

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**SILAGEM DE CAPIM-ELEFANTE (*PENNISETUM
PURPUREUM SCHUM*) COM NÍVEIS DE TORTA DE LICURI**

IURAN NUNES DIAS

**SALVADOR – BAHIA
SETEMBRO - 2014**



Universidade Federal da Bahia
Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia

**SILAGEM DE CAPIM-ELEFANTE (*PENNISETUM
PURPUREUM SCHUM*) COM NÍVEIS DE TORTA DE LICURI**

IURAN NUNES DIAS

Zootecnista

SALVADOR – BAHIA

SETEMBRO - 2014

IURAN NUNES DIAS

**SILAGEM DE CAPIM-ELEFANTE (*PENNISETUM
PURPUREUM SCHUM*) COM NÍVEIS DE TORTA DE LICURI**

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:
Nutrição de Ruminantes

Orientador: Prof. Dra. Adriana Regina Bagaldo

Co-orientador:: Prof. Dr. Ossival Lolato Ribeiro

**SALVADOR – BA
SETEMBRO – 2014**

DIAS, Iuran Nunes
Silagem de capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) com níveis de torta de Licuri

Orientador: Prof. Dr. **Adriana Regina Bagaldo**.
Dissertação (mestrado) – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, 2014.

1. Esilagem.
2. Perfil fermentativo.
3. Consumo
4. Digestibilidade
5. Nutrição de ruminante.

SALVADOR - BAHIA

SETEMBRO - 2014

IURAN NUNES DIAS

**SILAGEM DE CAPIM-ELEFANTE (*PENNISETUM
PURPUREUM* SCHUM) COM NÍVEIS DE TORTA DE LICURI**

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Laudi Cunha Leite

Prof. Dr. Vagner Maximino Leite

Prof. Dr^a. Adriana Regina Bagaldo

**SALVADOR – BAHIA
SETEMBRO - 2014**

“Veni, vidi, vici”

Júlio César - 47 a.C

Dedico este trabalho A Deus, todo poderoso. Ao meu Pai Adilson Dias Maia (*in memorian*), minha mãe Ivanilde Dias, meus irmãos Ivson, Ivna e Inara e a minha tia Guiomar Nunes (*in memorian*).

Dedico a vocês esta vitória.

AGRADECIMENTOS

A Deus primeiramente, pelo dom da vida, por ter me dado força, saúde e perseverança para chegar até aqui.

Aos meus pais, Adilson (*in memorian*) e Ivanilde, sem o apoio de vocês nada disso teria sido possível de realizar-se. Papai sei que hoje não está mais entre nós, contudo agradeço por todos os ensinamentos, educação e apoio dado durante todos esses anos, até que o Grande Arquiteto do Universo resolveu te chamar para perto dele, mas sei que estará sempre ao meu lado, e agora esteja onde estiver sei que está muito feliz com todas estas conquistas. Mamãe, a senhora mais que ninguém sabe o quanto foi difícil, mas nós conseguimos. Muito obrigado pelo amor e pelo carinho que a senhora sempre me deu e continua dando até hoje, pelo incentivo quando eu quis desistir, pelos conselhos, pelas broncas, por tudo isso agradeço.

Aos meus irmãos, Ivson, Ivna, Inara pelo amor incondicional e por toda a confiança que sempre depositaram em mim durante todo esse tempo, pelas palavras amigas, pelos conselhos, pelos “puxões de orelha” e por me ouvirem quando eu precisei, essa vitória dedico também a vocês.

À minha tia, mãe, avó, Guiomar (Dudua) (*in memorian*) pelas orações, carinho e preocupação comigo sempre e ao meu sobrinho-afilhado Mateus.

À minha Orientadora e amiga professora Adriana Bagaldo, pela confiança e pelo apoio durante esta jornada, todos os meus Mestres e amigos que me ajudaram durante a essa caminhada, a todos meu mais sincero OBRIGADO.

Ao meu co-orientador e amigo Ossival Lolato Ribeiro, muito obrigado, pela atenção, amizade, conselhos, e apoio dado durante todo o mestrado.

Ao grupo Silageiros, sem vocês com certeza tudo seria mais difícil.

Aos colegas que tive a oportunidade de conviver na UFBA, e as amizades que firmei.

À Jusaline Vieira, o Neide, com certeza sem você tudo seria mais difícil, muito obrigado por alegrar meus dias, me jogar pra cima quando eu estava lá embaixo, você sabe: “Tamo junto amiga, tamo junto”.

À Claudia Horne e Patricia Cerqueira pelo companheirismo de sempre, literalmente companheiras de aventuras.

Aos funcionários de fazenda, D. Joana, Luciana, Isaura, Sr. Geovani.

Aos companheiros de fazenda, Nikita, Higor Fabio, Messias, Adim e aos PIBIC's Jr.

Aos meus bons e velhos amigos de Barreiras, Solange, Júnia, Suzane, Thuyanne, Daiane Borges, Gleice, Elayne, Karla Gabriela, Carine, Mariana, Luhra e Brisa (e todas as suas famílias) que entenderam sempre a minha ausência, as inúmeras férias passadas longe, os dias sem notícias e a todas as minhas loucuras, OBRIGADO MEUS IRMÃOS.

Aos meus amigos da UFRB Marcela, Jeane, a Daiane e toda a família Lago Novais por me acolherem como um filho, Giselle, Jerusa, Cerilene, Philippe, Jorge Alberto, Samira, Raisia, Helen e Poly.

Aos técnicos do LABRO-UFRB, e a todos que me ajudaram nas análises laboratoriais, em especial, Mailin, Bruna e Cristiane, ao PA colega de análises no laboratório.

A Fabiana Lana, muito obrigado por TUDO Bimbinha, sem seu apoio com certeza não teria conseguido chegar até aqui.

À Marvine, Lili, Rogerio e Sara por sempre me acolherem quando eu precisei.

Aos meus Tios que me deram todo apoio no início do mestrado em Salvador.

A todos os professores da pós-graduação pelo conhecimento e experiências que me proporcionaram.

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para que eu realizasse mais essa conquista.

Muito Obrigado!!!!

BIOGRAFIA

Iuran Nunes Dias, filho de Adilson Dias Maia e Ivanilde Barbosa Nunes Dias, nasceu em 12 de agosto de 1988, em Barreiras-BA.

Em Abril de 2007 iniciou o curso de Zootecnia, na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB, na cidade de Cruz das Almas-BA, finalizando em Abril de 2012.

Em Março de 2012 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 da Dra. Adriana Regina Bagaldo e co-orientação do Dr. Ossival Lolato Ribeiro.

Em 5 de setembro de 2014 submeteu-se a avaliação da banca para defesa de dissertação.

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1

Tabela 1 – Composição químico-bromatológica do capim-elefante e da torta de licuri utilizados na ensilagem.....	17
Tabela 2 – Teores médios de matéria seca, matéria mineral, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, fibra em detergente ácido, hemicelulose, celulose, lignina, carboidratos totais e carboidrato não fibroso em função dos níveis de inclusão de torta de licuri na silagem de capim-elefante.....	19
Tabela 3 – Teor médio de pH, perdas por efluentes (PE) e perdas por gases (PG) dos níveis de torta de licuri no capim-elefante.....	23

Capítulo 2

Tabela 1 – Composição bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais.....	33
Tabela 2. Composição químico-bromatológica das silagens de capim-elefante com ou sem aditivo.....	33
Tabela 3 – Composição percentual dos ingredientes e químico-bromatológica das dietas experimentais.....	34
Tabela 4 - Média, mais ou menos o desvio padrão do consumo voluntário da Matéria Seca (MS), Matéria Orgânica (MO), Proteína Bruta (PB), Fibra em detergente neutro (FDN), extrato etéreo (EE), Carboidrato não fibroso (CNF) e Nutrientes digestíveis totais (NDT) por ovinos.....	38
Tabela 5 - Média, mais ou menos o desvio padrão do coeficiente de digestibilidade da Matéria Seca (CDMS), Matéria Mineral (CDMM), Matéria Orgânica (CDMO), Proteína Bruta (CDPB), Fibra em detergente neutro (CDFDN), extrato etéreo (CDEE) e Carboidrato não fibroso (CDCNF) por ovinos.....	41
Tabela 6 - Atividades comportamentais de cordeiros alimentados com as dietas experimentais.....	43
Tabela 7 - Parâmetros comportamentais de cordeiros alimentados com as dietas experimentais.....	44
Tabela 8 - Consumo de MS e FDN por cordeiros alimentados com dietas experimentais.....	45

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 ruminação
FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
FDN _{cp}	Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e
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 ruminação
NRC	Nutrient Research Council
PB	Proteína bruta
PBD	Proteína bruta digestível
PIDA	Proteína indigestível em detergente ácido
PIDN	Proteína indigestível em detergente neutro
PMCF	Peso de meia-carcaça fria reconstituída
PV	Peso vivo

R ²	Coeficiente 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

1. INTRODUÇÃO GERAL	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	9
4. CAPITULO 1 - Composição químico-bromatológica da silagem de capim- elefante, aditivada ou não com torta de licuri.....	13
4.1. RESUMO.....	14
4.2. ABSTRACT.....	15
4.3. INTRODUÇÃO.....	16
4.4. MATERIAIS E MÉTODO.....	17
4.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.6. CONCLUSÃO.....	24
4.7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
5. CAPITULO 2 - Consumo, digestibilidade e comportamento ingestivo em cordeiros submetidos a dietas com silagem de capim-elefante aditivada ou não com torta de licuri	28
5.1. RESUMO.....	29
5.2. ABSTRACT.....	30
5.3. INTRODUÇÃO.....	31
5.4. MATERIAIS E MÉTODO.....	32
5.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
5.6. CONCLUSÃO.....	46
5.7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47

1. INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil é um país que possui uma vasta extensão territorial e um clima privilegiado para o crescimento de plantas forrageiras, cujas condições são excelentes para o desenvolvimento da pecuária. Sendo assim, a formação de boas pastagens assume importância fundamental tornando-se a melhor opção para a alimentação do rebanho, sendo o alimento disponível mais barato e que fornece todos os nutrientes necessários ao bom desempenho dos animais (ANDRADE, 1992).

Contudo, a produção forrageira está altamente influenciada pela estacionalidade climática existente no Brasil. Há períodos de muitas chuvas e períodos secos, o que reflete negativamente na produção dos rebanhos e conseqüentemente no atendimento adequado das requisições nutricionais dos animais nos períodos secos do ano.

A fim de tornar suficiente o suporte forrageiro para o período crítico do ano, a conservação de espécies forrageiras, nativas ou exóticas adaptadas, pode ser uma alternativa viável (SOUZA et al., 2013). Desta forma, muitos produtores adotam a ensilagem como prática de conservação de alimentos, para manter a produção pecuária durante os meses secos.

Porém, no Brasil a ensilagem ainda tem sido utilizada de maneira inadequada, principalmente devido ao negligenciamento dos fatores que contribuem para a boa ensilagem, como o tipo de forrageira, o ponto de corte, o tamanho das partículas, a compactação, a vedação e o manejo da silagem após a abertura do silo (PEREIRA et al., 1999).

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) é uma forrageira com enorme potencial para a ensilagem, principalmente por apresentar alta produção da massa por unidade de área. Mas apresenta como inconvenientes o alto teor de umidade, os baixos teores de carboidratos solúveis e o alto poder tampão.

No geral, o capim-elefante deve ser cortado para ensilagem em um estágio de desenvolvimento cujo “equilíbrio nutritivo” esteja mais adequado, ou seja, quando apresentar boa produção de matéria seca por área, bom teor proteico e baixo teor das frações fibrosas no material, entretanto, a elevada umidade na idade com o valor nutritivo ideal para o corte, os baixos teores de carboidratos solúveis e ainda o alto

poder tampão, são fatores que inibem um adequado processo fermentativo, dificultando a obtenção de silagens de boa qualidade (McDonald, 1981).

O excesso de umidade, propicia, normalmente, condições para obtenção de silagens butíricas de baixa qualidade, em que é grande a decomposição proteica, com evidente queda no valor nutritivo do volumoso conservado (FERRARI JÚNIOR E LAVEZZO, 2001). Portanto, a redução da umidade a partir de técnicas como pré-emurchecimento e inclusão de aditivos absorventes é necessária para a ensilagem de gramíneas com alto teor de umidade (BERNARDINO et al, 2005).

