso do cano vazio + peso da areia no fechamento (kg).

Os resultados foram analisados e interpretados estatisticamente, por meio de análise de variância e regressão, onde as variáveis foram testadas para os efeitos lineares e quadráticos, utilizando-se o programa estatístico SAS<sup>®</sup>. Significância foi declarada quando  $P < 0,05$ .

#### 4.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao perfil fermentativo, observa-se na Tabela 2 que o uso da torta de dendê como aditivo não proporcionou efeito ( $P > 0,05$ ) sobre a variável recuperação de matéria seca (RMS). Entretanto, vale ressaltar que o valor de RMS do tratamento sem o aditivo, de 59%, foi bastante inferior as silagens que utilizaram o aditivo, sendo aproximadamente de 90% independentemente do nível de dendê adicionado. Logo, mesmo não sendo identificada diferença por meio da estatística, é importante que esta diferença, mesmo que apenas numérica, seja destacada e discutida, pois quando esta tecnologia for aplicada na prática ou no campo, pode gerar severos prejuízos econômicos, tanto do ponto de vista da produção da silagem como da produção animal, caso essa diferença não seja considerada.

Para os valores de pH, obteve-se decréscimo linear ( $P < 0,05$ ) de acordo com a inclusão de dendê, onde a cada 1% de acréscimo do aditivo, obteve-se a redução na ordem de 5,919% no valor do pH. Este resultado está diretamente relacionado com o aumento de matéria seca da massa proporcionada pelo aditivo. Os tratamentos com níveis de inclusão de torta de dendê de 20% e 30%, foram os que ficaram com pH dentro do ideal que é menor que 4,2. Evangelista et al. (2004), também encontraram resultados semelhantes, onde o aumentando da MS da silagem de capim-marandu proporcionou que o pH decresce linearmente até chegar no pH ideal. Tavares et al. (2009) também encontraram melhorias no pH da silagem de capim-Tanzânia com aditivos absorventes de umidade. Essa acidificação é importante, principalmente em culturas que tem menores teores de MS, para a conservação da forragem, evitando a proliferação e a atividade de microrganismos que produzem ácido acético, propiônico e butírico, já que estes são sensíveis a meios com pH inferiores a 4,2, e beneficiando as bactérias ácido lácticas, que são desejáveis pois o produto da sua fermentação, que é o ácido lático, é o que conserva com qualidade a massa ensilada (McDONALD et al., 1991).

**Tabela 2.** Teor de pH, recuperação de matéria seca e perdas na silagem de capim-Tanzânia tratada com níveis crescentes de torta de dendê

Item	Nível de Torta de Dendê (%MS)				EPM <sup>1</sup>	Valor-P*	
	0	10	20	30		L <sup>2</sup>	Q <sup>3</sup>
pH	5,31	4,65	4,01	3,63	0,424	0,000	0,004
RMS	59,12	90,01	90,33	89,90	0,785	0,428	0,543
PE	0,00424	0,0002	0,00012	0,00007	0,636	0,000	NS
PG	0,215	0,231	0,147	0,043	0,711	0,010	0,073
Equações de regressão							
pH	$\hat{Y}=18,925-5,919x+0,484x^2$				(R <sup>2</sup> = 0,836)		
RMS	$\hat{Y}=-9,393+0,253x-0,001x^2$				(R <sup>2</sup> = 0,529)		
PE	$\hat{Y}=4,339-11,523x$				(R <sup>2</sup> = 0,709)		
PG	$\hat{Y}=3,339-1300,305x+161947,85x^2$				(R <sup>2</sup> = 0,651)		

<sup>1</sup>EPM = erro padrão da média. L<sup>2</sup> = Significância para efeito linear. Q<sup>3</sup> = Significância para efeito quadrático. Valor-P\* = probabilidade significativa ao nível de 5%. NS = não significativo

As perdas por gases e por efluentes (Tabela 2) apresentaram diferença (P<0,05) entre os tratamentos para o efeito linear, acompanhando os resultados obtidos para pH e acompanhando também o aumento do teor MS da massa ensilada. Este resultado evidencia que houve redução dos efluentes produzidos no processo fermentativo e, conseqüentemente, das perdas de compostos solúveis com o aumento dos níveis de torta de dendê.

Por conseqüência, pode-se inferir que por meio da redução do pH, as bactérias indesejáveis foram inibidas, e com isso a produção de gás foi reduzida, já que o gás é o produto das fermentações da maioria das bactérias indesejadas na massa ensilada, com exceção das bactérias lácticas homofermentativas, desejáveis no processo fermentativo de silagens. Da mesma forma, a adição da torta como aditivo sequestrante de umidade, proporcionou a elevação do teor de MS, reduzindo consideravelmente as perdas por efluentes.

Para a composição químico-bromatológica da silagem de capim-Tanzânia, o uso da torta de dendê como aditivo não proporcionou efeito (P>0,05) para as variáveis matéria mineral, FDN, FDA, hemicelulose, celulose, lignina e carboidratos não fibrosos (CNF), sendo a respectivas médias 10,80; 65,90; 40,01; 25,78; 33,24; 6,59; e 7,41 (Tabela 3). Ressalta-se a necessidade da realização de mais estudos com a torta de dendê como aditivo em silagens de capins tropicais. Embora no presente estudo não tenha-se detectado variações estatísticas para as variáveis supracitadas, nota-se tanto pela tabela de composição químico-bromatológica dos ingredientes (Tabela 1) como pela tabela de resultados pós-processo de ensilagem (Tabela 2) que houve variações, porém, com os dados coletados neste estudo não foi possível comprová-las cientificamente, evidenciando tal necessidade.

Os dados apresentados na Tabela 3 demonstram que os tratamentos tiveram influência nos teores de matéria seca (MS) das silagens de capim-Tanzânia, propiciando um efeito linear

positivo ( $P < 0,05$ ). Isso pode ser explicado devido a torta de dendê ter maior teor de MS quando comparada com o capim-Tanzânia (Tabela 1). De acordo com a equação, a cada 1% de torta de Dendê adicionada, obteve-se acréscimo de 2,04% no teor de MS. Esse resultado corrobora com o encontrado por Costa (2009), que também testou a adição de torta de dendê no capim *Brachiaria humidicola* na alimentação de animais, obtendo o mesmo efeito linear crescente de acordo com o aumento dos níveis de inclusão da torta de dendê na dieta. Ressalta-se que este resultado já era esperado, haja vista que um dos principais objetivos da utilização de aditivos farelados na silagem de capins tropicais é a elevação do teor de MS da silagem em virtude de, geralmente, os capins apresentar no momento ideal de corte (equilíbrio entre quantidade e qualidade) baixo teor de MS.

