



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

**FONTES VOLUMOSAS ASSOCIADAS Á CO-PRODUTOS ORIUNDOS DA
PRODUÇÃO DE BIODIESEL NA DIETA PARA OVINOS**

SANSÃO DE PAULA HOMEM NETO

SALVADOR – BA

2015

SANSÃO DE PAULA HOMEM NETO

**FONTES VOLUMOSAS ASSOCIADAS Á CO-PRODUTOS
ORIUNDOS DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL NA DIETA PARA
OVINOS**

Dissertação apresentada ao curso de mestrado do programa de pós-graduação em zootecnia, da escola de medicina veterinária e zootecnia, Universidade Federal da Bahia, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Área de concentração: Produção de Ruminantes e Forragicultura.

COMITE DE ORIENTAÇÃO

Orientador: Prof. Dr. Ossival Lolato Ribeiro - UFBA

Co-orientador: Prof. Dr. Edson Mauro Santos - UFPB

SALVADOR - BA

2015



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

PARECER FINAL DE JULGAMENTO DA DISSERTAÇÃO

SANSÃO DE PAULA HOMEM NETO
Pós-graduando em Zootecnia

**FONTES VOLUMOSAS ASSOCIADAS Á CO-PRODUTOS ORIUNDOS DA
PRODUÇÃO DE BIODIESEL NA DIETA PARA OVINOS**

Aprovado em 12 de março de 2015.

Prof. Dr.: Ossival Lolato Ribeiro
UFBA / EMVZ
Orientador

Prof. Dr.: Gleidson Giordano Pinto de Carvalho
UFBA/ EMVZ
1º Examinador

Profa. Dr.: Daniele Rebouças Santana Loures
UFRB/ CCA
2º Examinador

A todos os nordestinos “cabas da peste”, guerreiros, batalhadores, que fazem do pouco se tornar o grandioso, do grandioso se tornar divino diante de inúmeras dificuldades de uma terra seca e “pobre”, porém, cheios de fé e esperança que mais parecem ser plantas que crescem com a vinda das chuvas.

OFEREÇO ESSE TRABALHO.

Ao meu avô, Sansão de Paula Homem, a minha avó Emilia Altina Maia de Paula (IN MEMORIAN) e tia avó Maria Altina Maia (IN MEMORIAN);

DEDICO ESTE TRABALHO.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente á Deus e Nossa senhora, por estarem me acompanhado em todos os momentos de minha vida, seres que estão à disposição de nos escutar em todos os momentos, sejam estes bons ou ruins;

Aos meus avôs Paternos, Iracema Ramos de Medeiros Fernandes, Casimiro Ramos Fernandes;

Aos meus pais, José Ricardo de Ramos Medeiros Fernandes e Key France de Paula Maia;

As minhas tias, Maria das Neves de Paula Maia, Sonia Maria de Paula Maia, Ana Altina de Paula Maia, Jaqueline de Ramos Medeiros Fernandes, Micheline de Ramos Medeiros Fernandes;

Aos meus tios, Robson de Paula Maia, Tarcísio de Paula Maia, Jose Benício Maia neto;

Á minha noiva, Wanessa de Lima Batista;

Aos meus orientadores, Professor Dr. Ossival Lolato Ribeiro, Professor Dr. Edson Mauro Santos por permitirem relação de amizade e confiança, tornando-os exemplos de vida;

Ao amigo, mestre, colaborador Carlos Henrique Oliveira Macedo por todo apoio, ensinamentos e colaboração;

Ao professor Gleidson Giordano Pinto de Carvalho, pela contribuição no enriquecimento desse trabalho;

Ao professoraJuliana Silva de Oliveira, pela contribuição prestada no aprendizado;

Á Universidade Federal da Bahia, escola de Medicina Veterinária e Zootecnia;

Á coordenação da pós-graduação em Zootecnia, a todos os funcionários que lá trabalham;

Á FAPESB pelo auxilio financeiro, que sem o mesmo não teria condições de ter realizado o mestrado;