No intuito de reduzir as perdas na ensilagem de capim-elefante, uma das principais alternativas tem sido aumentar o teor de MS, por meio da adição de materiais absorventes, o que favorece a redução das perdas, além de contribuir para o incremento da composição química da silagem (OLIVEIRA et al., 2010) .

Os aditivos mais utilizados na ensilagem do capim elefante são os materiais secos, que elevam o teor de MS da silagem, e aumentam as chances de boa preservação. Entre esses materiais, citam-se as fontes de carboidratos, como fubá de milho, farelo de trigo, polpa cítrica e resíduos regionais da agroindústria (SILVA et al., 2007).

Na região Nordeste a agroindústria do processamento de frutas, tem gerado grandes volumes de resíduos, que possuem potencial na nutrição animal (BRAGA et al., 2009). Como exemplo, o licuri, palmeira nativa comumente encontrada na região Nordeste, é de grande importância para pequenos agricultores, e fonte de alimentação e renda para estes. Da amêndoa do fruto é extraído um óleo destinado à fabricação de cosméticos e saponáceos, sendo sua utilização limitada na alimentação animal. Existem trabalhos que avaliaram a utilização da torta e óleo de licuri na alimentação de ruminantes e produção leiteira. Contudo, o uso do fruto do licurizeiro e suas potencialidades requerem maiores estudos, e pouco se conhece quanto ao seu valor nutricional para ruminantes, quando todo o fruto é utilizado (SANTOS, 2013). Sendo assim a torta de licuri, já que esta possui um alto teor de matéria seca, além de um alto valor proteico pode ser utilizada como um aditivo para promover um acréscimo ao teor de matéria seca, para a partir disto conseguir uma silagem com boas características fermentativo. Segundo Ferreira et al. (2010) numa avaliação do valor nutritivo dos alimentos, a simples determinação da composição química não é suficiente, devendo ser considerado também efeitos de consumo e digestibilidade.

Diante do exposto, a realização desta pesquisa tem como objetivo a avaliação da torta de licuri como aditivo na silagem de capim-elefante.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Métodos de conservação de forragem

Ensilagem e fenação são processos usuais de conservação de forragem nas diferentes regiões do mundo. Ambos os processos proporcionam nutrientes para os animais, quando ocorre inadequado suprimento de forragem nas pastagens, e são importantes fontes de suplemento alimentar para sistemas de alimentação em confinamento, tanto de rebanhos leiteiros como de corte e, em menor proporção, para animais em pastejo (PEREIRA et al., 2006).

Silagem é o produto resultante da fermentação, realizada por bactérias, de forrageiras em processo de anaerobiose, picadas e acondicionadas em silos. Este processo de produção de silagem denomina-se ensilagem e quando feito adequadamente, o seu valor nutritivo é semelhante ao da forrageira verde. O processo de ensilagem deve ser feito com a planta cortada em que seu teor de matéria seca esteja em torno de 30%, enchendo-se o silo, de forma a compactar a massa verde picada e, por último, a vedação do local de armazenamento (MELDAU, 2013).

A preservação de nutrientes na ensilagem decorre da fermentação pelos lactobacilos ou outras bactérias produtoras de ácido lático. Para obtenção de uma ação efetiva desses microrganismos, são necessárias quatro condições: 1) material fermentante para permitir o crescimento bacteriano; 2) ausência de oxigênio no material, para favorecer o crescimento de lactobacilos anaeróbicos; 3) número suficiente de lactobacilos para que sejam rapidamente dominantes sobre outras espécies microbianas e 4) baixa umidade para evitar que os ácidos produzidos se diluam favorecendo uma fermentação butírica (BUGHARDI et al., 1980).

Segundo Santos (2013) para obtenção de uma silagem de qualidade, é necessário adotar alguns critérios durante a sua confecção, tais como:

- Planejar cuidadosamente todas as etapas da realização do processo;

- Escolher a forrageira adaptada ao ambiente e produzi-la dentro das recomendações técnicas;

- Colher a forrageira quando o seu teor de matéria seca for entre 28 – 30% e o teor de carboidratos solúveis estejam entre 6-8% na MS para que haja uma boa fermentação da massa ensilada, visto que capins jovens têm melhor valor nutricional, no entanto tem alto teor de umidade, o que pode favorecer uma fermentação indesejada. Em caso de forrageiras com teor de matéria seca inferior a 28%, adotar o emurchecimento ou uso de aditivo. Ainda, forrageiras com teor de matéria seca superior a este dificultam a compactação, podendo favorecer a aerobiose no interior do silo, comprometendo a qualidade da silagem;

- No momento da picagem da forrageira, ter cuidado com o tamanho da partícula para não dificultar a compactação. Partículas muito pequenas podem favorecer a produção de efluentes, enquanto partículas grandes dificultam a compactação;

- O enchimento e compactação da forragem devem ser realizados cuidadosamente, visto que, juntamente com a vedação, são os pontos chave para obtenção de uma silagem de qualidade e não permite a entrada de ar, no intuito de se preservar as qualidades da forragem verde. O enchimento deve ser realizado o mais rápido possível, assim como a compactação e a vedação. A abertura também deve ser realizada com cuidado. Deve-se somente retirar a quantidade necessária para alimentar os animais e de forma correta, diminuindo assim a entrada de oxigênio.

A silagem no Brasil

Os primeiros estudos sobre silagens de capins no Brasil foram desenvolvidos nas décadas de 60 e 70 e, recentemente, voltaram a despertar o interesse de pesquisadores que trabalham com a conservação de forrageiras (PEREIRA, et al., 2008).

Segundo os mesmos autores dentre as gramíneas avaliadas, o capim-elefante, destaca-se como a espécie mais estudada, atribuído à facilidade de cultivo. A qualidade da silagem está diretamente relacionada ao tipo de fermentação ocorrida no silo, que pode ser eficiente ou não em conservar o valor nutritivo da forragem ensilada. Em relação às forrageiras tropicais a qualidade da silagem poderá ser comprometida

baseando-se nas características destas plantas: baixo teor de matéria seca, alto poder tampão e baixo teor de carboidratos solúveis (SANTOS, 2013).

Capim-Elefante

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) é uma espécie perene, nativa da África, de grande rendimento forrageiro, muito vigorosa, de grande porte, boa palatabilidade, além de apresentar resistência às condições climáticas adversas (QUEIROZ FILHO et al., 2000).

Porém, da forma em que vêm sendo manejado este capim, têm levado a queda de valor nutricional devido à maturidade das plantas. Nesse contexto, a ensilagem é a alternativa mais viável para sua conservação. Por outro lado, as características inerentes à planta, como baixos teores de matéria seca e carboidratos solúveis, bem como alto poder tampão, limitam o uso dessa técnica (ANDRADE et al., 2012).

Para se conseguir adequação dos níveis de matéria seca para ensilar o capim-elefante, o seu corte deveria ser realizado quando o mesmo estivesse em avançado estágio de desenvolvimento. Tal situação é incompatível com a obtenção de silagem de valor nutritivo aceitável (PACHECO et al., 2013). Van Soest (1994) afirma que ao atingir maiores teores de matéria seca, o teor dos componentes fibrosos torna-se elevado, o que faz com que a digestibilidade de silagens seja reduzida, afetando negativamente o valor nutritivo.

De acordo com Ferrari Jr. & Lavezzo (2001), o capim elefante deve ser colhido e picado para ensilagem em um estágio de desenvolvimento, cujo equilíbrio nutritivo esteja adequado, ou seja, quando o rendimento de MS por área e o teor proteico (% na MS) estiverem com valores médios de 30 e 15% respectivamente, apresentando baixos conteúdos das frações fibrosas. A umidade elevada propicia, normalmente, condições para obtenção de silagens butíricas de baixa qualidade em que é grande a decomposição proteica, com evidente queda no valor nutritivo.

Outro agravante do baixo teor de MS é a produção de efluentes que acarretarão em perdas de compostos nutritivos (WEINBERG & ASHBELL, 2002). Para Henderson (1993), teores de MS de silagens entre 25 a 30% são favoráveis, uma vez que irão

diminuir a produção de efluentes e acarretará em pouco efeito negativo sobre o valor nutritivo da silagem.

Na silagem de capim elefante, por ocorrência de perdas de MS durante as fases do processo (colheita, fermentação, abertura do silo), resulta o fato de que nem toda potencialidade produtiva da cultura pode ser transformada em silagem de boa qualidade e se tornar disponível aos animais. Quantificar essas perdas e buscar por técnicas que as minimizem, devem ser priorizadas em gramíneas tropicais (NUSSIO et al., 2000).

Licuri na alimentação animal

O licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.), também conhecido como aricurí, coqueiro cabeçudo, coqueiro dicorí, licurizeiro, nicurí, ouricurí e urucurí, pertence a família: Arecaceae, Subfamília: Arecoideae. Segundo Uhl et al. (1995), essa subfamília reúne atualmente 115 gêneros e 1500 espécies, sendo a maior entre a família.

Dos diversos nomes pelos quais a espécie é conhecida popularmente, licuri é o nome mais utilizado no sertão baiano. A altura da palmeira varia de 6-10 m e, embora floresça e frutifique o ano todo, a despeito de pequenas variações, os meses de março, junho e julho apresentam maior frutificação, caracterizando o período da safra (NOBLICK, 1986). Os cachos de licuri têm em média 1357 frutos, que têm comprimento e diâmetro médios de 2,0 cm e 1,4 cm, respectivamente (CREPALDI et al., 2001).

Cultura perene (sequestra carbono) pode ser consorciada, preservando a biodiversidade, agregando valor à cadeia produtiva, que existe e é fonte de trabalho e renda no semiárido. É extrativista, artesanal e de tecnologia obsoleta, porém demonstra potencial em quantidade e expansão territorial, podendo contribuir para a sustentabilidade do projeto biodiesel (ARAÚJO et al., 2007).

É uma das principais palmeiras da região semiárida do Nordeste brasileiro, sendo bem adaptada às regiões da caatinga e possui grande potencial alimentício, ornamental e forrageiro (MAIA et al., 2010). No entanto, essa cultura ainda é explorada de forma extrativista. Segundo CREPALDI et al., 2001, na análise nutricional dos frutos do licuri, merece destaque o teor de lipídeos (49,2%) da polpa dos frutos.

A produção de licuri no ano de 2012, conforme dados disponibilizados pelo IBGE (2012), foi de 3.881 toneladas, movimentando 3.9 milhões de reais, essa produção está concentrada na região Nordeste do Brasil, principalmente no estado da Bahia. Com relação ao extrativismo vegetal, ainda nesta mesma região, o licuri está entre as principais espécies exploradas, por ser uma palmeira totalmente aproveitável e amplamente explorada desde os tempos coloniais (DRUMOND et al., 2004).

Embora pouco estudada, observa-se que a espécie possui estratégias auto defensivas (resistência) às adversidades do semiárido, produzindo na superfície dos seus folíolos uma crosta de cera que, pela transparência, permite a passagem de raios solares, para a assimilação clorofiliana e evita a perda de água pela planta. Parte dessa resistência deve-se ao fato das plantas, ao perder as folhas velhas, manterem vivos, por cerca de 3 a 4 anos, os pecíolos foliares ou talos, cuja base grossa, contém reserva de nutrientes, armazenada nas estações chuvosas, que lhe asseguram a vitalidade nos períodos prolongados de escassez de chuvas (DRUMOND, 2007). Ainda segundo este autor nas axilas das folhas, a água das chuvas é armazenada naturalmente, desta forma é capaz de suportar secas prolongadas, florescendo e frutificando por um longo período do ano. Ele é importante para a subsistência do sertanejo, sendo muito utilizado na alimentação do gado, servindo de alimento para aves e animais silvestres.

Por suportar bem as secas prolongadas, é fundamental provedor de recursos para a subsistência do homem da zona semiárida e serve como elemento importante na alimentação de homens e animais (RAMALHO, 2008). Segundo Drumond et al., 2008, a extração vem causando a destruição dos licurizais nativos, que continuam sendo explorados em larga escala. Esta forma de exploração tem levado a uma rápida diminuição das populações naturais desta espécie.