De acordo com McDonald et al. (1991), para que as silagens sejam de boa qualidade, o teor de MS precisa estar entre 25% a 35%. No presente experimento, de acordo com a equação de regressão, na faixa de 12% até 28% de adição de torta de dendê, os teores de MS ficam no intervalo recomendado. Este resultado evidencia que a torta de dendê pode ser um excelente aditivo sequestrante de umidade para silagens de capim-Tanzânia, haja vista que observando-se a Tabela 1 nota-se que a MS do mesmo no ponto de corte ideal do ponto de vista nutricional (aproximadamente 40 dias após o rebrote), a MS está abaixo da faixa indicada para que ocorra ótima fermentação na silagem.

Para o teor de matéria orgânica (MO), observa-se que o uso da torta de dendê proporcionou a elevação desta ( $P < 0,05$ ), apresentando resultado quadrático, porém, com pequena elevação entre os níveis de 10, 20 e 30%, sendo estes bastante próximos. Este aumento no teor de MO pode ser explicado devido ao maior teor desta fração no aditivo quando comparado ao capim-Tanzânia (Tabela 1), entretanto, a diferença entre os ingredientes não foi suficiente para proporcionar grandes alterações entre os tratamentos estudados. Ainda vale ressaltar que parte da MO é consumida no processo fermentativo, especialmente carboidratos solúveis e proteína, devido a atividade microbológica, logo, a maior diferença entre o tratamento sem aditivo e os demais pode ser explicada pelo maior aporte de substratos advindos do aditivo, ao passo que na sua ausência, os microrganismos presentes na massa ensilada possuem como substrato apenas o que está presente no capim-Tanzânia, evidenciando a diferença entre o observado na pré-silagem e na silagem.



**Tabela 3.** Teores médios da composição químico-bromatológica da silagem de capim-Tanzânia em função dos níveis de inclusão de torta de dendê.

Item	Nível de torta de dendê (%MS)				EPM <sup>1</sup>	Valor-P*	
	0	10	20	30		L <sup>2</sup>	Q <sup>3</sup>
Matéria seca	16,84	23,37	30,76	38,77	0,236	0,000	0,118
Matéria mineral	11,75	11,12	10,48	9,85	--	--	--
Matéria orgânica	82,25	88,88	89,52	90,15	1,000	--	0,000
Proteína bruta	5,67	13,41	14,63	15,98	0,920	0,001	0,000
Extrato etéreo	1,84	2,63	3,47	4,81	0,932	0,000	0,001
Fibra em detergente neutro	69,29	67,09	62,10	65,11	0,184	0,761	0,712
Fibra em detergente ácido	45,5	40,43	37,10	37,02	0,560	0,842	0,945
Hemicelulose	23,78	26,66	25,00	27,69	0,028	0,622	0,549
Celulose	40,36	34,31	30,02	28,96	0,709	0,324	0,609
Lignina	5,14	6,11	7,08	8,05	--	--	--
Carboidratos totais	80,71	72,83	71,40	69,34	0,889	0,001	0,002
Carboidratos não fibrosos	12,29	5,74	8,10	3,52	0,241	0,454	0,960
Equações de regressão							
Matéria seca	$\hat{Y} = -2,025 + 0,204x$				$(R^2 = 0,958)$		
Matéria orgânica	$\hat{Y} = -67,961 + 0,009x^2$				$(R^2 = 1,000)$		
Proteína bruta	$\hat{Y} = 3,468 - 0,703x + 0,045x^2$				$(R^2 = 0,325)$		
Extrato etéreo	$\hat{Y} = -2,722 + 2,417x - 0,215x^2$				$(R^2 = 0,305)$		
Carboidratos totais	$\hat{Y} = 151,012 - 3,732x + 0,023x^2$				$(R^2 = 0,889)$		

<sup>1</sup>EPM = erro padrão da média. L<sup>2</sup> = Significância para efeito linear. Q<sup>3</sup> = Significância para efeito quadrático. Valor-P\* = probabilidade significativa ao nível de 5%.

Para o teor de proteína bruta (PB), observa-se que o uso da torta de dendê proporcionou a elevação desta fração ( $P < 0,05$ ), apresentando resultado quadrático com comportamento semelhante ao observado para MO em relação aos tratamentos com torta de dendê. Novamente o maior teor de PB do aditivo em relação ao capim-Tanzânia explica a diferença entre a silagem sem aditivo e as silagens aditivadas. Esse resultado corrobora com Oliveira et al. (2011) que testou níveis de torta de dendê na silagem de capim Massai ou Ribeiro et al. (2008) que testou níveis de farelo de trigo como aditivo na silagem de capim-Tanzânia que tiveram um aumento linear nos níveis de proteína.

Para o teor de extrato etéreo (EE), observa-se que o uso da torta de dendê proporcionou a elevação desta fração ( $P < 0,05$ ), apresentando resultado quadrático, porém, com elevação significativamente maior entre os níveis de aditivo testados. Este resultado, além de ser explicado devido a diferença natural no teor de EE entre a torta e o capim-Tanzânia (Tabela 1), é justificado pela natureza do aditivo, que apresenta maior teor de EE quando comparado a outros farelos, devido ao processo de extração de óleo ser apenas mecânico, o que resulta em um produto com mais EE após processamento industrial.

A Tabela 4 contém os valores dos ácidos orgânicos produzidos no processo fermentativo da silagem de capim-Tanzânia sem e com torta de dendê. Houve efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) para a produção dos ácidos lático, acético, propiônico e butírico. No tratamento com inclusão de 20% de torta de dendê, os maiores valores foram encontrados, onde o ácido lático atingiu 1,78%. Rodrigues et al. (2005), encontrou resultados semelhantes na produção de ácidos orgânicos, analisando capim-elefante com adição de absorventes de umidade. O efeito encontrado também foi quadrático, e o aumento da matéria seca da silagem proporcionou maior produção de ácido lático. Segundo Ferrari Jr. & Lavezzo (2001), silagens de boa qualidade tem níveis de ácido lático variando de 1,5% a 2,5%, confirmando que o tratamento com 20% de torta de dendê teve uma fermentação ideal.

**Tabela 4.** Valores médios do perfil fermentativo de silagem de capim-Tanzânia contendo diferentes concentrações de torta de dendê

Item	Nível de torta de dendê (%MS)				C.V. (%) <sup>1</sup>
	0	10	20	30	
Ác. Lático	1,33	1,47	1,78	1,00	6,30
Ác. Acético	0,97	1,06	1,28	0,72	6,22
Ác. Propiônico	0,91	1,01	1,23	0,69	6,31
Ác. Butírico	0,68	0,76	0,92	0,52	6,36
Equações de regressão					
Ác. Lático	$\hat{Y} = 0,413 + 1,085x - 0,231x^2$				(R <sup>2</sup> = 0,63)
Ác. Acético	$\hat{Y} = 0,320 + 0,768x - 0,164x^2$				(R <sup>2</sup> = 0,64)
Ác. Propiônico	$\hat{Y} = 0,279 + 0,751x - 0,159x^2$				(R <sup>2</sup> = 0,63)
Ác. Butírico	$\hat{Y} = 0,201 + 0,570x - 0,121x^2$				(R <sup>2</sup> = 0,64)

<sup>1</sup>coeficiente de variação em porcentagem; R<sup>2</sup> = coeficiente de determinação; Ác=ácido.