Á todos os professores ao qual tive a oportunidade de adquirir conhecimentos dentro e fora de sala de aula;

Aos meus parceiros irmãos Ricardo Uriel Pedrosa, Alexandre Perazzo Fernandes, Fleming Sena Campos, Giullyann de Oliveira Salviano, Silvaney dos Santos Araújo, Clesio Morgado de Sousa, Thiago Belo da Silva, Thomaz Cyro Guinarães de Carvalho Rodrigues, ItaloReneu Albuquerque, Seldon Almeida de Sousa;

As forrageiras em especial Gildenia Pereira Araújo, Robervania Maria Correia, por toda ajuda nas análises laboratoriais.

Aos meus amigos, Messias, Tarcísio, Guilherme de Sousa Lima, Emerson Gustavo, Afonso, Gustavo, Vitor Jeronimo (*in memorian*), Niraldo Muniz, Ricardo Martins, Higor Fabio, Toni, Rummenige, Cicero Machado, Diego, Jean, Segundo, Igor, Henrique, Tyrone, Tiago, Pablo, Tales, Naiane, Pedro, Roberto Farias, Olie Martins, Roseane Benicio, Josivaldo Soares costa, Natalia, Natalya Santana, Nelson, Marcel, Dani, e a todos os meus amigos que foram e são presentes em todas as conquistas em minha vida;

Á todos do grupo de estudos os silageiros – UFBA;

Á todo o grupo de estudos em forragicultura GEF – CCA – UFPB;

Á todas da turma concluinte 2012.1 da UFPB-CCA.

Uma singela homenagem a um gênero literário popular nordestino de grande importância na nossa cultura, a literatura de cordel, do grande poeta Antônio Francisco, historiador, cordelista popular que conta de forma “matuta” a sabedoria dos animais.

OS ANIMAIS TÊM RAZÃO

Quem já passou no sertão
E viu o solo rachado,
A caatinga cor de cinza,
Duvido não ter parado
Pra ficar olhando o verde
Do juazeiro copado.

E sair dali pensando:
Como pode a natureza
Num clima tão quente e seco,
Numa terra indefesa
Com tanta adversidade
Criar tamanha beleza.

O juazeiro, seu moço,
É pra nós a resistência,
A força, a garra e a saga,
O grito de independência
Do sertanejo que luta
Na frente da emergência.

Nos seus galhos se agasalham
Do periquito ao canário.
É hotel do retirante
Que anda de pé no chão,
O general da caatinga
E o vigia do sertão.

E foi debaixo de um deles
Que eu vi um porco falando,
Um cachorro e uma cobra
E um burro reclamando,
Um rato e um morcego
E uma vaca escutando.

Isso já faz tanto tempo
Que eu nem me lembro mais
Se foi pra lá de Fortim,

Se foi pra cá de Cristais,
Eu só me lembro direito,
Do que disse os animais.

Eu vinha de Canindé
Com sono e muito cansado,
Quando vi perto da estrada
Um juazeiro copado.
Subi, armei minha rede,
E fiquei ali deitado.

Como a noite estava linda,
Procurei ver o cruzeiro,
Mas, cansado como estava,
Peguei no sono ligeiro.
Só acordei com uns gritos
Debaixo do juazeiro.

Quando eu olhei para baixo
Eu vi um porco falando,
Um cachorro e uma cobra
E um burro reclamando,
Um rato e um morcego
E uma vaca escutando.

O porco dizia assim:
– Pelas barbas do capeta!
Se nós ficarmos parados
A coisa vai ficar preta...
Do jeito que o homem vai,
Vai acabar o planeta.

Já sujaram os sete mares
Do Atlântico ao mar Egeu,
As florestas estão capengas,
Os rios da cor de breu
E ainda por cima dizem
Que o sebososo sou eu.

Os bichos bateram palmas,
 O porco deu com a mão,
 O rato se levantou
 E disse: – “Prestem atenção”,
 Eu também já não suporto
 Ser chamado de ladrão.