Da amêndoa do licuri, é extraído um óleo destinado à produção de saponáceos (sabão em pó, detergentes, sabão em barra e sabonetes finos) avaliados como de alta qualidade, visto que o licuri é considerado o melhor óleo brasileiro para a produção de sabão, o que representa um importante papel no potencial sócio-econômico para diversas comunidades locais (JESUS, et al., 2010). Das suas folhas, são confeccionados sacolas, chapéus, vassouras e espanadores. Por raspagem as folhas fornecem a cera de licuri que é equivalente a da carnaubeira, utilizada na fabricação de papel carbono, graxa para sapatos, móveis e pintura de automóveis, dentre outros. A polpa das

amêndoas é consumida in natura, sendo utilizadas para fabricação de cocadas (RAMALHO, 2008).

A torta de licuri é obtida após a extração mecânica do óleo e vem sendo testada em experimentos com ruminantes como uma possível alternativa para fontes tradicionais de alimentos, no intuito de diminuir os custos de alimentação.

A utilização de alimentos alternativos na produção animal permite a amortização de custos e agregação de valor nutricional a subprodutos industriais. Desta forma, observa-se o perfil e as particularidades de cada região, na busca por opções de alimentos de baixo custo, fácil aquisição, com regularidade de oferta, valor nutritivo, aceitação pelos animais e presença ou não de fatores tóxicos (LEITE, 2005).

Borja et al. (2010) avaliaram o efeito da torta de licuri no crescimento de caprinos $\frac{3}{4}$ Bôer com níveis de substituição de 0, 15, 30 e 45% em relação ao farelo de soja e observaram que a torta de licuri pode ser incluída até o nível de 45%, demonstrando potencial para alimentação de caprinos de corte, de acordo com as respostas no consumo e digestibilidade.

O licuri ainda pode ser explorado nutricionalmente para aumentar a densidade energética do concentrado, já que possui em torno de 14% de extrato etéreo, constituído principalmente por β - caroteno e ácidos graxos de cadeia curta e média. Ácidos graxos, quando comparado com proteínas e carboidratos, fornece 2,25 vezes mais energia ao animal, além de não favorecer o incremento calórico, advindo da fermentação ruminal, já que triacilgliceróis e galactolípídeos sofrem hidrólise e biohidrogenação ruminal, no qual após hidrólise, os microrganismos fermentam apenas o glicerol (triacilgliceróis) e a galactose (galactolípídeos), sendo que as reações de hidrólise lipídica e biohidrogenação (a nível ruminal) liberam menos calor e energia, quando comparado com a fermentação de carboidratos, que são totalmente utilizados pelos microrganismos ruminais (SANTOS, 2013).

3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, A. P.; DE QUADROS, D. G.; BEZERRA, A. R. G. et al., Aspectos qualitativos da silagem de capim-elefante com fubá de milho e casca de soja. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 3, p. 1209-1218, 2012.
- ANDRADE, I. V. O. "Aditivos vegetais na ensilagem de capim elefante." **Science** 70.12 (1992): 3562-3577.
- ARAUJO, N., MARNET, R., ELBACHÁ, A. CULTURA DO LICURI: ALTERNATIVA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO. Disponível em: http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/vii_en/mesa5/resumos/cultura_do_licuri.pdf. Acesso em: 15 jan 2014.
- 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. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2185-2191, 2005.
- BORJA, M.S.; OLIVEIRA, R.L.; RIBEIRO, C.V.D.M. et al., Effects of Feeding Licury (*Syagrus coronate*) Cake to Growing Goats. **Asian-Australasian Journal Animal Science**. v.23, n.11, p.1436-1444, 2010
- BRAGA, Z. C. A. C.; BRAGA, A. P.; RANGEL, A. H. N. et al., M.Avaliação do consumo e digestibilidade aparente de rações com diferentes níveis de farelo de coco. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 1, p. 249-256, 2009.
- BUGHARDI, S.R.; GOODRICH, R.D.; MEIKE, K.C. Evaluation of corn silage treated with microbial additives. **Journal of Animal Science**, v.50, n.4, p.729-36, 1980.
- CREPALDI, I. C.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B.; RIOS, M. D. G. et al., Composição nutricional do fruto de licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari). **Revista Brasileira Botânica**, v.24, n.2, p.155-159, jun. 2001.

- DRUMOND, M. A.; KIILL, L. H. P.; LIMA, P. C. F. et al., Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga. **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente; UFPE, 2004, p. 329-340.
- DRUMOND, M. A. **Licuri *Syagrus coronata* (Mart.) Becc.** Petrolina: EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, 2007, 16 p. (EMBRAPA SEMI-ÁRIDO. Documentos, 199).
- FERRARI JR., E.; LAVEZZO, W. Qualidade da silagem de capimelefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) emurcheado ou acrescido de farelo de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1424-1431, 2001.
- HENDERSON, N. Silage additives. **Animal Feed Science and Technology**, v.45, p.35-56, 1993.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **População. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009**. Aquisição Alimentar Domiciliar *per Capita* Brasil e Grandes Regiões. IBGE, 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_aquisicao/default.shtm> Acesso em: 18 dez 2013.
- JESUS, I. B.; BAGALDO, A. R.; BARBOSA, L. P. et al., Níveis de óleo de licuri [*Syagrus coronata* (Martius) Beccari] na dieta de cabritos $\frac{3}{4}$ Boer. **Revista Brasileira Saúde e Produção Animal**, v.11, n.4, p. 1163-1175, 2010
- LEITE,E.R.; BARROS, N.N.; CAVALCANTE, A. C. R.; et al., Terminação de ovinos alimentados com farelo do pedúnculo de caju e feno de Leucena. **Comunicado Técnico on line**. Sobral-CE, ISSN 1676-7675, 2005. Disponível em: <www.cnpc.embrapa.br> Acesso em: 23 abr 2014.
- MAIA, M. O. RITA QUEIROGA, R. C. R. E.; MEDEIROS, A. N. et al., Consumo, digestibilidade de nutrientes e parâmetros sanguíneos de cabras mestiças moxotó suplementadas com óleos de licuri ou mamona. **Ciência Rural**, online, 2009.

- McDONALD, P. **The biochemistry of silage**. New York: John Wiley & Sons, 1981. 207p.
- MELDAU, D. C. Silagem. 2013 Disponível em: <http://www.infoescola.com/zootecnia/silagem/>. Acesso em: 15 jan 2014
- NOBLICK, L. R. Palmeiras das caatingas da Bahia e as potencialidades econômicas. In: Simpósio sobre a caatinga e sua exploração racional, 1984, Feira de Santana. **Anais...** Brasília, DF: EMBRAPA-DDT; Feira de Santana: UEFS, 1986. p. 99-115.
- NUSSIO, L. G.; LIMA, L. G.; MATTOS, W. R. S. Alimento volumoso para o período da seca. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE GADO DE LEITE. **Anais...** Goiânia: CBNA, 2000. p. 85-100.
- OLIVEIRA, J. B.; PIRES, A. J. V.; CARVALHO, G. G. P. C. et al., Subprodutos industriais na ensilagem de capim elefante para cabras leiteiras: consumo, digestibilidade de nutrientes e produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.2, p.411-418, 2010
- PACHECO, W. F.; CARNEIRO, M. S. D. S.; EDVAN, R. L. et al., Valor nutritivo de silagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Shum) com feno de gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 2, p. 240-246, 2013.
- 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, 43., 2006. João pessoa. **Anais...** João Pessoa: v. 43, p. 507-539, 2006.
- 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.
- PEREIRA, R. C.; BANYIS, V. L.; SILVA, A. C. et al., Adição de polpa cítrica peletizada na ensilagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) cv.

- Cameroon. **Revista da Universidade de Alfenas, Alfenas**, v. 5, n. 2, p. 114-120, 1999.
- QUEIROZ FILHO, J. D.; SILVA, D. S. D.; NASCIMENTO, I. S. D. Produção de matéria seca e qualidade do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cultivar roxo em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.69-74, 2000.
- RAMALHO, C. L. Estrutura da vegetação e distribuição espacial do licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) em dois municípios do centro norte da Bahia, Brasil. 2008. 131f. Tese (Doutorado em agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2008.
- REIS, R. A.; MOREIRA, A. L. Técnicas para produção e conservação de fenos de forrageiras de alta qualidade. Simpósio sobre produção e utilização de forragens conservadas, 2001. Maringá. **Anais...** Maringá; v. 1, p. 1-39, 2001.
- SANTOS. A. S. **MUCILAGEM DE SISAL E LICURI NA ALIMENTAÇÃO DE CABRAS LEITEIRAS. 2013.** 78f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal da Bahia, Salvador.
- SILVA, F. F.; AGUIAR, M.S.M.A.; VELOSO, C. M. et al., Bagaço de mandioca na ensilagem do capim-elefante: qualidade das silagens e digestibilidade dos nutrientes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 3, p. 719-729, 2007.
- SOUZA, R. A.; VOLTOLINI, T.V.; ARAÚJO, G.G.L. et al., Intake, apparent digestibility of nutrients and nitrogen and water balances of sheep fed with buffel grass cultivars silages. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 2, p. 526-536, 2013.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant.** 2.ed. Ithaca: Comstock, 1994. 476p.
- WEINBERG, Z.G., ASHBELL, Engineering aspects of ensiling. **Biochemical Engineering Journal**, v.13, p. 181-188, 2002.

CAPÍTULO 01
Composição químico-bromatológica da silagem de capim-Elefante,
aditivada ou não com torta de licuri

4.1 RESUMO

Composição químico-bromatológica da silagem de capim-elefante, aditivada ou não com torta de licuri

Objetivou-se com este trabalho avaliar o perfil fermentativo e a composição químico-bromatológica de silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) aditivada ou não de torta de licuri. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, contendo quatro tratamentos, 0, 10, 20, 30% de torta de licuri na matéria natural do material ensilado, cada tratamento com cinco repetições, em um total de 20 unidades experimentais. Após 30 dias, os silos foram abertos e as amostras coletadas para pré-secagem, moagem e posteriores análises. A torta de licuri proporcionou um aumento linear crescente na matéria seca e pH das silagens, favorecendo um bom processo fermentativo. As silagens contendo a torta de licuri tiveram menor teor de carboidratos totais e não fibrosos. Houve aumento no teor de proteína bruta, enquanto os níveis de fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteínas e hemicelulose diminuíram. Os teores de extrato etéreo, celulose e fibra em detergente ácido apresentaram efeito quadrático. Houve efeito linear decrescente para as perdas por efluentes e perdas por gases à medida que a torta de licuri foi adicionada a silagem. O uso da torta de licuri como aditivo no processo de ensilagem de capim-Elefante demonstrou ser viável, pois promoveu melhorias no perfil fermentativo e no valor nutricional do produto final.

Palavras chaves: Ensilagem, gramínea tropical, aditivos

4.2 ABSTRACT

Chemical composition of elephant grass silage with licuri cake as additive

The objective of this study was to evaluate the fermentative profile and chemical composition of the elephant grass silage (*Pennisetum purpureum* Schum.) with licuri cake as additive. Twenty castrated lambs with average BW of 23 kg were used, distributed in a completely randomized design with four treatments determined by the inclusion of licuri cake in total diet (0, 10, 20, 30%). After 30 days, silos were opened and samples were collected for pre-drying, grinding and subsequent analyzes. The licuri cake inclusion provided a linear increase in dry matter and pH of silages, thus promoting the fermentation process. Silage containing licuri cake had lower values of total and non-fibrous carbohydrates. There was an increase in crude protein content and levels of neutral detergent fiber corrected for ash and protein and hemicellulose decreased. The ether extract, cellulose and acid detergent fiber presented a quadratic effect. Effluent and gases losses linearly decreased as licuri cake was added to silage. The use of licuri cake as an additive in the ensiling process of elephant grass proved to be feasible, because promoted improvements in fermentation profile and nutritional value of the final product.