Por outro lado, no mesmo tratamento (20%), ainda obteve-se os maiores teores dos ácidos acético, propiônico e butírico. Este resultado sugere que, embora este nível tenha proporcionado a maior produção de ácido lático, a combinação entre o teor de umidade e a disponibilidade de substratos para os microorganismos ainda não tenha sido a ideal, ou seja, aquela que proporcione produção de ácido lático dentro da faixa recomendada pela literatura acompanhada de menores teores de ácidos acético e propiônico, além da ausência ou baixíssima produção de ácido butírico.

Desta forma, os valores observados para os demais ácidos orgânicos indicam que, apesar de estarem menores que o do ácido lático, ainda houve fermentações indesejadas no início do processo. Essas bactérias concorrem diretamente com as bactérias lácticas, prejudicando assim a fermentação desejada (láctica), que tem menos consumo de nutrientes e menos perda de energia (McDONALD, 1991).

#### **4.6 CONCLUSÃO**

A adição da torta de dendê no processo de ensilagem do capim-Tanzânia, é uma forma de melhorar o perfil fermentativo e os valores nutricionais da silagem. O aditivo aumenta a matéria seca e conseqüentemente propicia um pH ideal para a fermentação desejável, diminuindo assim as perdas por gases e por efluentes, além de incrementar teores nutricionais como o de proteína bruta e extrato etéreo. Até o nível máximo testado neste experimento os ganhos foram positivos.

#### 4.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. (1990), Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15. ed. Washington, 1990.

BERNARDINO, F. S.; GARCIA, R.; TONUCCI, R. G. et al., Consumo e digestibilidade de nutrientes de silagens de capim-elefante com casca de café, por ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, n. 2, 2009.

BRANDÃO, L. G. N.; PEREIRA, L. G. R.; DE AZEVÊDO, J. A. G. et al., Efeito de aditivos na composição bromatológica e qualidade de silagens de coproduto do desfibramento do sisal. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 2991-3000, 2013.

COSTA, D. A.; LOURENÇO JUNIOR, J. B.; FERREIRA, G. D. G. et al., Avaliação nutricional da torta de dendê para suplementação de ruminantes na Amazônia oriental. **Ciência& Desenvolvimento**, Belém, v. 4, n. 8, p. 83-101, 2009.

DETMANN, E.; SOUZA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C. et al. **Métodos para análises de alimentos: INCT – Ciência Animal**, Viçosa: Suprema Gráfica e Editora. 214p. 2012

EVANGELISTA, A. R.; ABREU, J. G.; AMARAL, P. N. C. et al., Produção de silagem de capim-marandu com e sem emurhecimento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.2, p.443-449, 2004.

FERRARI JR., E.; LAVEZZO, W. Qualidade da silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) emurhecido ou acrescido de farelo de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1424-1431, 2001.

IGARASSI, M. S.; NUSSIO, L. G.; PAZZIANI, S. F. et al. Alternativas para o controle de perdas na silagem de capim Tanzânia. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002.

McDONALD, P.; HENDERSON, A. R.; HERON, S. J. E., *The biochemistry of silage*. 2. ed. Marlow: Chalcombe Publications, 1991. 340p.

MERTENS, D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.7, p.1463-1481, 1997.

NEIVA JÚNIOR, A.P.; CLEEF, E.H.C. B. V.; PARDO, R.M.P. et al. Subprodutos Agroindustriais do Biodiesel na Alimentação de Ruminantes. In: II Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia do Biodiesel, Brasília. **Anais...**Brasília: 2007.

PEREIRA, O. G.; RIBEIRO, K. G.; OLIVEIRA, A. S. Produção e Utilização de Silagem de Capim no Brasil. Simpósio Sobre Manejo Estratégico de Pastagem, 2008. Viçosa. **Anais...** Viçosa. V. 4. P. 249-278, 2008.

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

RODRIGUES, P. H. M.; BORGATTI, L. M. O.; GOMES, R. W. et al. Efeito da adição de níveis crescentes de polpa cítrica sobre a qualidade fermentativa e o valor nutritivo da silagem de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1138-1145, 2005.

RODRIGUES FILHO, J.A.; CAMARÃO, A. P.; AZEVEDO, G. P. C. Utilização da Torta de Amêndoa de Dendê na Alimentação de Ruminantes. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 111).

RODRIGUES FILHO, J.A.; CAMARÃO, A. P.; LOURENÇO JUNIOR, J. B. Avaliação de subprodutos agroindustriais para a alimentação de ruminantes. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1993. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 71).

SAS®, **Statistical Analytical System**. System for Mixed Models. Users guide: statistics. SAS Inst. Inc. Cary, NC, 2001

TAVARES, V. B.; PINTO, J. C.; EVANGELISTA, A. R. et al. Efeitos da compactação, da inclusão de aditivo absorvente e de emurchecimento na composição bromatológica de silagens de capim-Tanzânia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.40-49, 2009.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polyssacharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, p. 3583-3597, 1991

## CAPÍTULO 2

---

**Consumo, digestibilidade e comportamento ingestivo em ovinos alimentados com silagem de capim-Tanzânia e torta de dendê**

## 5.1 RESUMO

### **Consumo, digestibilidade e comportamento ingestivo em ovinos alimentados com silagem de capim-Tanzânia e torta de dendê**

Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da torta de dendê na dieta com silagem de capim-Tanzânia sobre o consumo e a digestibilidade dos nutrientes e comportamento ingestivo em ovinos. Para avaliação do consumo e da digestibilidade das dietas utilizaram-se 20 ovinos castrados, sem raça definida, com média de 21,65 kg de peso vivo, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos determinados pela distribuição da torta de dendê na dieta total: 0% de torta de dendê na silagem + 30% de torta de dendê no concentrado; 10% de torta de dendê na silagem + 20% torta de dendê no concentrado; 20% de torta de dendê na silagem + 10% torta de dendê no concentrado e 30% torta de dendê na silagem + 0% torta de dendê no concentrado. Cada tratamento consistirá em cinco repetições, considerando cada animal uma unidade experimental. Os ovinos foram mantidos confinados durante 21 dias: 14 dias para adaptação dos animais as dietas e ao ambiente experimental e 7 para avaliação do consumo voluntário, da digestibilidade dos nutrientes e do comportamento ingestivo. O maior consumo de matéria seca, matéria orgânica, fibra em detergente neutro e carboidratos não fibrosos foi pra dieta que não continha torta de dendê na silagem de capim-Tanzânia. As atividades de alimentação, ruminação e ócio não foram influenciadas pela torta de dendê na dieta. O uso de torta de dendê como aditivo na silagem de capim-Tanzânia reduz o consumo de matéria seca, e conseqüentemente da maioria dos demais nutrientes, entretanto neste estudo aumentou o consumo de proteína bruta e extrato etéreo, apesar dessa redução possui pouca influência sobre o comportamento ingestivo de ovinos.