O homem, sim, mente e rouba,
 Vende a honra, compra o nome.
 Nós só pegamos a sobra
 Daquilo que ele come
 E somente o necessário
 Pra saciar nossa fome.

Palmas, gritos e assovios,
 Ecoaram na floresta,
 A vaca se levantou
 E disse franzindo a testa:
 – Eu convivo com o homem,
 Mas sei que ele não presta.

É um mal-agradecido,
 Orgulhoso, inconsciente.
 É doido e se faz de cego,
 Não sente o que a gente sente,
 E quando nasce e tomando
 A pulso o leite da gente.

Entre aplausos e gritos,
 A cobra se levantou,
 Ficou na ponta do rabo
 E disse: – “Também eu sou”
 Perseguida pelo homem
 Pra todo canto que vou.

Pra vocês o homem é ruim,
 Mas pra nós ele é cruel.
 Mata a cobra, tira o couro,
 Come a carne, estoura o fel,
 Descarrega todo o ódio
 Em cima da cascavel.

É certo, eu tenho veneno,
 Mas nunca fiz um canhão.
 E entre mim e o homem,
 Há uma contradição
 O meu veneno é na presa,
 O dele no coração.

Entre os venenos do homem,
 O meu se perde na sobra...
 Numa guerra o homem mata
 Centenas numa manobra,
 Inda tem cego que diz:
 Eu tenho medo de cobra.

A cobra inda quis falar,
 Mas, de repente, um esturro.
 É que o rato, pulando,
 Pisou no rabo do burro
 E o burro partiu pra cima
 Do rato pra dar-lhe um murro.

Mas, o morcego notando,
 Que ia acabar a paz,
 Pulou na frente do burro
 E disse: – Calma, rapaz!...
 Baixe a guarda, abra o casco,
 Não faça o que o homem faz.

O burro pediu desculpas
 E disse: – Muito obrigado,
 Me perdoe se fui grosseiro,
 É que eu ando estressado
 De tanto apanhar do homem
 Sem nunca ter revidado.

O rato disse: – Seu burro,
 Você sofre porque quer.
 Tem força por quatro homens,
 Da carroça é o chofer...
 Sabe dar coice e morder,
 Só apanha se quiser.

O burro disse: – Eu sei,
 Que sou melhor do que ele.
 Mas se eu morder o homem
 Ou se eu der um coice nele
 É mesmo que estar trocando
 O meu juízo no dele.

Os bichos todos gritaram:
 – Burro, burro... muito bem!
 O burro disse: – Obrigado,
 Mas aqui ainda tem,
 O cachorro e o morcego,
 Que querem falar também.

O cachorro disse: – Amigos,
 Todos vocês têm razão...
 O homem é um quase nada,
 Rodando na contramão,
 Um quebra-cabeça humano,
 Sem prumo e sem direção.

Eu nunca vou entender,
 Por que o homem é assim:
 Se odeiam, fazem guerra,
 E tudo o quanto é ruim,
 E a vacina da raiva,
 Em vez deles, dão em mim.

Os bichos bateram palmas,
 E gritaram: – Vá em frente,
 Mas o cachorro parou,
 Disse: – Obrigado, gente,
 Mas falta ainda o morcego,
 Dizer o que ele sente.

O morcego abriu as asas,
 Deu uma grande risada,
 E disse: – Eu sou o único,
 Que não posso dizer nada,
 Porque o homem pra nós,
 Tem sido até camarada.

Constrói castelos enormes,
 Com torre, sino e altar,
 Põe cerâmica e azulejos,
 E dão pra gente morar,
 E deixam milhares deles,
 Nas ruas, sem ter um lar.

O morcego bateu asas,
 Se perdeu na escuridão,
 O rato pediu a vez,
 Mas não ouvi nada, não.
 Peguei no sono e perdi,
 O fim da reunião.

Quando o dia amanheceu,
 Eu desci do meu poleiro.
 Procurei os animais,
 Não vi mais nem o roteiro,
 Vi somente umas pegadas
 Debaixo do juazeiro.