Keywords: additives, ensiling process, tropical grass

4.3 INTRODUÇÃO

A estacionalidade da produção de forragens é reconhecida como um dos principais fatores responsáveis pelos baixos índices de produtividade da pecuária nacional, haja vista que os níveis de produção animal obtidos na estação das águas são comprometidos pelo baixo rendimento forrageiro durante a seca (PEREIRA et al., 2008).

A utilização de forragens conservadas, principalmente na forma de silagem, é uma alternativa viável para garantir o fornecimento de forragem de alta qualidade durante o período de escassez de alimento (FERREIRA et al., 2012).

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) vem se destacando como uma forrageira com excelente potencial de produção de matéria seca, sendo uma alternativa às culturas anuais para produção de silagem (MONTEIRO et al., 2011). Entretanto, o teor de umidade elevado, na fase em que é ótimo o seu valor nutritivo, representa um obstáculo para o seu aproveitamento na forma de silagem, pois resulta em fermentações indesejáveis, com consideráveis perdas de nutrientes (ZANINE et al., 2006).

Para reduzir o teor de umidade do material ensilado, técnicas como pré-emurchecimento da forrageira e adição de produtos absorventes têm sido recomendadas. Diversos 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).

Para contornar essas limitações, vários aditivos têm sido adicionados ao capim no momento da ensilagem no intuito de melhorar o padrão fermentativo e, conseqüentemente, a qualidade da silagem (REZENDE et al., 2008).

Desta forma, os resíduos agroindustriais, bem como os coprodutos da indústria dos biocombustíveis, associados ao capim-elefante na ensilagem, podem ser importantes na alimentação de ruminantes, principalmente em situações de baixa disponibilidade de forragem.

O licuri (*Syagrus coronata*) é uma palmeira bem adaptada às regiões secas e áridas da caatinga e possui grande potencial energético, alimentício, ornamental e forrageiro, sendo o seu manejo de grande importância para essas regiões visto que as

mesmas apresentam limitações para a agricultura (SANTOS, 2013). A torta é obtida através do processo de extração mecânica do óleo, e o produto residual desse processo possui alto teor de MS e PB, (95,7% e 23,6%) respectivamente (BORJA et al., 2010), podendo ser uma alternativa para utilização como aditivo com a finalidade de diminuir as perdas fermentativas, bem como melhorar o valor nutritivo das forragens, melhorando as características fermentativas e sensoriais das silagens.

Portanto, o trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o perfil fermentativo e a composição químico-bromatológica de silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) aditivada ou não de torta de licuri.

4.4 MATERIAIS E MÉTODO

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 setembro a novembro de 2013. Foi utilizado o capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Napier) proveniente de capineira já estabelecida na própria fazenda.

Antes da ensilagem, foram colhidas amostras do 500g de capim elefante e da torta de licuri para análises de composição bromatológica, segundo metodologia descrita por DETMAN (2012) (Tabela 1).

Tabela 1. Composição químico-bromatológica do capim-elefante e da torta de licuri utilizados na ensilagem

Item (% MS)	Ingrediente	
	Capim-Elefante	Torta de Licuri
Matéria seca (%)	23,49	92,68
Matéria orgânica	90,41	93,49
Matéria mineral	9,59	6,51
Proteína bruta	8,60	19,41
Extrato etéreo	2,86	15,61
Fibra em detergente neutro	69,28	51,92
Lignina	10,05	11,63
PIDN ¹ (% PB)	3,08	13,38
PIDA ² (% PB)	1,70	3,60
Celulose	31,09	17,42
Hemicelulose	28,14	22,87
Carboidratos não fibrosos	9,67	6,55

PIDN¹= proteína indigestível em detergente neutro; PIDA² = proteína indigestível em detergente ácido. No momento do corte o capim estava com aproximadamente 60 dias de desenvolvimento, o corte foi efetuado com máquina forrageira acoplada a um trator, em partículas de aproximadamente 2 a 5 cm. A torta de licuri foi adicionada à forragem recém desintegrada em quatro níveis (0,0; 10,0; 20,0 e 30,0%, com base na matéria natural), em seguida, procedeu-se à homogeneização.

Os 20 silos experimentais foram confeccionados utilizando-se tubos de PVC de 100 mm, com 50 cm de comprimento, vedados com tampa e fita plástica. No fundo de cada tubo foi colocado 1,5 kg de areia, separada da forragem por uma tela de polietileno, de maneira que fosse possível medir a quantidade de efluentes retida e posteriormente armazenados em galpão coberto.

Ao final do período de incubação de 30 dias, os silos foram abertos e aerados por 30 minutos, para permitir a volatilização do excesso de amônia. Depois dessa etapa, foram colhidas amostras, referentes a cada unidade experimental, que foram colocadas em sacos plásticos e armazenadas a -20°C para posteriores análises. Após descongelamento das amostras, foi realizada a pré-secagem do material em estufa, a 55°C, por 72 horas e, em seguida, uma parte da amostra foi moída em moinho tipo Wiley, utilizando-se peneira de 1 mm de tela. Depois da moagem, as amostras foram colocadas em embalagens de plástico, identificadas e armazenadas 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) segundo Van Soest et al. (1991). Os carboidratos não fibrosos foram calculados de acordo com Mertens et al. (1997). Os teores de proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) e ácido (PIDA) foram determinados, seguindo-se a metodologia de Licitra et al. (1996). A lignina foi determinada conforme metodologia descrita por DETTMAN (2012), a partir do tratamento do resíduo de FDA com ácido sulfúrico a 72%.

Para a análise de pH, foram coletadas sub-amostras de aproximadamente 9 g, às quais foram adicionadas 60 ml de água destilada e, após repouso por 30 minutos, foi efetuada a leitura do pH, utilizando-se um pHmetro digital de bancada, previamente

aferido. 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 utilizada a equação:

$$PG = (PCf - PCa)$$

em que G representa perdas por gases; PCf representa o peso do cano cheio no fechamento (kg); PCa refere-se ao peso do cano cheio na abertura (kg).

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

$$PE = (PVa - PVf)$$

em que PE é a perda por efluentes; PVa refere-se ao peso do cano vazio + peso da areia na abertura (kg); PVf representa o peso do cano vazio + peso da areia no fechamento (kg).

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

4.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve aumento ($P < 0,05$) linear crescente dos teores de matéria seca das silagens de capim-elefante à medida que se adicionou a torta de licuri (Tabela 2). Esse resultado já era esperado devido a torta de licuri ser um aditivo adsorvente de umidade, com elevado teor de MS (Tabela 1), A cada 1% de aumento de torta de licuri na silagem, ocorre o aumento de 0,57 pontos percentuais de matéria seca na silagem.

Tabela 2. Teores médios de matéria seca, matéria mineral, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, fibra em detergente ácido, hemicelulose, celulose, lignina, carboidratos totais e carboidrato não fibroso em função dos níveis de inclusão de torta de licuri na silagem de capim-elefante.

Item	Nível de Licuri (%MN)				EPM ¹	Valor-P*	
	0	10	20	30		L ²	Q ³
Matéria seca	17,13	22,17	28,29	34,48	0,2195	<0,0001	0,1815
Matéria mineral	8,31	8,34	8,37	8,10	0,0999	0,4938	0,4722
Matéria orgânica	91,68	91,66	91,63	91,90	0,0989	0,4938	0,4722
Proteína bruta	7,42	11,06	15,87	16,86	0,2443	<0,0001	0,0076
Extrato etéreo	3,19	4,01	3,58	5,71	0,1617	<0,0001	0,0430
FDNcp	60,78	61,03	55,76	52,62	0,5583	<0,0001	0,1683
Hemicelulose	23,89	16,31	16,27	16,11	0,5081	0,0006	0,0051

Celulose	29,04	33,02	25,87	21,63	0,6773	<0,0001	0,0108
Lignina	7,84	11,70	13,62	14,86	0,4372	<0,0001	0,1260
CT	81,36	76,59	72,18	69,33	0,2618	<0,0001	0,0861
CNF	19,90	15,56	16,42	16,71	0,4902	0,08300	0,0304

Equações de regressão

MS	$\hat{Y} = 0,5714x + 17,036$	(R ² = 0,99)
PB	$\hat{Y} = 10x - 10$	(R ² = 0,99)
EE	$\hat{Y} = 0,2766x^2 - 0,6112x + 3,528$	(R ² = 0,80)
FDNcp	$\hat{Y} = -0,3181x + 62,493$	(R ² = 0,92)
HEM	$\hat{Y} = -0,2337x + 21,648$	(R ² = 0,62)
CEL	$\hat{Y} = -0,0132x^2 + 0,0147x + 32,531$	(R ² = 0,93)
LIG	$\hat{Y} = 0,2298x + 8,5606$	(R ² = 0,94)
CT	$\hat{Y} = -0,4049x + 80,936$	(R ² = 0,99)
CNF	$\hat{Y} = 0,0126x^2 - 0,4768x + 19,982$	(R ² = 0,85)

¹EPM = erro padrão da média. L² = Significância para efeito linear. Q³ = Significância para efeito quadrático. Valor-P* = probabilidade significativa ao nível de 5%. Matéria seca (MS), Matéria orgânica (MO), Proteína bruta (PB), Extrato etéreo (EE), Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDNcp), Fibra em detergente ácido (FDA), Hemicelulose (HEM), Celulose (CEL), Lignina (LIG), Carboidratos totais (CT), Carboidratos não-fibrosos (CNF).

Conforme proposto por McDonald et al. (1991), o teor de matéria seca de 25% é a condição necessária para reduzir as perdas por efluente no silo minimizando assim o comprometimento da qualidade das silagens. Contudo, verifica-se que adicionando menos que 14% de torta de licuri apresentaram teores muito inferiores aos ao recomendado.

O comportamento verificado neste estudo, corrobora com o que foi descrito por Brandão et al. (2013), ao mencionarem que aditivos absorventes de umidade são utilizados para causar incremento no teor de MS das silagens e, conseqüentemente de aumentarem o valor nutritivo.

Rigueira (2011) ressaltou a importância do teor de matéria seca na produção de silagem, não somente pelo fato de ocasionar aumento na proporção de nutrientes, facilitando os processos fermentativos, como também pela redução da ação de microrganismos indesejáveis ao longo destes processos. Ainda conforme o autor, no momento em que as silagens que apresentam níveis em excesso de umidade acabam estando mais predispostas à fermentações indesejáveis, haja vista que ocorre menor pressão osmótica, o que acaba propiciando o desenvolvimento de bactérias do gênero *Clostridium*, fato ocorrido no presente trabalho, já que ao adicionar a torta de licuri houve aumento do teor de MS do material ensilado para 34,48% para o nível de 30% da torta, ficando este valor dentro do ideal (30-35%) para um bom processo de ensilagem.

Também de acordo com Muck (1988), com o aumento do conteúdo de matéria seca, ocorre a diminuição progressiva da atividade de água, o que resulta na redução proporcional no crescimento dos microrganismos, e de forma especial aqueles pertencentes ao gênero *Clostridia*.

Embora tenha ocorrido redução nos níveis de MO das silagens em função dos níveis de inclusão da torta de licuri (Tabela 2), esse decréscimo não foi suficiente para influenciar nos teores de matéria orgânica e matéria mineral das silagens ($P>0,05$), nos níveis estudados do aditivo.

A adição da torta de licuri proporcionou incremento nos teores de proteína bruta da silagem de capim-elefante (Tabela 2). Como é possível observar na Tabela 1 este resultado já era esperado, pois a torta apresenta teor proteico superior ao capim-elefante.

Ribeiro et al. (2014), avaliando as características fermentativas, composição química e fracionamento de carboidratos e proteínas de silagem de capim-elefante emurchecido ou com adição de torta de mamona também observaram aumento no teor de proteína bruta das silagens de capim-elefante em função das doses de torta de mamona que apresentou teor de 31,7% de PB.