Palavras chaves: ensilagem, ovinos, digestão



## 5.2 ABSTRACT

### **Intake, digestibility and feeding behavior of sheep fed grass silage Tanzania and palm kernel cake**

The objective of this study was to evaluate the effect of palm kernel cake in the diet with grass silage Tanzania on consumption and nutrient digestibility and feeding behavior in sheep. To evaluate the intake and digestibility of diets we used 20 castrated sheep, mixed breed, averaging 21.65 kg of body weight in a completely randomized design with four treatments determined by the distribution of palm kernel cake in diet: 0% palm kernel cake in silage + 30% palm kernel cake in the concentrate; 10% of palm kernel cake in silage + 20% palm kernel cake in the concentrate; 20% of palm kernel cake in silage + 10% palm kernel cake in the concentrate and 30% palm kernel cake in silage + 0% palm kernel cake in the concentrate. Each treatment will consist of five replicates, considering each animal an experimental unit. The animals were kept confined for 21 days: 14 days for adaptation diets and experimental environment and 7 to evaluate the voluntary intake, digestibility of nutrients and feeding behavior. The highest intake of dry matter, organic matter, neutral detergent fiber and non-fiber carbohydrates went diet that did not contain palm kernel cake in grass silage Tanzania. Feeding behavior, idling time were not influenced by palm kernel cake in the diet. The use of palm kernel cake as an additive in silage capim- Tanzania reduces the consumption of dry matter, and consequently most other nutrients, however in this study increased the intake of crude protein and ether extract, although this reduction has little influence on the feeding behavior of sheep.

Key words: silage, sheep, digestion

### 5.3 INTRODUÇÃO

O Brasil, por ser um país com grande extensão territorial e clima favorável para a agricultura e pecuária, possui grande potencialidade na produção de ruminantes. Um dos fatores que limita essa produção de animais em pastagens é a distribuição das chuvas, que na maioria do país é desuniforme, tendo a estação com chuvas em abundância e outra estação com escassez, fazendo com que a produção de forragem acompanhe essa pluviosidade.

A ovinocultura está presente na maioria dos países do mundo, isso se deve ao grande poder de adaptação desses animais a diferentes climas, relevos e vegetações. A criação ovina está destinada tanto à exploração econômica como à subsistência das famílias de zonas rurais (VIANA, 2008). No Brasil, a criação está concentrada no estado do Rio Grande do Sul e na região Nordeste. No Rio Grande do Sul é baseada em ovinos de raças de carne, laneiras e mistas. Na região nordeste os ovinos pertencem a raças deslanadas, adaptadas ao clima tropical, que apresentam alta rusticidade e produzem carne e peles. O consumo de carne ovina ainda é menor quando comparado com outras carnes, como a bovina e a de frango (IBGE/POF, 2011). O grande desafio da ovinocultura mundial é aumentar o consumo do produto, principalmente em grandes centros, o que aumentara a demanda por carne ovina no mercado.

Com a economia global crescente, o consumo de carne está acompanhando a melhora na vida da população, aumentando em todos os países emergentes. Para acompanhar essa alta os produtores precisam cada vez mais utilizar técnicas que intensifiquem a produção, seja da própria carne ou dos insumos fundamentais na cadeia de produção pecuária. A alternativa mais viável hoje na criação de animais, por questões de espaço físico, facilidade de manejo e principalmente diminuição do tempo de produção são os confinamentos, já que os sistemas tradicionais de criação estão se mostrando ineficientes e com baixo retorno financeiro (NEUMANN et al., 2014). Essa tecnologia ainda possibilita a produção de carcaças com melhor acabamento, resultando em maior rendimento e conseqüentemente maior retorno financeiro para o produtor.

Para que essa criação intensiva de animais seja viável, a produção de alimentos tem que ser eficiente. A necessidade de grandes quantias de volumoso para suprir as exigências nutricionais de um grande número de animais em um pequeno espaço se torna um fator limitante no confinamento de ruminantes. Para sanar essa demanda outra tecnologia é aplicada, a ensilagem de volumosos. Em pequenas propriedades e em propriedades familiares, normalmente se usa a técnica na forragem excedente da época das águas. Já em grandes

confinamentos, seja bovino, ovino ou caprino, destinam-se áreas exclusivas para produzir volumoso para o processo de ensilagem.

Com custo reduzido quando comparado com as silagens de grãos, as silagens de capim vêm ganhando espaço e sendo experimentadas cada vez mais. Algumas técnicas que estão sendo implementadas na ensilagem desse material, é o corte do capim em tamanho ideal do ponto de vista nutricional, e a adição de materiais absorventes que beneficiem a fermentação da massa, como os experimentos feitos por OLIVEIRA et al., 2011, FERREIRA et al., 2009, e ZANINE et al., 2006 por exemplo.

Desta forma, o presente estudo tem por objetivo avaliar a silagem de capim-Tanzânia associada a torta de dendê por meio do consumo, digestibilidade e comportamento ingestivo em ovinos confinados.

#### **5.4 MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia pertencente à Universidade Federal da Bahia, localizada no município de São Gonçalo dos Campos – Bahia, durante o período de novembro a dezembro de 2013.

Foram utilizados tambores de plástico com capacidade para 120L para ser confeccionado os silos experimentais. Após a pesagem e homogeneização do capim-Tanzânia com a torta de Dendê, o material foi colocado nos silos em densidade entre 600 a 700 kg/m<sup>3</sup> e compactado por pisoteamento. Após o enchimento total, os silos foram vedados com tampas plásticas e braçadeiras, e acondicionados em galpão coberto. A abertura dos silos foi realizada após 35 dias do fechamento dos silos.

Para avaliação do consumo e da digestibilidade das silagens, foram utilizados 20 ovinos, sem raça definida, com média de 21,65kg de peso vivo, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos determinados pela distribuição da torta de dendê na dieta total: a) 0% de torta de dendê na silagem + 30% de torta de dendê no concentrado; b) 10% de torta de dendê na silagem + 20% torta de dendê no concentrado; c) 20% de torta de dendê na silagem + 10% torta de dendê no concentrado e d) 30% torta de dendê na silagem + 0% torta de dendê no concentrado. Cada tratamento consistiu em cinco repetições, considerando cada animal uma unidade experimental (Tabela 1). Cada dieta experimental apresentava 30% de dendê proporcionalmente divididos entre silagem e concentrado, com base na matéria natural.