Eu disse olhando as pegadas:
 Se essa reunião,
 Tivesse sido por nós,
 Estava coberto o chão,
 De bitucas de cigarros,
 Guardanapo e papelão.

Botei a maca nas costas
 E saí cortando o vento.
 Tirei a viagem toda
 Sem tirar do pensamento
 Os sete bichos zombando
 Do nosso comportamento.

Hoje, quando vejo na rua,
 Um rato morto no chão,
 Um burro mulo piado,
 Um homem com um facão,
 Agredindo a natureza,
 Eu tenho plena certeza:
 Os animais têm razão.

(...) Deitar-me faz em verdes pastos, guia-me mansamente a águas tranquilas.
Refrigera a minha alma; guia-me pelas veredas da justiça, por amor do meu nome.
Ainda que eu andasse pelo vale da sombra da morte, não temerei mal algum, porque
tu estás comigo; a tua vara e o teu cajado me consolaram.
Preparas uma mesa perante mim na presença dos meus inimigos, unges a minha
cabeça com óleo, o meu cálice transborda.
Certamente que a bondade e a misericórdia me seguirão todos os dias da minha vida:
e habitarei na casa do senhor por longos dias (...).

Salmo 23

Preocupe-se mais com sua consciência do que com sua reputação.
Porque sua consciência é o que você é, e sua reputação é o que os outros pensam de
você!!!

Robert Nesta Marley

BIOGRAFIA

Sansão de Paula Homem Neto, filho de José Ricardo Ramos Medeiros Fernandes e Key France de Paula Maia, nasceu em João Pessoa, em 06 de janeiro de 1988. Concluiu o ensino médio em 2005, em João Pessoa, no Instituto Educacional Rio Branco, ingressou na Universidade Federal da Paraíba no ano de 2007, no curso de Licenciatura em Ciências Agrárias, transferiu-se no ano de 2008 na mesma universidade para o curso de Bacharel em Zootecnia, Campus II – Areia, concluindo-o em 2012, no mesmo ano ingressou na Universidade Federal da Bahia – UFBA, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, no programa de pós-graduação em Zootecnia em nível de Mestrado na área de concentração produção de ruminantes e forragicultura.

LISTA DE TABELAS

Revisão de literatura

	Página
Tabela 1.	11
Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cinzas, fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), da torta de mamona tostada (TMT), torta de mamona cozida (TMC), farelo de mamona (FM), farelo de mamona destoxicado (FMD), casca de mamona (CM).	

Capítulo 1. Fontes volumosas associadas a concentrado com farelo de mamona e farelo de algodão na alimentação de ovinos

	Página
Tabela 1.	29
Proporção dos ingredientes e composição bromatológica das dietas experimentais ofertadas para cordeiros alimentados com farelo de algodão e farelo de mamona com duas fontes volumosas.	
Tabela 2.	35
Tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio (minutos), número mastigações por bolos ruminados, tempo médio em mastigações por bolo ingerido (segundos) e tempo de mastigação total em horas por dia em cordeiros alimentados com diferentes fontes alimentares.	
Tabela 3.	37
Eficiência de alimentação e ruminação (g MS e FDN/hora), número de períodos de alimentação, ruminação e ócio (Nº/dia) e tempo em minutos despendido por período de alimentação, ruminação e ócio em cordeiros alimentados com diferentes fontes alimentares.	
Tabela 4	38
Número de períodos de alimentação, ruminação e ócio (Nº/dia) e tempo em minutos despendido por período de alimentação, ruminação e ócio em cordeiros alimentados com diferentes fontes alimentares.	
Tabela 5	40
Consumo em gramas de matéria seca e fibra em detergente neutro por dia, tempo despendido em minutos para o consumo de um quilo de matéria seca e fibra em detergente neutro cordeiros alimentados com diferentes fontes alimentares.	