Comportamento similar foi verificado pelos autores acima mencionados, no que diz respeito aos teores de extrato etéreo da silagem de capim-elefante, que assim como neste estudo apresentou efeito quadrático ($P<0,05$) (Tabela 2). É importante destacar que apesar do aumento dos níveis de extrato etéreo das silagens com a adição de torta de licuri, apenas na silagem com 30% de inclusão atingiu nível de 5,71%, o qual tem capacidade de inibir o consumo pelos animais. Este nível foi superior ao recomendado por Palmquist (1994) que sugeriu que 5% deveria ser o máximo de limite de extrato etéreo para as dietas, levando-se em consideração a composição do alimento.

Efeito linear decrescente ($P<0,05$) foi visualizado para os teores de fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteínas das silagens em função dos níveis de inclusão de torta de licuri (Tabela 2). Esse resultado pode ser atribuído provavelmente à composição bromotológica da torta de licuri que apresenta menor teor de FDN em relação ao capim-elefante (Tabela 1). Todavia, a redução no teor de FDN em silagens, segundo McDonald et al. (1991) também pode ser resultante da hidrólise ácida de enzimas da planta, bem como dos microrganismos presentes no processo de ensilagem.

Van Soest (1994) relata que a celulose representa um componente muito importante na estrutura da parede celular, a sua disponibilidade nutricional varia de indigestível à completamente digestível, dependendo do grau de lignificação, Mesmo com variação entre os níveis dentro de cada aditivo, o presente estudo mostrou que o teor de celulose permaneceu entre 20 e 40% de MS, conforme recomendado por este autor para forrageiras tropicais.

Observou-se aumento linear ($P < 0,05$) no teor de lignina em função das doses de torta de licuri (Tabela 3), justificado pela composição bromatológica das dietas, uma vez que os teores de lignina variaram de 9,47% a 11,51% em função das doses de torta de licuri nas dietas.

O resultado encontrado ratifica aquele descrito por Viana et al. (2013), que avaliaram as perdas e o valor nutritivo da silagem de capim-elefante contendo níveis crescentes de torta de algodão. Segundo os autores, o aumento linear crescente da lignina pode ser atribuído ao maior conteúdo de lignina presente na torta utilizada (9,2%), a qual foi adicionada durante a ensilagem, em comparação ao capim-elefante, com 6,3% de lignina.

A torta de amendoim, ao ser estudada por Lima et al. (2013) como aditivo adsorvente de umidade na silagem de capim Massai melhorou a composição bromatológica, aumentou o conteúdo de matéria seca e carboidratos não-fibrosos, bem como resultou em diminuição dos componentes fibrosos. Sendo assim, esta torta, em virtude das suas características nutricionais, apresenta potencial para ser usado como aditivo químico na ensilagem de forrageiras tropicais, uma vez que promove melhoria na digestibilidade do capim para o rebanho e no valor nutritivo da silagem.

Os valores de pH das silagens de capim-elefante foram influenciados ($P < 0,05$) pela adição de torta de licuri, entretanto encontraram-se dentro de uma margem adequada à conservação, uma vez que apresentaram valores entre 3,6 a 4,2 (Tabela 3), conforme preconizado por McDonald et al. (1991). Este aumento no pH da silagem pode ser atribuído ao maior teor de MS da silagem.

Tabela3. Teor médio de pH, perdas por efluentes (PE) e perdas por gases (PG) em função dos níveis de torta de licuri no capim-elefante

Item	Nível de Licuri (%MN)				EPM ¹	Valor-P*	
	0	10	20	30		L ²	Q ³
pH	3,82	3,79	3,97	4,08	0,0254	0,0005	0,2128
PE	8,34	8,79	7,69	3,05	0,1514	<0,0001	<0,0001
PG	9,39	3,48	3,70	4,78	0,4172	0,0250	0,0058
Equações de regressão							
pH	$\hat{Y} = 0,5714x + 17,036$					$(R^2 = 0,99)$	
PE	$\hat{Y} = -0,1843x + 9,8578$					$(R^2 = 0,75)$	
PG	$\hat{Y} = 0,0208x^2 - 0,8011x + 10,409$					$(R^2 = 0,94)$	

¹EPM = erro padrão da média. L² = Significância para efeito linear. Q³ = Significância para efeito quadrático. Valor-P* = probabilidade significativa ao nível de 5%.

Verificou-se que a inclusão de doses crescentes de torta de licuri à ensilagem de capim-elefante promoveu efeito linear decrescente ($P < 0,05$) para as perdas por efluente, demonstrando a capacidade desse aditivo na manutenção da qualidade da silagem, evitando perdas de compostos solúveis.

Figueiredo et al. (2014) avaliaram a qualidade da silagem de capim Piatã por meio da adição de torta de dendê, e constataram que este coproduto do biodiesel, tem potencial de aumentar o conteúdo de matéria seca da silagem. Portanto, a torta de dendê auxiliou no processo de fermentação, por meio da redução da perda de efluentes da massa ensilada, prevenindo o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis na fermentação.

Ratificando o que descrito pelos autores anteriormente mencionados, Oliveira et al. (2011) descreveram que dentre as diferentes opções, esta torta possibilita o incremento da qualidade da silagem, por meio do aumento da matéria seca, contribuindo consequentemente na qualidade da silagem.

Os valores de perdas por gases foram influenciados ($P < 0,05$) de em função da adição da torta de licuri. Entretanto os valores aqui encontrados estão dentro dos aceitáveis, que pode variar entre 2,4 a 8,5% na MS, segundo Zopollatto et al. (2009)

Essas perdas estão associadas ao tipo de fermentação ocorrida no processo. Quando a fermentação ocorre via bactérias homofermentativas, utilizando a glicose como substrato para produção de ácido láctico, as perdas são inferiores, do contrário quando há fermentação por heterofermentativas, eterobactérias e leveduras as perdas são consideráveis (McDonald et al, 1991).

A maior perda por gás foi observada na silagem sem nenhum aditivo, mostrando que a torta de licuri pode ser uma alternativa para a inclusão na ensilagem de capim-elefante quando se pretende reduzir a umidade e produção de gases no interior do silo.

4.6 CONCLUSÃO

O uso da torta de licuri como aditivo no processo de ensilagem de capim-Elefante demonstrou ser viável, pois promoveu melhorias no perfil fermentativo e no valor nutricional do produto final, já que reduziu as perdas por efluentes, e elevou os teores de matéria seca e proteína bruta da silagem, podendo a torta ser adicionada até o nível de 30% na matéria natural no momento da ensilagem.

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.
- BORJA, M.S.; OLIVEIRA, R.L.; RIBEIRO, C.V.D.M. et al., Effects of Feeding Licury (*Syagrus coronate*) Cake to Growing Goats. **Asian-Australasian Journal Animal Science**. v.23, n.11, p.1436-1444, 2010
- 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.
- 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, D. J.; LANA, R. P.; ZANINE, A. M. et al., Ingestão e digestibilidade aparente em ovinos alimentados com silagens de capim-elefante inoculadas com *Streptococcus bovis*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 2, p. 397-402, 2012.
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, p.347-358,1996.

- LIMA, L. S.; OLIVEIRA, R. L.; BORJA, M. S. et al., Concentrações bolo de amendoim em silagem de capim massai. **Revista MVZ Córdoba**, v. 18, n. 1, p. 3265-3272, 2013.
- McDONALD P. 1981. *The biochemistry of silage*. New York: John Wiley. 207p.
- McDONALD, P. et al. *The biochemistry of silage*. 2. ed. Marlow: Chalcombe Pub, 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.
- MONTEIRO, I. J. G.; ABREU, J. G.; CABRAL, L. D. S. et al., P. Silagem de capim-elefante aditivada com produtos alternativos. **Acta Scientiarum**, v. 33, n.4, p. 347-352, 2011.
- MUCK, R. E. Factors influencing silage quality and their implications for management. **Journal of Dairy Science**, v. 71, n. 11, p. 2992-3002, 1988.
- OLIVEIRA, R. M.; NEUMANN, M.; OLIBONI, R. et al., Uso de aditivos biológicos na ensilagem de forrageiras. **Ambiência**, v. 7, n. 3, p. 589-601, 2011.
- PALMQUIST, D. L. The role of dietary fats in efficiency of ruminants. **Journal of Nutrition**, v.124, p.1377, 1994.
- 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.
- REZENDE, A. V.; GASTALDELLO JUNIOR, A. L.; VALERIANO, A. R. et al., Uso de diferentes aditivos em silagem de capim-elefante. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 1, p. 281-287, 2008.
- RIBEIRO, L. S. O.; PIRES, A. J. V.; CARVALHO, G. G. P. et al., Características fermentativas, composição química e fracionamento de carboidratos e proteínas de silagem de capim-elefante emurchecido ou com adição de torta de mamona. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 3, p. 1147-1462, 2014

- RIGUEIRA, J.P.S. **COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA, PERFIL FERMENTATIVO E POPULAÇÕES MICROBIANAS EM SILAGENS DE GRAMÍNEAS TROPICAIS.** 2011. 90f. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- SANTOS. A. S. **MUCILAGEM DE SISAL E LICURI NA ALIMENTAÇÃO DE CABRAS LEITEIRAS.** 2013. 78f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal da Bahia, Salvador.
- SAS®, **Statistical Analytical System.** System for Mixed Models. Users guide: statistics. SAS Inst. Inc. Cary, NC, 2001
- VAN SOEST PJ. 1994. *Nutricional ecology of the ruminant.* 2.ed. Cornell University Press, 476 p.
- VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, p. 3583-3597, 1991
- VIANA, P. T.; TEIXEIRA, F. A.; PIRES, A. J. V. et al., Perdas e valor nutritivo da silagem de capim-elefante com níveis de inclusão de farelo de algodão. **Acta Scientiarum. Ciências Animais**, Maringá, v. 35, n. 2, Junho de 2013.
- 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**, v. 55, n. 209, p. 75-84, 2006.
- ZOPOLLATTO, M.; DANIEL, J. L. P.; NUSSIO, L. G. Aditivos microbiológicos em silagens no Brasil: revisão dos aspectos da ensilagem e do desempenho de animais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, p.170-189, 2009.

CAPÍTULO 02

Consumo, digestibilidade e comportamento ingestivo em cordeiros submetidos a dietas com silagem de capim-elefante aditivada ou não com torta de licuri

5.1 RESUMO

CONSUMO, DIGESTIBILIDADE E COMPORTAMENTO INGESTIVO EM CORDEIROS SUBMETIDOS A DIETAS COM SILAGEM DE CAPIM- ELEFANTE ADITIVADA OU NÃO COM TORTA DE LICURI

Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do acréscimo ou não de torta de licuri na silagem de capim-elefante sobre o consumo e a digestibilidade dos nutrientes e comportamento ingestivo em ovinos. Para avaliação do consumo e da digestibilidade das silagens utilizaram-se 20 carneiros castrados, sem raça definida, com média de 23 kg de peso vivo, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos determinados pela distribuição da torta de licuri na dieta total: 0% de torta de licuri na silagem + 30% de torta de licuri no concentrado; 10% de torta de licuri na silagem + 20% torta de licuri no concentrado; 20% de torta de licuri na silagem + 10% torta de licuri no concentrado e 30% torta de licuri na silagem + 0% torta de licuri no concentrado. Cada tratamento consistirá em cinco repetições, considerando cada animal uma unidade experimental. Os cordeiros foram mantidos em regime de confinamento durante 21 dias: 14 dias para adaptação dos animais às dietas e ao ambiente experimental e 7 para avaliação do consumo voluntário, da digestibilidade dos nutrientes. O Maior consumo de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, carboidratos não fibrosos e nutrientes digestíveis totais foi pra dieta que não continha torta de licuri na silagem de capim elefante. Entretanto a dieta que constituiu os melhores coeficientes de digestibilida da matéria seca, matéria orgânica e da fibra em detergente neutro, foi a dieta que continha 20% de licuri no processo de ensilagem do capim-elefante. As atividades de alimentação, ruminação e ócio não foram influenciadas pela torta de licuri na dieta. O uso de torta de licuri como aditivo na silagem de capim-elefante reduz o consumo de matéria seca, e conseqüentemente dos demais nutrientes, entretanto utilizando 20% deste produto na ensilagem da gramínea, foi observado melhor digestibilidade dos nutrientes e possui pouca influência sobre o comportamento ingestivo de ovinos.