Os animais foram pesados no início e no final do experimento, vermifugados e distribuídos por sorteio em cada nível de silagem avaliado. Os animais foram alojados em baias individuais, cobertas, com piso ripado e suspenso, equipadas com bebedouros e cochos de alimentação, de modo que houvesse acesso irrestrito à água e às dietas durante todo o período experimental.

Os ovinos foram mantidos em regime de confinamento durante 21 dias, sendo 14 dias para adaptação dos animais às dietas e ao ambiente experimental e 7 dias para avaliação do consumo voluntário, da digestibilidade dos nutrientes e do comportamento ingestivo.

A dieta foi fornecida duas vezes por dia, manhã (8h) e tarde (16h), na forma de mistura completa, em uma relação volumoso:concentrado de 50:50 com base na matéria seca, a fim de diminuir a seletividade dos animais.

A quantidade a ser fornecida para os animais foi determinada no primeiro dia para que fosse 4%IMS do peso vivo. Nos dias seguintes foi feita a leitura de cocho, pesando as sobras e efetuando o ajuste do fornecimento de forma que as sobras ficassem entre 10% e 20%. Isto é: se a sobra pesada fosse menor do que 10% do fornecido no dia anterior, aumentava 10% do peso da dieta. Se a sobra pesada estivesse entre 10% e 20% do fornecido no dia anterior, mantinha a quantidade. Se a sobra fosse maior que 20% do que o total fornecido no dia anterior, diminuía 10% para o fornecimento do dia.

As dietas foram formuladas para serem isonitrogenadas (15% de PB) segundo as recomendações do *National Research Council* (NRC, 2007), de modo a atender as exigências nutricionais para ovinos com ganho médio diário (GMD) de 200g. Durante todo o experimento foram coletadas amostras dos ingredientes e das dietas para análise de sua composição bromatológica.

Ainda foram coletadas amostras da dieta fornecida, das sobras e das fezes, que foram pesadas e guardadas em sacos plásticos devidamente identificados e armazenados no freezer. Após o descongelamento, amostras de volumoso, concentrado e as sobras foram submetidas à pré-secagem em estufa de ventilação forçada a 55°C durante 72 horas. Em seguida, trituradas em moinhos de faca tipo *Willey* com peneira de 1 mm, armazenadas em sacos plásticos identificados, prontas para as análises laboratoriais.

As análises para a avaliação dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) foram realizadas de acordo com a AOAC (1990), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) segundo Van Soest et al. (1991). Os carboidratos não fibrosos foram calculados de acordo com Mertens et al. (1997). A lignina foi determinada conforme metodologia descrita por DETMAN (2012), a partir do

tratamento do resíduo de FDA com ácido sulfúrico a 72%. Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados segundo equação proposta por Weiss (1999). Na Tabela 1 estão apresentados os dados referentes a composição dos ingredientes utilizados na formulação da dieta e a composição químico-bromatológica das dietas totais utilizadas.

**Tabela 1.** Composição percentual dos ingredientes e químico-bromatológica das dietas experimentais ofertadas para ovinos.

Ingrediente	Dietas			
	0SIL/ 30CONC <sup>1</sup>	10SIL/ 20CONC <sup>2</sup>	20SIL/ 10CONC <sup>3</sup>	30SIL/ 0CONC <sup>4</sup>
	Percentual (%MS)			
Silagem	50,00	50,00	50,00	50,00
Milho	6,00	16,40	25,10	33,70
Farelo de soja	12,50	12,10	13,40	14,80
Torta de dendê	30,00	20,00	10,00	0,00
Mistura mineral	1,50	1,50	1,50	1,50
	Composição químico-bromatológica das dietas (% MS)			
Matéria seca (%)	53,15	56,13	59,63	67,38
Matéria mineral	9,73	9,32	9,00	8,68
Matéria orgânica	90,27	90,68	91,00	91,32
Proteína bruta	15,00	15,01	15,01	15,02
Extrato etéreo	5,44	6,05	5,38	8,79
Fibra em detergente neutro	61,85	56,87	49,97	43,62
Fibra em detergente ácido	17,46	15,32	13,22	11,13
Carboidratos não fibrosos	7,98	13,42	20,64	23,89
Carboidratos totais	69,83	70,29	70,61	67,51
Nutrientes digestíveis totais	62,22	63,70	65,17	66,64

<sup>1</sup>0% de torta de dendê na silagem + 30% de torta de dendê no concentrado; <sup>2</sup>10% de torta de dendê na silagem + 20% torta de dendê no concentrado; <sup>3</sup>20% de torta de dendê na silagem + 10% torta de dendê no concentrado; <sup>4</sup>30% torta de dendê na silagem + 0% torta de dendê no concentrado.

O ensaio de digestibilidade, realizado entre o 15° e 19° dia do confinamento, foi realizado em todos os ovinos, adotando-se o método de coleta total de fezes. Assim, os quatro últimos dias do período de adaptação foram destinados à adaptação dos animais às bolsas coletoras seguido de cinco dias de coleta total de fezes. Entre o 15° e 19° dia do confinamento, realizou-se a coleta de fezes diretamente das bolsas coletoras, duas vezes ao dia (07:00 e 15:00 horas). Em seguida, após pesagem da produção total de fezes de cada animal foram retiradas amostras homogêneas de 10% do total coletado, que foram acondicionadas em sacos plásticos individuais identificadas e armazenadas em freezer.

Durante o ensaio de digestibilidade foram coletadas amostras das dietas ofertadas que também foram armazenadas em sacos plásticos, e posteriormente colocadas na estufacom circulação forçada a 65°C por 72 horas para pré-secagem. Em seguida, realizou-se a moagem

em moinho tipo *Willey* com peneira de 1mm e foram feitas amostras compostas por animal, devidamente acondicionadas em sacos plásticos identificados para posteriores análises laboratoriais.

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro e carboidratos não-fibrosos foram calculados a partir da seguinte equação:

$$CD = \frac{(\text{nutriente ingerido} - \text{nutriente excretado})}{(\text{nutriente ingerido})} \times 100$$

Foi estimado o consumo dos nutrientes (MS, MO, FDN, EE, PB), subtraindo-se o total de cada nutriente contido nos alimentos ofertados e o total de cada nutriente contido nas sobras.

Para avaliar o comportamento ingestivo, os animais foram submetidos a dois períodos de observação visual no 20º e no 21º dias do experimento, começando as seis da manhã, determinando o comportamento alimentar durante 24 horas seguidas de acordo com Fischer et al. (1998). Os ovinos foram observados durante 24 horas, em intervalos de cinco minutos, para a avaliação dos tempos de alimentação, ruminação e ócio. Durante a observação noturna, o ambiente foi mantido com iluminação artificial (dois dias antes as luzes foram acesas durante a noite para adaptação dos animais).