Tabela 6	Consumo em gramas (MS e FDN) por período de alimentação e consumo em gramas (MS e FDN) por bolo em cordeiros alimentados com diferentes fontes alimentares.	42
Tabela 7	Consumos dos componentes nutricionais em cordeiros alimentados com diferentes fontes alimentares.	44
Tabela 8	Ingestão de água consumo de MS e FDN (% do peso vivo – PC e unidade de tamanho metabólico – UTM) em cordeiros com diferentes fontes alimentares.	46
Tabela 9	Digestibilidade dos componentes nutricionais e nutrientes digestíveis totais de dietas em cordeiros alimentados com diferentes fontes alimentares.	49

Capítulo II. Comportamento ingestivo, consumo e digestibilidade de cordeiros alimentados com glicerol bruto e diferentes fontes volumosas

		Página
Tabela 1.	Proporção dos ingredientes e composição bromatológica das rações experimentais ofertadas para cordeiros alimentados com glicerol bruto e diferentes fontes volumosas	66
Tabela 2.	Tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio (minutos), número mastigações por bolos ruminados, tempo médio em mastigações por bolo ingerido (segundos) e tempo de mastigação total em horas por dia em cordeiros alimentados com dietas contendo glicerol bruto e diferentes fontes volumosas	71
Tabela 3.	Eficiência de alimentação e ruminação (g MS e FDN/hora), número de períodos de alimentação, ruminação e ócio (Nº/dia) e tempo em minutos despendido por período de alimentação, ruminação e ócio em cordeiros alimentados com dietas contendo glicerol bruto e diferentes fontes volumosas	73
Tabela 4	Número de períodos de alimentação, ruminação e ócio (Nº/dia) e tempo em minutos despendido por período de alimentação, ruminação e ócio em cordeiros alimentados com dietas contendo glicerol bruto e diferentes fontes volumosas	74
Tabela 5	Consumo de matéria seca e fibra em detergente neutro por dia, tempo despendido em minutos para o consumo de um quilo de matéria seca e fibra em detergente neutro cordeiros alimentados com dietas contendo glicerol bruto e diferentes fontes volumosas	77
Tabela 6	Consumo dos componentes nutricionais em cordeiros alimentados com glicerol bruto e diferentes fontes volumosas	78

Tabela 7	Ingestão de água consumo de MS e FDN (% do peso vivo – PV e unidade de tamanho metabólico – UTM) em cordeiros alimentados com glicerol bruto e diferentes fontes volumosas	80
Tabela 8	Digestibilidade dos componentes nutricionais e nutrientes digestíveis totais de dietas em cordeiros alimentados com glicerol bruto e diferentes fontes volumosas	82

Sumário

INTRODUÇÃO GERAL.....	1
REVISÃO DE LITERATURA.....	4
1. Alternativas alimentares no semiárido	4
2. Utilização do feno na alimentação animal	5
3. Silagem de sisal na alimentação animal	6
4. Uso da mamona na alimentação animal	7
5. Uso do glicerol na alimentação animal.....	10
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	14
CAPÍTULO I	20
RESUMO	21
ABSTRACT.....	22
INTRODUÇÃO	23
MATERIAL E MÉTODOS	25
RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
CONCLUSÃO	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
CAPÍTULO II	55
RESUMO	56
ABSTRACT.....	57
INTRODUÇÃO	58
MATERIAL E MÉTODOS	60
RESULTADOS E DISCUSSÃO	66
CONCLUSÃO	81
CONSIDERAÇÕES FINAIS	Erro! Indicador não definido.
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82
CONSIDERAÇÕES FINAIS	85

INTRODUÇÃO GERAL

A ovinocultura é uma atividade cosmopolita, sendo explorada desde primórdios da humanidade com exploração nos ecossistemas mais diversos possíveis, principalmente em zonas áridas e semiáridas, desempenhando papel fundamental na segurança alimentar e socioeconômico de uma população. Atualmente a sua cadeia esta em crescente expansão, alcançando lugar de destaque no cenário mundial, principalmente no brasileiro, possuindo um rebanho de 17,662 milhões de cabeças (IBGE, 2011).