Palavras chaves: ensilagem, ovinos, digestão

5.2 ABSTRACT

Intake, digestibility and ingestive behavior of lambs fed elephant grass silage with licuri cake as additive

The objective of this study was to evaluate the effect of adding or not licuri cake in elephant grass silage on intake, nutrient digestibility and ingestive behavior in sheep. To evaluate the intake and silage digestibility and nitrogen balance, 20 castrated lambs with average BW of 23 kg were used, distributed in a completely randomized design with four treatments determined by the inclusion of licuri cake in total diet: 0% licuri cake on silage + 30% licuri cake in concentrate; 10% licuri cake on silage + 20% licuri cake in concentrate; 20% licuri cake on silage + 10% licuri cake in the concentrate and 30% licuri cake on silage + 0% licuri cake in concentrate. Each treatment consisted of five replicates, considering each animal an experimental unit. The lambs were kept in feedlot for 21 days: 14 days for adaptation to the diets and experimental environment and 7 days for evaluation of voluntary intake and digestibility of nutrients. The dry matter, organic matter, crude protein, ether extract, neutral detergent fiber and non-fibrous carbohydrate intake were greater for the diet with 0% licuri cake in elephant grass silage. However the best digestibility coefficients of dry matter, organic matter and neutral detergent fiber was obtained with the diet containing 20% licuri cake in the elephant grass silage. The eating, ruminating and idling activities were not influenced by dietary licuri cake. The use of licuri cake as an additive in silage of elephant grass decreases dry matter intake, and consequently of the other nutrients; however, its use in 20% of the grass silage, improved nutrients digestibility and did not influenced the ingestive behavior of sheep.

Keywords: digestion, ensiling process, sheep

5.3 INTRODUÇÃO

A estacionalidade na produção de forragem tem sido responsável, entre outros fatores, pela reduzida produtividade dos rebanhos, que, em conjunto com a frequente variação dos preços dos grãos de cereais e dos suplementos protéicos utilizados na alimentação animal, tem despertado o interesse no aproveitamento de alimentos alternativos (FERREIRA et al., 2009).

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) destaca-se para produção de silagem, devido ao seu potencial produtivo e composição em termos de carboidratos solúveis, que é mais elevado quando comparado a outras gramíneas (GONÇALVES, et al., 2012).

Segundo Van Soest (1987), tanto a composição química bromatológica quanto o valor nutritivo das silagens podem ser alterados através da adição de vários produtos no momento da ensilagem, influenciando o curso da fermentação e favorecendo a conservação das silagens.

O acréscimo da torta de licuri na ensilagem do capim-elefante pode, além de reduzir os custos com alimentação, melhorar as características fermentativas das silagens. Entretanto, esta análise deve ser acompanhada da avaliação dos efeitos deste produto final sobre o consumo e a digestibilidade, que podem afetar o desempenho e a saúde dos animais.

O consumo representa a maior parte das variações na qualidade de um alimento, pois depende da quantidade total de nutrientes que o animal recebe para a manutenção das funções vitais, crescimento, reprodução e produção. Segundo (BERCHIELLI, et al., 2011) o consumo de forragens conservadas é o resultado de interações complexas que envolvem as características das plantas antes do processamento, os fatores inerentes ao processamento de conservação, as alterações no valor nutritivo durante o fornecimento aos animais, do processamento físico da forragem conservada e das características dos animais que serão alimentados com o volumoso.

Assim, conduziu-se este experimento para avaliar o efeito do acréscimo da torta de licuri no volumoso ou no concentrado sobre o consumo e a digestibilidade dos nutrientes e comportamento ingestivo em ovinos.

5.4 MATERIAIS E MÉTODO

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 outubro a novembro de 2012.

Como silos experimentais, foram utilizados tambores de plástico com capacidade para 200L. Após a pesagem e homogeneização do capim-elefante com a torta de licuri, o material foi colocado nos silos (120 kg de forragem, em densidade de 600 kg/m³) e compactado por pisoteamento. Completado o enchimento, os silos foram vedados com tampas plásticas e braçadeiras e acondicionados em galpão coberto. A abertura dos silos foi feita 35 dias após o enchimento.

Para avaliação do consumo e da digestibilidade das silagens, utilizaram-se 20 carneiros castrados, sem raça definida, com média de 23 kg de peso vivo, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos determinados pela distribuição da torta de licuri na dieta total: 0% de torta de licuri na silagem + 30% de torta de licuri no concentrado (0 SIL/30 CONC); 10% de torta de licuri na silagem + 20% torta de licuri no concentrado (10 SIL/20 CONC); 20% de torta de licuri na silagem + 10% torta de licuri no concentrado (20 SIL/10 CONC) e 30% torta de licuri na silagem + 0% torta de licuri no concentrado (30 SIL/0 CONC). Cada tratamento consistiu em cinco repetições, considerando cada animal uma unidade experimental (Tabelas 1, 2 e 3). Cada dieta experimental apresentava 30% de licuri proporcionalmente divididos entre silagem e concentrado, com base na matéria natural

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais

Item	Ingrediente			
	Grão de milho moído	Farelo de soja	Torta de Licuri	Capim – Elefante
Matéria seca	88,10	88,75	92,68	23,49
Matéria orgânica ¹	98,46	93,52	93,49	90,41
Matéria mineral ¹	1,54	6,48	6,51	9,59
Proteína bruta ¹	7,10	47,22	19,41	8,60
Extrato etéreo ¹	5,15	1,84	15,61	2,86
PIDN ¹ (% da PB)	5,34	4,26	13,38	3,08
PIDA ² (% da PB)	2,16	11,31	3,60	1,70
Fibra em detergente neutro ¹	13,07	15,46	51,92	69,28
Lignina ¹	1,08	0,85	11,63	10,05
Celulose ¹	0,22	2,78	17,42	31,09
Hemicelulose ¹	11,77	11,83	22,87	28,14
Carboidratos não fibrosos ¹	73,14	29,00	6,55	9,67

¹Valor expresso em % da matéria seca. PIDN¹= proteína indigestível em detergente neutro, PIDA² = proteína indigestível em detergente ácido. Tabela 2. Composição químico-bromatológica das silagens de capim-elefante com níveis de inclusão de torta de licuri na matéria natural

Tabela 2. Composição químico-bromatológica das silagens de capim-elefante com ou sem aditivo

Composição	Níveis de inclusão de torta de Licuri (%)			
	0	10	20	30
Matéria seca (%)	19,84	22,84	30,09	37,99
Matéria mineral (%)	11,40	11,47	11,50	11,68
Proteína bruta (%)	7,87	11,66	14,37	15,32
Extrato etéreo (%)	2,19	4,88	5,14	5,86
Fibra em detergente neutro (%)	69,89	64,97	63,35	56,85
PIDN ¹ (% PB)	2,24	3,03	7,12	5,61
PIDA ² (% PB)	1,52	2,87	2,97	4,06
Lignina (%)	11,44	12,44	14,18	15,52
Celulose (%)	40,42	33,48	23,87	20,80
Hemicelulose (%)	18,03	19,05	25,30	20,53
Carboidratos não fibrosos (%)	8,65	7,02	5,64	10,29

¹PIDN= Proteína Insolúvel em Detergente Neutro, ²PIDA= Proteína Insolúvel em Detergente Ácido

Tabela 3. Composição percentual dos ingredientes e químico-bromatológica das dietas experimentais.

Composição	Dietas			
	0SIL/ 30CONC ¹	10SIL/ 20CONC ²	20SIL/ 10CONC ³	30SIL/ 0CONC ⁴
Percentual (%MS)				
Silagem	50,00	50,00	50,00	50,00
Milho moído	8,00	19,75	30,00	38,00
Farelo de soja	10,50	8,75	8,50	10,50
Torta de licuri	30,00	20,00	10,00	0,00
Mistura mineral	1,50	1,50	1,50	1,50
Químico-bromatológica da dieta (% MS)				
Matéria seca (%)	55,75	56,72	59,84	63,29
Matéria mineral (%)	9,62	9,15	8,75	8,46
Matéria orgânica (%)	90,38	90,85	91,25	91,54
Proteína bruta (%)	15,05	15,05	15,08	15,08
Extrato etéreo (%)	5,50	6,15	5,54	8,93
Fibra em detergente neutro (%)	51,77	45,85	41,63	35,01
PIDN ⁵ (% PB)	4,89	8,99	13,08	17,17
PIDA ⁶ (% PB)	4,28	4,07	3,87	3,66
Lignina (%)	9,47	9,97	10,84	11,51
Celulose (%)	7,93	5,27	2,26	5,66
Hemicelulose (%)	34,37	30,61	28,93	23,99
Carboidratos não fibrosos (%)	8,89	13,74	12,05	11,79
NDT ³ (%)	50,77	51,41	44,39	45,19

¹0% de torta de licuri na silagem + 30% de torta de licuri no concentrado; ²10% de torta de licuri na silagem + 20% torta de licuri no concentrado; ³20% de torta de licuri na silagem + 10% torta de licuri no concentrado; ⁴30% torta de licuri na silagem + 0% torta de licuri no concentrado; ⁵PIDN= Proteína Insolúvel em Detergente Neutro, ⁶PIDA= Proteína Insolúvel em Detergente Ácido, ³ Nutrientes digestíveis totais estimados pelas equações de Detmann et al. (2006a, 2006b, 2006c, 2007)

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

As silagens foram fornecidas diariamente em dois períodos, manhã (9h) e tarde (16h), na forma de mistura completa em uma relação volumoso:concentrado de 50:50 na MS a fim de minimizar a seleção pelos animais.

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 cordeiros com ganhos de peso estimados de 200g/dia. Durante todo o experimento foram coletadas amostras dos ingredientes e das dietas para análise de sua composição bromatológicas.

Durante o período experimental foram coletadas amostras do fornecido e das sobras, as quais foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e armazenados a -20°C. 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 frascos plásticos com tampa, etiquetados 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). Os teores de proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) e ácido (PIDA) foram determinados, seguindo-se a metodologia de Licitra et al. (1996). 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).

O ensaio de digestibilidade, realizado entre o 15° e 21° dia do confinamento, foi procedido com todos os cordeiros, adotando-se o método de coleta total de fezes. Assim, os dois primeiros dias foram destinados à adaptação dos cordeiros às bolsas coletoras seguido de cinco dias subsequentes de coleta total de fezes. Entre o 17° e 21° dia do confinamento, realizou-se a coleta de fezes diretamente das bolsas coletoras, duas vezes ao dia (08:00 e 15:00 horas). Em seguida, após ter sido registrada a produção total de fezes de cada animal foram retiradas alíquotas de aproximadamente 10% do total

coletado, as quais foram acondicionadas em sacos plásticos individuais identificados e armazenadas em freezer.

Durante o ensaio de digestibilidade foram coletadas amostras dos alimentos fornecidos que também foram acondicionados em sacos plásticos, que foram submetidas à pré-secagem em estufa com circulação forçada a 65°C por 72 horas. Em seguida, realizou-se a moagem em moinho tipo *Willey* com peneira de 1mm e foram elaboradas amostras compostas por animal, devidamente acondicionadas em frascos plásticos identificados para posteriores análises laboratoriais.

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

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

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 períodos de observação visual durante dois dias do período experimental, determinando o comportamento alimentar durante 24 horas/dia de acordo com Fischer et al. (1998), o tempo despendido de alimentação, ruminação e ócio foram submetidos a períodos de observação visual para avaliar o comportamento ingestivo durante um dia. Os animais foram observados durante 24 horas, no 20º dia experimental, em intervalos de cinco minutos, para a avaliação dos tempos de alimentação, ruminação e ócio. Foi adaptado durante três dias com luz artificial à noite antes da observação e durante a observação noturna, o ambiente foi mantido com iluminação artificial.

O número de períodos de alimentação, ruminação e ócio foram contabilizados pelo número 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 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 13º e 14º dias de cada período experimental sendo as sobras computadas no 15º dia de cada período. 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 e CFDN = consumo diário de matéria seca e fibra em detergente neutro, respectivamente; 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 e CFDN = consumo diário de matéria seca e fibra em detergente neutro, respectivamente; 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

A adição de torta de licuri na dieta influenciou ($P<0,05$) os consumos de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, carboidrato não fibroso e NDT (Tabela 4).