O número de períodos de alimentação, ruminação e ócio foram contabilizados pelo número de sequências de atividade observadas na planilha de anotações. A duração média diária desses períodos de atividades foi calculada dividindo-se a duração total de cada atividade (alimentação, ruminação e ócio em min/dia) pelo seu respectivo número de períodos discretos.

Para estimar as variáveis comportamentais de alimentação e ruminação (min/Kg MS e FDNcp), eficiência alimentar (gMS e FDNcp/hora) e consumo médio de MS e FDNcp por período de alimentação, utilizou-se os valores de consumo voluntário de MS e FDN do 18º e 19º dias do período experimental sendo as sobras computadas no 19º dia. Os dados para as variáveis do comportamento foram obtidos de acordo com a metodologia descrita por Bürger et al. (2000).

O número de bolos ruminados diariamente foi calculado dividindo-se o tempo total de ruminação (min) pelo tempo médio gasto com a ruminação de um bolo. Para a concentração de MS e FDNcp em cada bolo (g) ruminado dividiu-se a quantidade de MS e FDNcp consumida (g/dia) em 24 horas pelo número de bolos ruminados num dia.

A eficiência de alimentação e ruminação foi obtida da seguinte forma:

$$EALMS = CMS/ALIM \text{ e } EALFDN = CFDN/ALIM$$

Onde:

EALMS (g MS consumida/h);

EALFDN (g FDN consumida/h) = Eficiência de alimentação;

CMS = consumo diário de matéria seca;

CFDN = consumo diário de fibra em detergente neutro;

ALIM = tempo gasto em alimentação por dia.

$$ERUMS = CMS/RUM \text{ e } ERUFDN = CFDN/RUM;$$

Onde:

ERUMS (g MS ruminada/h);

ERUFDN (g FDN ruminada/h) = Eficiência de ruminação;

CMS = consumo diário de matéria seca;

CFDN = consumo diário de fibra em detergente neutro;

RUM = tempo gasto em ruminação por dia.

$$TMT = ALIM + RUM$$

Onde:

TMT (min/dia) = tempo de mastigação total.

O número de períodos de alimentação, ruminação e ócio, foram contados observando o número sequencial de atividades na planilha de anotações. O tempo médio diário desses períodos foi calculado dividindo-se a duração total de cada atividade (alimentação, ruminação e ócio) pelo seu respectivo número de períodos.

As amostras de volumoso, concentrado e sobras de cada animal, após as avaliações de comportamento ingestivo, foram acondicionados em sacos plásticos devidamente identificados e armazenados em freezer -20°C, para posterior análise de consumo e eficiências de alimentação e ruminação.

Os dados obtidos foram interpretados estatisticamente por meio da técnica paramétrica de análise de variância (ANOVA) e médias das características analisadas foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade utilizando o pacote estatístico SAS®.

## 5.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para as diferentes dietas testadas em ovinos, para o tempo despendido em minutos de alimentação, ruminação e ócio, nem para a quantidade de bolos por dia, bem como a quantidade de mastigações por bolo e o tempo dessas mastigações. Já a mastigação total, que mede quantos minutos por dia o animal ficou nesse comportamento, observamos diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos que tem 30% de torta de dendê no concentrado e 30% de torta de dendê na silagem. Os animais que receberam 30% de torta de dendê no concentrado ficaram 238 minutos a mais por dia em atividades mastigatórias do que o grupo de animais do tratamento com 30% de dendê na silagem. Tal fato pode ser explicado pelo teor de FDN da dieta total que é maior no primeiro tratamento e tem decréscimo linear até chegar no último tratamento, de acordo com a Tabela 1. O tempo total de mastigação é uma variável dependente do resultado de outras, por exemplo, tempo em minutos de ruminação e tempo de mastigações por bolo em segundos. Essa segunda variável é medida três vezes em cada período pelos observadores, totalizando em nove observações por dia, percentual muito pequeno se comparado ao tanto de bolos que os animais ruminam por dia. Esse fator, somado a individualidade de cada animal e a susceptibilidade da observação não representar o que de fato acontece já que é feita uma média de um número reduzido de observações pode ter influenciado nesse resultado também.

**Tabela 2.** Atividades comportamentais de ovinos alimentados em função das dietas experimentais.

Variáveis	Dietas experimentais				EPM
	0SIL/ 30CONC	10SIL/ 20CONC	20SIL/ 10CONC	30SIL/ 0CONC	
Alimentação (min)*	305	251	253	281	4,64
Ruminação (min) *	576	508	522	362	11,06
Ócio (min) *	560	682	665	798	12,06
Bolos/dia*	805	699	661	571	8,51
Mastigações/bolo*	56,33	65,08	69,29	51,67	0,62
Mastigação/bolo (seg)*	43,00	44,60	49,36	35,94	0,43
Mastigação total (min/dia)	881a	758ab	775ab	643b	6,58

\*NS = a diferença ( $P < 0,05$ ) não foi significativa entre os tratamentos

Médias seguidas por letras distintas para cada linha diferem entre si pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ )



**Tabela 3.** Eficiência de alimentação e ruminação da MS e FDN em ovinos alimentados com dietas experimentais.

Variáveis	Dietas experimentais				EPM
	0SIL/ 30CONC	10SIL/ 20CONC	20SIL/ 10CONC	30SIL/ 0CONC	
Ef. alim. MS (g/hora)	0,210a	0,185ab	0,103b	0,086b	0,003
Ef. alim. FDN (g/hora)	0,115a	0,091ab	0,050bc	0,028c	0,002
Ef. rumin. MS (g/hora)*	0,109	0,086	0,051	0,087	0,002
Ef. rumin. FDN (g/hora)	0,060a	0,042ab	0,025ab	0,028b	0,001

\*NS = a diferença ( $P < 0,05$ ) não foi significativa entre os tratamentos

Médias seguidas por letras distintas para cada linha diferem entre si pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ )

Para a eficiência de alimentação de MS e de FDN, observa-se que houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre o tratamento onde a torta de dendê foi adicionada somente ao concentrado e os tratamentos onde com 20 e 30% de torta como aditivo na silagem. Embora os animais deste tratamento tenham despendido maior tempo para alimentação, estes também apresentaram maior consumo de MS e, conseqüentemente, maior consumo de FDN, justificando a maior eficiência na alimentação. Esses resultados comprovam que quando a ingestão de MS é maior, de acordo com (Tabela 3), conseqüentemente a de FDN também aumenta já que os níveis de FDN decrescem linearmente a cada tratamento (Tabela 1).

A eficiência de ruminação de MS não teve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos. Este resultado é explicado pelo fato de que a variação observada para o CMS entre os tratamentos ser relativo a variação obtida entre os tratamentos para o tempo despendido com ruminação. Entretanto, para a eficiência de ruminação de FDN, houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ), onde os animais que receberam a torta de dendê somente no concentrado foram superiores aos que receberam a torta somente na silagem. Este resultado pode ser explicado fato de que a torta quando utilizada como aditivo na silagem ocasiona a redução do teor de FDN da dieta total, o que conseqüentemente proporcionou a redução no CFDN e por sua vez influenciou na ERFDN.