Torna-se necessário aumentar a capacidade produtiva e, em consequência, o desfrute dos rebanhos ovinos, com o propósito de atender o mercado (VIEIRA et al., 2012), o confinamento surge como ferramenta dentro dos sistemas de produção, tornando-se estrategicamente alternativa viável para empreendimentos rurais. Possibilita a produção de carcaças com melhor acabamento em um menor espaço de tempo, barganha no momento da venda dos animais, dentre outros fatores.

A grande necessidade de atender à produção intensiva da caprinovinocultura a Estacionalidade produtiva de forragens de boa qualidade impulsiona produtores a adotarem práticas de conservação de forragens. O processo de fenação constitui uma das alternativas ao problema da sazonalidade das plantas forrageiras, permitindo que o excedente produzido em pastagens ou em áreas exclusivas de cultivo possa ser armazenado e empregado na alimentação dos animais em épocas de escassez (AGUIAR et al., 2006).

Da família das cactáceas e com o nome científico *Agave sisalana*, o sisal é cultivado em regiões áridas e semiáridas, por ser resistente à aridez e ao sol intenso. No estado da Bahia está inserida a “região sisaleira”, onde a integração lavoura sisaleira-pecuária é uma realidade (BRANDÃO et al., 2011). É prática comum durante o período de estiagem, o fornecimento de co-produtos oriundos do desfibramento para os rebanhos (FARIA et al., 2008a), sendo a mucilagem co-produto passível de ensilagem, de acordo com SILVA & BELTRÃO (1999) a mucilagem apresenta 21,2% de carboidratos solúveis em água, oferecendo condições

necessárias à fermentação do material, possibilitando seu enriquecimento protéico através de processos fermentativos, resultando em silagem de qualidade superior.

A crescente preocupação mundial com o meio ambiente, juntamente com a busca por fontes de energia renováveis, coloca o biodiesel no centro das atenções e interesses. O biodiesel é derivado de fontes renováveis, tais como óleos vegetais (HANSEN et al., 2009). Nesse contexto, a disponibilidade de co-produto de baixo custo tem despertado o interesse de pesquisadores, no sentido de viabilizar uma exploração mais racional na alimentação desses animais. (SANTOS et al., 2011).

Neste contexto, a torta de mamona, co-produto da produção de biodiesel e oriunda da prensagem da semente a elevadas temperaturas, surge como uma fonte protéica promissora para minimizar os custos de produção em sistemas intensivos e semi-intensivos de criação, fonte de aminoácidos para os mais variados fins nutricionais (VIEIRA et al., 2010).

Outro co-produto oriundo da produção de biodiesel a glicerina bruta, co-produto do biodiesel, despertou o interesse para uso na nutrição animal devido ao grande volume gerado dentro da produção do biodiesel, e por ser considerada nutricionalmente energética, pode ser um substituto aos grãos na formulação de suplementos e assim melhorar a sustentabilidade e economicidade dentro do sistema produtivo (PELLEGRIN et al., 2013). Além de ter natureza hidrocópica, agregando fatores favoráveis às rações (ELAM et al., 2008).

O conhecimento de alimentação e nutrição dos ruminantes bem como o conhecimento de seu comportamento ingestivo é fundamental para o sucesso da criação (MARQUES et al., 2005). O conhecimento das atividades realizadas no comportamento ingestivo (alimentação, ruminação, ócio...), e dos hábitos alimentares se torna de grande importância para a melhoria do bem-estar e do desempenho dos animais que são mantidos em confinamento (BRÂNCIO et al., 2003; MENDONÇA et al., 2004; TREVISAN et al., 2005). Porém, os animais podem alterar seu comportamento modificando um ou mais dos seus componentes para superar condições limitantes ao consumo e obter a quantidade de nutrientes necessária (FORBES, 1988)

Nesse contexto, avaliar-se-á o comportamento ingestivo, consumo e a digestibilidade de cordeiros alimentados com farelo de algodão e/ou farelo de mamona associados a duas fontes volumosas, silagem de mucilagem de sisal e feno de tifton - 85.