Tabela 4. Média, mais ou menos o desvio padrão do consumo voluntário da Matéria Seca (MS), Matéria Orgânica (MO), Proteína Bruta (PB), Fibra em detergente neutro (FDN), extrato etéreo (EE), Carboidrato não fibroso (CNF) e Nutrientes digestíveis totais (NDT) por ovinos.

Variáveis	Dietas			
	0SIL/30CONC	10SIL/20CONC	20SIL/10CONC	30SIL/0CONC
	Consumo em g/dia			
CMS	886,46 ^A ±194,99	558,16 ^B ±128,36	558,91 ^B ±98,51	382,11 ^B ±130,55
CMO	789,33 ^A ±176.11	499,38 ^B ±117.54	504,69 ^B ±89.80	347,78 ^B ±118.47
CPB	128,86 ^A ±33.86	85,62 ^B ±16.76	86,74 ^{AB} ±13.04	57,84 ^B ±19.97
CFDN	411,89 ^A ±102.53	234,71 ^B ±65.68	215,29 ^B ±46.65	118,60 ^B ±41.88
CEE	47,00 ^A ±8.98	35,93 ^B ±6.52	31,11 ^B ±5.73	36,09 ^{AB} ±11.54
CCNF	201,58 ^A ±34.55	143,11 ^B ±30.52	171,55 ^{AB} ±28.74	135,25 ^B ±45.22
CNDT	450,05 ^A ±3,72	286,95 ^B ± 2,25	248,11 ^B ± 3,42	172,62 ^B ± 5,87

Médias seguidas da mesma letra, na mesma linha, não diferem entre si, a 5% de significância (Teste de Tukey).

Houve efeito no consumo de MS ($P<0,05$), sendo observados maiores consumos no tratamento em que não foi utilizado aditivo na ensilagem e sim no concentrado. Este resultado contraria Van Soest (1994) que relata um aumento neste consumo, no momento em que o teor de MS das silagens se eleva e o teor de FDN reduz. Segundo Borja et al. (2010) que utilizaram torta de licuri no concentrado para caprinos, observaram que houve seleção pelos animais durante a ingestão das dietas. Segundo os autores isso ocorreu devido aos altos níveis de EE e lignina presente na torta. Fato similar ocorreu neste trabalho, já que pode-se observar que os teores de EE e lignina aumentaram nas dietas (Tabela 3).

Segundo Van Soest (1994) o animal tem o desejo e a habilidade de selecionar. A habilidade varia com as espécies animais e o desejo pode ser regulado pela fome e pela disponibilidade de alimentos, geralmente animais famintos são menos seletivos, fato que foi observado neste estudo, nas dietas que continham a torta no volumoso eram menos homogêneas, permitindo maior seleção do concentrado em relação ao volumoso. Outro fator que pode ter influenciado o CMS pelos animais deve-se possivelmente ao

aumento no teor lipídico das dietas com a torta adicionada no volumoso. Como os teores de extrato etéreo da torta de licuri são influenciados pelos métodos de extração do óleo, o método utilizado de prensagem resultou em um alto teor de gordura no coproduto. A torta utilizada nesse experimento apresentou EE com mais de 15% (Tabela 1).

Foi observada diferença ($P < 0,05$) entre tratamentos quanto ao consumo de matéria orgânica (Tabela 4). De forma similar, o consumo de matéria orgânica acompanhou a queda do consumo de matéria seca, o qual resultou em menor consumo de nutrientes, pois as dietas continham teores semelhantes de MO (Tabela 3). O efeito observado condiz com o que foi exposto no NRC (2001), pois o consumo de matéria seca é considerado o fator mais importante dentro da nutrição pelo fato de estabelecer as quantidades de nutrientes para a produção e saúde dos animais.

Os animais que receberam a dieta sem torta de licuri na silagem consumiram mais PB ($P < 0,05$) que os outros animais (Tabela 4). Embora fosse esperado aumento do consumo de proteína bruta em virtude do incremento do teor de proteína bruta nas dietas, à medida que houve adição da torta de licuri na ensilagem (Tabela 2), verificou-se o decréscimo do CPB. Tal resultado pode ser atribuído à redução do consumo de matéria seca, que foi superior nos animais alimentados com silagem de capim-elefante sem aditivo. Contudo, a resultado ratifica o que foi descrito por Sniffen et al. (1992), pois consumo de MS é determinante do aporte de nutrientes necessários para o atendimento das exigências de manutenção e de ganho de peso dos animais. Logo, se ocorreu redução no CMS, conseqüentemente era previsto redução do consumo nos demais nutrientes. O consumo em todos os tratamentos não está compatível com o desempenho proposto pelo NRC (2007), que recomenda para animais em crescimento e ganho de 200 g de peso corporal, o consumo diário de 178 g de PB

Disposição similar foi observada no consumo de FDN, que assim como o CPB também foi influenciado ($P < 0,05$), porém com valores superiores nos cordeiros alimentados com a dieta sem inclusão do aditivo adsorvente de umidade (Tabela 4). O comportamento descrito pode ser justificado não somente pelo maior consumo de matéria seca, como também pelo maior teor de FDN do capim-elefante em comparação à torta de licuri (Tabela 1).

Carvalho Junior et al. (2009) avaliaram os efeitos da adição de 15% de casca de café, farelo de cacau ou farelo de mandioca, na ensilagem de capim-elefante sobre o consumo de nutrientes e o desempenho de ovinos Santa Inês. Os autores verificaram maior consumo de matéria seca nos ovinos alimentados com silagem contendo 15% de farelo de mandioca e, atribuíram ao menor teor de FDN da dieta (44,9%), enquanto a dieta contendo casca de café apresentou maior teor de FDN (52,8%) e menor consumo de matéria seca. Fato contrário ocorreu no presente trabalho, já que o teor de FDN das dietas diminuiu, juntamente com o CMS, contrariando aquilo que foi proposto por Mertens (1992), que afirmou que a FDN é um dos principais fatores de controle do consumo de matéria seca.

O consumo de extrato etéreo foi maior ($P < 0,05$) no tratamento testemunha, silagem de capim-elefante sem adição da torta de licuri (Tabela 4). Todavia, esperava-se que houvesse maior CEE nos animais alimentados com a silagem contendo torta de licuri, em decorrência do maior teor de extrato etéreo presente neste co-produto em comparação ao capim-elefante (Tabela 1, capítulo 1), e, conseqüentemente nas dietas (Tabela 3, capítulo 2). Portanto, como o consumo de matéria seca ficou reduzido nas dietas em que o capim-elefante foi ensilado com torta de licuri, conseqüentemente, acabou interferindo no consumo de extrato etéreo das dietas. A adição de torta de licuri influenciou ($P < 0,05$) os consumos de CNF das silagens, sendo observado maiores valores nos cordeiros alimentados com silagem de capim-elefante sem aditivo (Tabela 4). A redução no consumo de CNF, assim como os CPB e CEE também foi devido à redução no CMS, pois era previsto que houvesse aumento no CCNF devido ao teor crescente de CNF nas silagens contendo torta de licuri, em relação às silagens exclusivas de capim-elefante (Tabela 1).

O consumo de nutrientes digestíveis totais apresentou também foi maior ($P < 0,05$) para a dieta que possuía 30% de torta de licuri na silagem e nenhum aditivo na silagem, esse comportamento pode ser explicado pela presença de efeito no consumo das frações digestíveis de PB, EE, CNF e a FDN. O consumo médio de NDT nas diferentes dietas foi inferior ao preconizado pelo NRC (2007), de 750 e 1.000 g/dia, para animais de 15 e 30 kg, respectivamente.

O coeficiente de digestibilidade da MS foi maior na dieta de silagem com 20% de aditivo na silagem e apenas 10% no concentrado ($P < 0,05$), apesar do maior

consumo de MS ter sido observado na dieta sem torta na silagem e 30% no concentrado dieta (Tabela 5). 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). Neste estudo a dieta fornecida apresentou 50% de concentrado farelado e 50% de feno de silagem, como volumoso, o que certamente levou a uma menor efetividade física da fibra, ou seja, não estimulou a ruminação, passando rapidamente pelo trato gastrointestinal do animal. Assim, este fato pode ter sido preponderante em diminuir a digestibilidade da MS, pelo aumento da taxa de passagem. Além disso, os teores de lignina das dietas aumentaram em função dos níveis de torta de licuri, possivelmente contribuiu com a diminuição no coeficiente de digestibilidade da MS. Possivelmente a digestibilidade da matéria orgânica acompanhou a digestibilidade da MS.

Tabela 5. Média, mais ou menos o desvio padrão do coeficiente de digestibilidade da Matéria Seca (DMS), Matéria Orgânica (DMO), Proteína Bruta (DPB), Fibra em detergente neutro (DFDN), extrato etéreo (DEE), Carboidrato não fibroso (DCNF) e nutrientes digestíveis totais (DNNDT) por ovinos.

	Dietas Experimentais			
	0SIL/30CONC	10SIL/20CONC	20SIL/10CONC	30SIL/0CONC
	Coeficiente de Digestibilidade (%)			
DMS	63.40 ^B ± 3,12	65.54 ^{AB} ± 4,97	76.14 ^A ± 7,28	71.81 ^{AB} ± 8,85
DMO	63.97 ^B ± 2,88	67.48 ^{AB} ± 5,97	77.37 ^A ± 7,76	73.72 ^{AB} ± 8,81
DPB	75.12 ^{AB} ± 2,46	73.23 ^B ± 4,62	82.96 ^A ± 0,87	71.35 ^B ± 9,36
DFDN	44.59 ^A ± 3,95	52.37 ^B ± 2,60	67.61 ^A ± 4,78	52.66 ^B ± 9,96
DEE ^{ns}	84.09 ± 6,75	85.69 ± 3,05	86.94 ± 5,26	90.55 ± 6,87
DCNF ^{ns}	93.52 ± 5,16	97.55 ± 1,70	97.84 ± 1,05	95.68 ± 1,56
DNNDT ^{ns}	78.87 ± 2,58	77,21 ± 2,67	78,14 ± 4,75	79,17 ± 1,28

Médias seguidas da mesma letra, na mesma linha, não diferem entre si, a 5% de significância (Teste de Tukey), ns = não significativo

A adição de torta de licuri como aditivo na silagem de capim-elefante influenciou ($P < 0,05$) o coeficiente de digestibilidade da proteína bruta, sendo observado menores valores na dieta 0SIL/30CONC (Tabela 5). O resultado pode ser atribuído ao teor de PIDA e PIDN nas dietas, ratificando o que foi mencionado por Van Soest (1994), uma vez que os teores de NIDA dos alimentos tem capacidade de interferir na DPB, a fração nitrogenada encontra-se aderida à parede celular (NIDA e NIDN) diminuindo a disponibilidade de nitrogênio para os microrganismos ruminais, exercendo

efeito negativo sobre a DPB. Os valores encontrados contribuem para esta afirmação, pois mostram que o maior consumo também pode influenciar em diminuição da digestibilidade, bem como o teor de FDN também pode contribuir.

O coeficiente de digestibilidade do FDN foi maior ($P < 0,05$) na dieta em que não houve adição da torta de licuri na ensilagem do capim-elefante, em comparação às demais dietas devido ao menor consumo de matéria seca nas demais dietas, que proporcionou melhor aproveitamento dos alimentos pelos microrganismos ruminais.

Como mencionado, esse resultado possivelmente pode estar associado ao consumo de alimento pelos animais, e está de acordo com o que foi descrito por Van Soest (1994). De acordo com o autor, entre os fatores que podem afetar a digestibilidade, o consumo do alimento tem de grande importância e pode ser afetado pelo grau de moagem, em decorrência da maior velocidade de passagem da digesta pelo trato digestivo. Assim, em sua maioria, o aumento no consumo alimentar ocasiona redução na digestibilidade da fibra, como verificado neste estudo.

Outro fator que pode ter influenciado na DFDN, é o teor de FDN das dietas, uma vez que a dieta com silagem de capim-elefante sem aditivo apresentou maior teor de FDN da dieta controle, o que condiz com o que foi descrito por Carvalho Junior et al. (2009) a respeito da influência não somente do conteúdo dos componentes da parede celular, como também da própria estrutura e forma de organização.