Na Tabela 4 podemos observar que os períodos de alimentação, ruminação e ócio, bem como o tempo em minutos por período de alimentação e ócio não apresentaram diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos. Alguns fatores que podem ter influenciado essa igualdade das variáveis são: a composição das dietas, a característica física e o comportamento dos animais. As quatro dietas testadas continham os mesmos ingredientes, variando a proporção da torta de dendê entre a silagem e o concentrado, porém, sempre com os mesmos 30% da dieta total em cada tratamento. Como os ingredientes eram os mesmos, a

forma física da dieta oferecida também era muito semelhante, com mesmo tamanho de partícula da silagem e a mesma proporção de concentrado misturado.

Outro fator de grande importância é o comportamento dos animais. Todos os animais estavam condicionados a se alimentarem no mesmo período, que era no momento em que as dietas eram ofertadas, no início da manhã e fim da tarde. Nesses dois momentos todos os animais, independente do tratamento, quando as dietas começavam a ser preparadas, estavam em ócio, logo ficavam agitados e interagindo socialmente até a dieta ser fornecida, a partir disso, todos se alimentavam no mesmo momento. Quando algum animal interagia com o vizinho de baia, por serem animais com características gregárias (SILVEIRA, 2010) e sentirem necessidade de se comunicar uns com os outros, paravam de ruminar na maior parte das vezes para prosseguir com a interação. Ainda observou-se que se um determinado animal se levantasse para alimentar, fora dos horários de fornecimento, os animais ao lado também se alimentavam, demonstrando comportamento social. Todos esses fatores podem ter influenciado para não haver diferença no comportamento dos animais por mais que as dietas fossem diferentes.

**Tabela 4.** Períodos e tempo por períodos de comportamentos de ovinos alimentados com dietas experimentais.

Variáveis	Dietas experimentais				EPM
	0SIL/ 30CONC	10SIL/ 20CONC	20SIL/ 10CONC	30SIL/ 0CONC	
Períodos de alimentação*	13,800	10,000	13,100	15,400	0,170
Períodos de ruminação*	23,700	21,800	24,600	22,900	0,220
Períodos de ócio*	32,600	29,500	34,100	35,100	0,240
Min/Períodos de alim.*	22,475	25,248	20,096	19,253	0,230
Min/Períodos de rumin.	24,693a	23,406a	21,551ab	14,865b	0,270
Min/Períodos de ócio*	17,302	23,314	19,823	25,014	0,370

\*NS = a diferença ( $P < 0,05$ ) não foi significativa entre os tratamentos

Médias seguidas por letras distintas para cada linha diferem entre si pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ )

A única variável que apresentou diferença significativa ( $P < 0,05$ ) foi o tempo em minutos por períodos de ruminação (Tabela 4). Confirmando os dados já analisados nas tabelas supracitadas, os animais do tratamento com 30% de torta somente no concentrado e 20% no concentrado + 10% na silagem apresentaram maior tempo de ruminação do que os animais do tratamento com 30% de torta na silagem, sendo este resultado justificado pelo menor teor de FDN desta última dieta (Tabela 1). As diferenças entre os tratamentos foram de 9,8 minutos entre os tratamentos 30%+0% e 0%+30%; e de 8,5 minutos entre os tratamentos 20%+10% e 0%+30%, respectivamente.

**Tabela 5.** Consumo de MS e FDN por dia e minutos despendidos para consumo de um kg dos mesmos em ovinos alimentados com dietas experimentais.

Variáveis	Dietas experimentais				EPM
	0SIL/ 30CONC	10SIL/ 20CONC	20SIL/ 10CONC	30SIL/ 0CONC	
CMS (kg/dia)*	0,396	0,299	0,285	0,262	0,007
CFDN (kg/dia)*	0,270	0,201	0,169	0,193	0,005
CMS (min/kg)*	396	299	285	262	0,085
CFDN (min/kg)*	1755	2442	1791	3528	0,122

\*NS = a diferença ( $P < 0,05$ ) não foi significativa entre os tratamentos

Médias seguidas por letras distintas para cada linha diferem entre si pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ )

Em relação aos consumos de MS e FDN, tanto em Kg/dia como em min/Kg, não variaram significativamente ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos. Resultado que confirma os dados acima, onde também não observou-se diferenças nos tempos de alimentação. Os consumos de FDN estão de acordo com as dietas formuladas, onde os teores de FDN decrescem linearmente do 30%+0% até o tratamento 0%+30%, justamente em função da adição da torta de dendê como aditivo na silagem.

Para os consumos dos componentes nutricionais em função das dietas experimentais (Tabela 6) não obteve-se diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre as dietas experimentais para nenhuma variável. Essa informação corrobora os resultados demonstrados nas tabelas referente ao comportamento ingestivo (Tabelas 2, 3, 4 e 5), que demonstraram não haver diferença entre os tempos e períodos de alimentação e ócio, apenas para ruminação. Tal fato se deve pela ingestão dos componentes dependerem da ingestão total da matéria seca. Não havendo diferença para ingestão de MS, de acordo com a Tabela 5, já esperava-se que a diferença também não ocorresse nos consumos de cada fração individual das dietas. Bosa et al. (2012), também encontraram resultados que corroboram com esse estudo, onde os animais consumiram mais as dietas com os maiores teores de FDN. Os dois trabalhos contrariam o que Van Soest (1994) descreve, que quanto mais FDN o alimento possui, maior será o tempo de passagem do mesmo no trato digestório e assim limita o consumo dos animais.

**Tabela 6.** Consumo dos componentes nutricionais em ovinos alimentados com dietas experimentais.

Variáveis	Dietas experimentais				EPM
	0SIL/ 30CONC	10SIL/ 20CONC	20SIL/ 10CONC	30SIL/ 0CONC	
CMS (kg/dia)*	0,396	0,299	0,285	0,262	0,007
CPB (kg/dia)*	0,024	0,040	0,039	0,042	0,001
CEE (kg/dia)*	0,007	0,008	0,009	0,012	0,000
CMO (kg/dia)*	0,350	0,266	0,255	0,236	0,006
CFDN (kg/dia)*	0,270	0,201	0,169	0,193	0,005
CCT (kg/dia)*	0,323	0,218	0,195	0,182	0,006
CCNF (kg/dia)*	0,053	0,016	0,026	0,020	0,001

\*NS = a diferença ( $P < 0,05$ ) não foi significativa entre os tratamentos

Médias seguidas por letras distintas para cada linha diferem entre si pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ )

Os animais são seletivos na hora de se alimentar. Isso depende da situação de saciedade do animal e da disponibilidade de alimentos (VAN SOEST, 1994). No tratamento onde a torta de dendê foi incluída somente no concentrado e a silagem apresentava maior umidade, a mistura ficou mais homogênea. Para a dieta com a torta de dendê na proporção de 30% como aditivo na silagem, esta apresentou maior teor de MS, proporcionando uma mistura mais heterogênea, possibilitando assim maior seletividade pelos animais e conseqüentemente menor consumo. Essa seletividade pode ser comprovada pelos valores de consumo de extrato etéreo (CEE), que foi maior no tratamento com a torta em 30% na silagem, embora o consumo de MS seja inferior e o teor de EE da dieta total também seja menor (Tabela 2). Logo, o concentrado que foi selecionado pelos animais possui mais energia (Tabela 1) do que as dietas totais dos outros tratamentos. Borja et al. (2010) também observaram em seu trabalho a ocorrência da seletividade por parte dos animais.