REVISÃO DE LITERATURA

1. Alternativas alimentares no semiárido

No semiárido do Nordeste Brasileiro os índices pluviométricos são baixos e mal distribuídos, a precipitação em geral situa-se entre 250 a 600 mm/ano podendo atingir até 800 mm/ano. Seguindo a classificação de Köppen, essa região se caracteriza por apresentar baixa umidade do ar, altas temperaturas, forte insolação e elevadas taxas de evaporação, sendo as principais características da região as baixas precipitações e as irregularidades na distribuição de chuvas (FERREIRA et al., 2009).

Caracterizando-se por apresentar uma estacionalidade climática, que resulta em uma distribuição desuniforme na produção de forragem no decorrer do ano, observa-se a importância do uso de estratégias de conservação, seja ela na forma de silagem ou feno, para viabilizar os sistemas de produção desta região (PINHO et al., 2010)

A grande necessidade de atender à produção intensiva de bovinos, caprinos e ovinos e a estacionalidade produtiva de forragens de boa qualidade impulsiona produtores a adotarem práticas de conservação de forragens. Entretanto, práticas de produção e conservação de forragem são relativamente pouco conhecidas pelos produtores, haja vista existir déficit de assistentes técnicos efetivamente ativo em relação a necessidade existente pelos assistidos, principalmente quando trata-se de pequenos produtores rurais. Diante disso, deve-se buscar a utilização de tecnologias que permitam eficiência e economicidade em qualquer exploração pecuária. (MACEDO, 2012)

Nas pastagens cultivadas do Semiárido Brasileiro predominam as gramíneas oriundas do continente africano, principalmente os capins mais adaptados à semiaridez, dentre esses, o capim-buffel (*Cenchrus ciliaris*) é uma gramínea promissora para as regiões semiáridas do Brasil, devido as suas características de adaptação a essa região, (SILVA et al., 2011). Neste contexto, segundo Medeiros et al. (2007), o capim-buffel é a gramínea forrageira que se apresenta com maior resistência ao déficit hídrico entre as cultivadas nas regiões secas devido à sua

eficiência no uso da água. Corroborando, Santos et al. (2005) utilizando pasto de capim-buffel diferido na alimentação de bovinos, relataram que há disponibilidade suficiente de massa forrageira para atender o bom nível de consumo dos animais. Além do mais, torna-se alternativa viável de sua utilização para fenação.

Dentre as forrageiras que melhor se adéquam à prática da ensilagem, a cultura do sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), tem se mostrado como alternativa viável para a produção de silagem, sobretudo em regiões onde a reduzida disponibilidade de água ou a distribuição irregular das chuvas constituem fatores limitantes ao cultivo de outros cereais, pois essa cultura apresenta tolerância à seca, não concorre com a alimentação humana, sendo, portanto, de custo mais reduzido (Zago, 1991), entretanto, também existem recursos forrageiros basais passíveis de serem ensilados, tais como o resíduo do processamento do sisal, leguminosas nativas como feijão de porco (*Canavalia ensiformes*), euforbiáceas a exemplo da maniçoba (*Manihotcaerulescens*), dentre outros.

2. Utilização do feno na alimentação animal

A fenação é o processo de conservação de forragens através da desidratação parcial da planta forrageira. O processo de desidratação retira água disponível à ação deletéria de microrganismos, fazendo com que o produto final se conserve por longo tempo. Sabendo-se que a perda de água, mesmo em condições ambientais constantes não é uniforme, o período de secagem pode ser dividido em duas ou três fases, as quais diferem na duração, na taxa de perda de água e na resistência à desidratação (MACDONALD & CLARK, 1987).