A distribuição da torta de licuri na ensilagem do capim-elefante e no concentrado não influenciaram ($P > 0,05$) os coeficientes de digestibilidade do extrato etéreo, carboidratos não-fibrosos (Tabela 5), que são frações digestíveis componentes do NDT, isso pode justificar a falta de efeito no coeficiente de digestibilidade do NDT.

As atividades de tempo gasto para alimentação, ruminação e ócio não foram influenciadas ($P > 0,05$) pela distribuição da torta de licuri na dieta (Tabela 6). A similaridade na composição da fração fibrosa e tamanho de partícula das dietas pode ter carreado trânsito normal da fibra no trato digestório dos animais evitando o enchimento rumino reticular entre as diferentes dietas, explicando os resultados obtidos para as atividades de alimentação e ruminação.

Tabela 6. Atividades comportamentais de cordeiros alimentados com as dietas experimentais

Variáveis	Dietas experimentais			
	0SIL/ 30CONC	10SIL/ 20CONC	20SIL/ 10CONC	30SIL/ 0CONC
Alimentação (min) ^{ns}	58	67	58	56
Ruminação (min) ^{ns}	89	71	74	56
Ócio (min) ^{ns}	141	151	157	176
Bolos/dia ^{ns}	124	96	106	83
Mastigações/bolo ^{ns}	61	63	64	60
Mastigação/bolo (seg) ^{ns}	43	46	43	40
Mastigação total (h/dia) ^{ns}	2,46	2,29	2,19	1,86

min = minutos, seg = segundos, h = horas, ns = não significativo

Não houve efeito sobre a atividade mastigatória dos animais em função das dietas, resultado esperado, uma vez que não houve um aumento da concentração de constituintes da parede celular nas dietas suficiente para elevar o tempo de mastigação total dos animais. Os animais podem ter compensado o menor consumo de MS passando mais tempo ao cocho, não propriamente ingerindo o alimento, mas selecionando o mesmo durante as refeições. Assim, o comportamento exercido para selecionar o alimento no cocho foi computado como tempo gasto em ingestão de alimento, contribuindo para que o tempo gasto em alimentação não tenha se alterado.

Segundo Van Soest (1994), o tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de parede celular dos volumosos. O mesmo autor relata que animais confinados gastam em torno de 1h consumindo alimentos ricos em energia, fato que pode explicar os resultados encontrados neste trabalho.

O ato da ruminação pelo animal tem por objetivo reduzir o tamanho de partícula do alimento para facilitar o processo de degradação. Segundo Van Soest (1994), o teor de fibra e a forma física da dieta são os principais fatores que afetam o tempo de ruminação, como o volume e o concentrado foi ofertado em iguais proporções e possuíam os mesmo constituintes e mesmo tamanho de partícula justificam-se os tempos semelhantes despendido com esta atividade, estes valores estão bem abaixo faixa de 8 a 9 horas consideradas como sendo comuns para a atividade de ruminação (VAN SOEST, 1994; MEDEIROS et al., 2007; ALVES et al., 2010).

O número de bolos ruminados também não diferiu ($P>0,05$) em função das diferentes dietas, sendo o valor médio de 102,5 bolos por dia. O número de bolos é

dependente do tempo de ruminação e do tempo gasto para ruminar cada bolo, e o fato de não ter ocorrido variação nesses tempos explica a semelhança entre as diferentes dietas.

Pereyra e Leiras (1991) afirmam que a ruminação corresponde à soma dos processos de regurgitação, mastigação, salivação e deglutição do alimento. Os atos de remastigação e salivação levam aproximadamente 50 a 60 segundos e, no momento desses processos, ocorre a mastigação merícica, que compreende a mastigação do bolo ruminal desempenhada durante a ruminação. Neste estudo os segundos gastos com as mastigações merícicas, entre 40 e 46 segundos, foram inferiores aos encontrados por esses autores (Tabela 6), provavelmente devido às dietas apresentarem teores fibrosos e de partículas pequenas semelhantes.

Segundo Silva (2013) a mastigação total é a soma da mastigação merícica e da mastigação realizada durante a alimentação, com 50 a 70 movimentos por minuto, dependendo do tipo do alimento. O tempo gasto em horas por dia com mastigação total foi semelhante entre as dietas, essa resposta pode ser parcialmente explicada pela ausência de efeito no número de mastigações por bolo.

Houve diferença significativa ($P>0,05$) no consumo de FDN e MS (Tabela 8), e conseqüentemente nas eficiências de alimentação e de ruminação. Era esperado que nas eficiências de alimentação e ruminação ocorresse aumento, já que os consumos de FDN e MS em g/dia foi maior na dieta 0SIL/30CONC (Tabela 7), isso pode ser justificado também pelo maior consumo destes nutrientes (Tabela 5).

Tabela 7. Parâmetros comportamentais de cordeiros alimentados com as dietas experimentais

Variáveis	Dietas Experimentais			
	0SIL/30CONC	10SIL/20CONC	20SIL/10CONC	30SIL/0CONC
	Eficiência de alimentação (g/ hora)			
MS	989,3 ^A	505,7 ^B	589,40 ^B	400,50 ^B
FDN	462,64 ^A	211,93 ^B	225,56 ^B	124,33 ^B
	Eficiência de ruminação (g/ hora)			
MS ^{ns}	603,80	491,90	573,30	426,80
FDN ^{ns}	280,08	203,85	222,69	132,76
	Períodos (nº/dia)			
Alimentação ^{ns}	8,40	11,20	10,50	7,70
Ruminação ^{ns}	14,40	13,50	12,00	9,50
Ócio ^{ns}	21,40	23,90	21,50	17,00

	Minutos/período			
Alimentação ^{ns}	7,20	6,00	5,40	7,80
Ruminação ^{ns}	6,20	5,40	6,00	5,20
Ócio ^{ns}	6,54	6,76	7,94	10,50

Médias seguidas da mesma letra, na mesma linha, não diferem entre si, a 5% de significância (Teste de Tukey), ns = não significativo. MS = matéria seca, FDN = fibra em detergente neutro, ns = não significativo

Segundo Dado & Allen (1995) a eficiência de alimentação aumenta quando ocorre o processamento da digesta ruminal. E a eficiência de ruminação é um comportamento de grande importância no controle da utilização de alimentos fibrosos e pode restringir o uso de alimentos de baixa qualidade (WELCH, 1982).

Geralmente, as eficiências de alimentação e ruminação são influenciadas pelo consumo de MS e FDN, fato comprovado por Carvalho et al. (2004), e comportamento semelhante foi observado no presente trabalho.

Tabela 8. Consumo de MS e FDN por cordeiros alimentados com dietas experimentais

Variáveis	Dietas Experimentais			
	0SIL/30CONC	10SIL/20CONC	20SIL/10CONC	30SIL/0CONC
	Consumo (g/dia)			
MS	886.48 ^A	558.16 ^B	558.92 ^B	382.13 ^B
FDN	411.90 ^A	234.72 ^B	215.28 ^B	118.60 ^B
	Consumo (g/período alimentação)			
MS	106,00 ^A	51,00 ^B	55,00 ^B	60,00 ^B
FDN	50,00 ^A	21,00 ^B	21,00 ^B	19,00 ^B
	Consumo (g/bolo)			
MS ^{ns}	7.24	6.04	7.15	5.23
FDN ^{ns}	3.35	2.50	2.77	1.62

Médias seguidas da mesma letra, na mesma linha, não diferem entre si, a 5% de significância (Teste de Tukey), ns = não significativo. MS = matéria seca, FDN = fibra em detergente neutro, ns = não significativo

Não houveram efeitos significativos ($P > 0,05$) para o número de períodos por dia e consequentemente para a quantidade de minutos por período.

Não houve efeito significativo ($P > 0,05$) para o consumo de MS e FDN em gramas por bolo (Tabela 8), podendo ser justificado também pela semelhança entre o teor de FDN da dieta e o tamanho de partícula da mesma, isso pode ter provocado trânsito normal da fibra no trato digestório dos animais evitando o enchimento rumino reticular entre as diferentes dietas.

5.6 CONCLUSÃO

O uso de torta de licuri como aditivo na silagem de capim-elefante reduz o consumo de matéria seca, e conseqüentemente dos demais nutrientes, entretanto utilizando 20% deste produto na ensilagem da gramínea, foi observado melhor digestibilidade dos nutrientes e possui pouca influência sobre o comportamento ingestivo de ovinos.

5.7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES E.M.; PEDREIRA, M.S.; OLIVEIRA, C.A.S. et al., Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com farelo da vagem de algaroba associado a níveis de ureia. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.32, n.4, p.439-445, 2010
- BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. Nutrição de Ruminantes.Ed. Jaboticabal: FUNEP. 616p. 2011
- BORJA, M.S.; OLIVEIRA, R.L.; RIBEIRO, C.V.D.M. et al., Effects of Feeding Licury (*Syagrus coronate*) Cake to Growing Goats. **Asian-Australasian Journal Animal Science**. v.23, n.11, p.1436-1444, 2010
- BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. et al., Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.
- CARVALHO JUNIOR, J. N.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F. et al., Desempenho de ovinos mantidos com dietas com capim-elefante ensilado com diferentes aditivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.6, p.994-1000, 2009.
- 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 dende. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v.39, n. 9, p.919-925, 2004.
- DADO, R. G., ALLEN, M. S. Intake limitations, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. **Journal Dairy Science**. V.78, n.1, p.118-133, 1995.
- DETMANN, E.; PINA, D. S.; VALADARES FILHO, S. C. et al. Estimação da fração digestível da proteína bruta em dietas para bovinos em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2101-2109, 2006a.
- DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; PINA, D. S. et al. Estimação da digestibilidade do extrato etéreo em ruminantes a partir dos teores dietéticos:

- desenvolvimento de um modelo para condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1469-1478, 2006b.
- DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; HENRIQUES, L. T. et al. Estimação da digestibilidade dos carboidratos não-fibrosos em bovinos utilizando-se o conceito de entidade nutricional em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1479-1486, 2006c.
- DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; HENRIQUES, L. T. et al. Reparametrização do modelo baseado na lei de superfície para predição da fração digestível da fibra em detergente neutro em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 1, p. 155-164, 2007.
- 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.
- GONÇALVES, M. F.; SANTOS, F. S.; OLIVEIRA, M. V. et al., Caracterização das silagens de capim-elefante com diferentes níveis de inclusão de farelo úmido de glúten de milho. **Vet. Not.** v.18. n. 2 (supl.), p. 114-118, 2012
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, p.347-358,1996.

- MEDEIROS, L. F. D.; VIEIRA, D. H.; OLIVEIRA, C. A. et al., Comportamento apresentado por caprinos confinados da raça Parda Alpina alimentados com silagem ou feno. **Boletim de Indústria Animal**, v.64, n. 2, p.131-141, 2007.
- 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.
- MERTENS, D.R. Analysis of fiber in feeds and its use in feed evaluation and ration formulation. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras. **Anais...**, Lavras: SBZ, p,1-33. 1992.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC **Nutrient requirements of dairy cattle: 7** ed. Washington: National Academies Press, 450p. 2001.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC **Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, Goats, Cervids and New World Camelids**. National Academies Press, 2007.
- 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. (CD-ROM).
- PEREYRA, H.; LEIRAS, M.A. Comportamento Bovino de Alimentación, Rumia y Bebida. **Fleckvieh-Simental**, Buenos Aires, v.9, n. 51, 1991. p.24-27.
- SAS®, **Statistical Analytical System**. System for Mixed Models. Users guide: statistics. SAS Inst. Inc. Cary, NC, 2001
- SILVA, R. V. M. M. **Torta de algodão em dietas para cordeiros**. 2013. 89f. Tese (Doutorado em Ciência Animal nos Trópicos). Universidade Federal da Bahia, Salvador.

- SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 11, p. 3562-3577, 1992.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. Ithaca: Cornell, 476p. 1994.
- 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
- WELCH J. G. Rumination, particle size and passage from the rumen. **Journal of Animal Science**, v.54, n.4, p.885-894, 1982.