Na Tabela 7 estão presentes os coeficientes de digestibilidade das frações nutricionais das dietas experimentais. Observa-se que a única variável que apresentou diferença significativa ( $P < 0,05$ ), foi a digestibilidade do extrato etéreo (CDEE). Este resultado pode ser explicado pelo teor crescente do EE das dietas experimentais. Outro fator a ser considerado é que, embora não tenha havido diferença significativa para o consumo de EE (Tabela 6), nota-se que houve um aumento no consumo de EE, o que pode ter influenciado no aumento do CDEE. Por fim, este resultado pode ser justificado pela natureza física da torta de dendê, que apresenta teor relativamente alto de EE (Tabela 1) quando comparado aos farelos, o que proporciona maior quantidade de substrato para o aproveitamento animal.

Para as demais variáveis a não alteração nos coeficientes de digestibilidade já era esperado, haja vista que não houve diferença significativa para o consumo das frações

nutricionais (Tabela 6), além das dietas experimentais apresentarem composição nutricional semelhantes (Tabela 1), logo, não esperava-se diferença significativa para estes coeficientes a não ser para o EE.

**Tabela 7.** Coeficiente de digestibilidade dos componentes nutricionais em ovinos alimentados com dietas experimentais.

Variáveis	Dietas experimentais				EPM
	0SIL/ 30CONC	10SIL/ 20CONC	20SIL/ 10CONC	30SIL/ 0CONC	
CDMS (%)*	50,244	51,949	44,243	46,320	0,690
CDPB (%)*	53,455	62,958	60,994	41,785	0,810
CDEE (%)	86,221a	84,413ac	67,357b	64,160bc	0,610
CDMO (%)*	52,319	52,581	45,755	47,278	0,700
CDFDN (%)*	51,887	52,684	33,961	46,857	0,780
CDCT (%)*	52,776	58,707	49,077	46,836	0,560
CDCNF (%)*	38,740	46,659	60,082	55,567	0,820
CDNDT (%)*	57,730	65,110	56,913	50,680	0,620

\*NS = a diferença ( $P < 0,05$ ) não foi significativa entre os tratamentos

Médias seguidas por letras distintas para cada linha diferem entre si pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ )

Por fim, ressalta-se que a digestibilidade do alimento está relacionada com a taxa de degradação e o tempo de exposição do substrato aos microrganismos do rúmen (PANCOTI et al., 2007). No presente estudo, em função dos resultados obtidos para o comportamento ingestivo e consumo das frações nutricionais, ou seja, a não detecção de diferenças significativas entre as dietas experimentais, podem sugerir que tanto a taxa de degradação como o tempo de exposição do substrato aos microrganismos ruminais foram semelhantes entre as dietas experimentais, o que ajuda a explicar os resultados apresentados na Tabela 7.

## 5.6 CONCLUSÃO

A alimentação de ovinos confinados com a torta de dendê somente como ingrediente no concentrado melhora a eficiência alimentação e ruminação, bem como a digestibilidade do extrato etéreo. Entretanto, independentemente da proporção de utilização de torta de dendê no concentrado ou como aditivo na silagem de capim-Tanzânia, esta não altera o consumo e a digestibilidade das demais frações nutricionais de ovinos confinados.

## 5.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. (1990), Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15. ed. Washington, 1990.

BORJA, M.S.; OLIVEIRA, R.L.; RIBEIRO, C.V.D.M. et al., Effects of Feeding Licury (*Syagrus coronata*) Cake to Growing Goats. **Asian-Australasian Journal Animal Science**. v.23, n.11, p.1436-1444, 2010

BOSA, R.; FATURI, C.; VASCONCELOS, H. G. R. et al. Consumo e digestibilidade aparente de dietas com diferentes níveis de inclusão de torta de coco para alimentação de ovinos. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 34, n. 1, p. 57-62, 2012.

BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. et al., Comportamento ingestivo em bezerras holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.

DETMANN, E.; SOUZA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C. et al. **Métodos para análises de alimentos: INCT – Ciência Animal**, Viçosa: Suprema Gráfica e Editora. 214p. 2012.

FERREIRA, A. C. H.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M. et al. Avaliação nutricional do subproduto da agroindústria de abacaxi como aditivo de silagem de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n.2, p. 223-229, 2009.

FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DÈSPRES, L. et al. Padrões nictemerais do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.362-369, 1998.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: análise de consumo alimentar no Brasil. p.1-150, 2011.

MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v. 80, n.7, p. 1463-1481, 1997.

NEUMANN, M.; SILVA, M. R. H.; MARAFON, F.; WROBEL, F. L.; CARLETTO, R. Características da carcaça e carne de novilhos terminados em confinamento com níveis

fixos de concentrado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Recife, v.9, n.2, p.277-283, 2014.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC **Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, Goats, Cervids and New World Camelids**. National Academies Press, 2007.

OLIVEIRA, R. L.; RIBEIRO, O. L.; BAGALDO, A. R. et al. Torta de dendê oriunda da produção do biodiesel na ensilagem de capim Massai. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.4, p.881-892, 2011.

PANCOTI, C.G.; CAMPOS, M.M.; BORGES, A.L.C.C. et al. Consumo e digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica, e consumo de matéria seca digestível de dietas de cana-de-açúcar sem ou com adição de óxido de cálcio com diferentes níveis de inclusão de uréia em ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44, 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2007.

SILVEIRA, I. D. B.; FISCHER, V.; MENDONÇA, G. Efeito do genótipo e da idade de ovinos na reatividade medida em pista de venda. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.10, p.2304-2309, 2010.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, p. 3583-3597, 1991

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

VIANA, J. G. A. Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, v.4, n.12, 2008.

WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS. Proceeding..., Ithaca: Cornell University, v. 61, p. 176-185, 1999

ZANINE, A.M.; Santos, E.M.; FERREIRA, D.J. et al, Avaliação da silagem de capim-elefante com adição de farelo de trigo. **Archivos de Zootecnia**, vol. 55 (209), p.75-84, 2006.