O feno é a forma mais antiga e de maior importância de conservar a forragem, apesar da dependência de condições climáticas satisfatórias no período da colheita. Já com relação a essa tecnologia, especialmente no Brasil, constata-se que são escassos trabalhos que contemplam avaliações relativas às alterações que ocorrem durante o processo de fenação. A maioria dos estudos correlaciona-se as avaliações do valor nutricional, sem maiores preocupações com as perdas na qualidade da forragem durante a confecção e armazenagem. Assim, são poucos os avanços metodológicos relativos à avaliação de forragens desidratadas (JOBIM et al., 2007)

O processo de fenação, tradicionalmente, abrange três etapas principais: corte, desidratação ou secagem e armazenamento. Em cada etapa deve-se adotar procedimento correto, em função do tipo de maquinário utilizado, da espécie forrageira e das condições climáticas, para que o feno produzido apresente qualidade satisfatória.

No Brasil o sistema de produção de feno a campo e o mais empregado e difundido, utilizando a energia solar para a desidratação do material vegetal, e que exige menores investimentos em instalações e equipamentos, entretanto nos períodos em que as forragens encontram-se com melhor valor nutricional existe um entrave, esses períodos coincidem normalmente com períodos chuvosos, dificultando assim a secagem do material.

3. Silagem de sisal na alimentação animal

Da família das cactáceas e com o nome científico *Agave sisalana*, o sisal é cultivado em regiões semiáridas, por ser resistente à aridez e ao sol intenso. A fibra do sisal, que é extraída do beneficiamento das folhas, é utilizada principalmente para fazer tapetes e cordas.

De acordo com FARIA et al. (2008) o desfibramento consiste na eliminação da polpa das fibras mediante a raspagem mecânica da folha, através de rotores raspadores acionados por um motor diesel responsável por desintegrar toda a folha exceto a sua porção fibrosa central (extremamente lignificada), que constitui a parte comercial da *Agave sisalana*.

Para SILVA E BELTRÃO (1999) o resíduo do desfibramento do sisal é constituído de suco e seiva vegetal, partículas de tecido parenquimatoso esmagado e pedaços da folha e fibras de diferentes tamanhos, apresentando 21,2% de carboidratos solúveis em água, oferecendo condições necessárias à fermentação do material, possibilitando seu enriquecimento proteico através de processos fermentativos.

Entretanto após o desfibramento do sisal, existe uma grande quantidade de fibra no material, desta forma quando ingerido pelos animais de forma continuada poderá

ocasionar a oclusão do rúmen do animal. Portanto é necessário que se retire a bucha da mucilagem, utilizando-se para tal finalidade uma máquina denominada de peneira rotativa desenvolvida pela Embrapa Algodão.

Está peneira tem a finalidade de separar a bucha da mucilagem do resíduo do sisal, por meio de vários impactos gerados na rotação da peneira. Desta maneira a mucilagem flui para extremidade inferior da peneira, e a bucha fica retida, realizando a separação da bucha da mucilagem (SILVA et al., 1998)

O Brasil é o maior produtor e exportador mundial da fibra, em 2011 a produção brasileira foi de 111 mil toneladas. A Bahia produziu 95,8% deste total. São também produtores os Estados da Paraíba (3,5%), o Ceará (0,4%) e do Rio Grande do Norte (0,3%). Historicamente, em torno de 80% da produção são comercializados para cerca de cem países (CONAB, 2012).

No estado da Bahia está inserida a “região sisaleira”, nessa região, a integração lavoura sisaleira-pecuária é uma realidade (BRANDÃO et al., 2011). É prática comum durante o período de estiagem, o fornecimento de co-produto oriundos do desfibramento para bovinos, caprinos e ovinos (FARIA et al., 2008b), e/ou submetem seus campos de sisal ao pastejo, permitindo que os animais se alimentem dos bulbilhos que caem do escapo floral das plantas (SOUZA et al., 2010). Estima-se que sejam gerados mais de 5 milhões de toneladas por ano de co-produtos (resíduos) do sisal, e que apenas 4% das folhas do sisal são aproveitadas na forma de fibras. (SANTOS et al., 2011).

Em trabalho realizado por BRANDÃO et al. (2013) avaliando o efeito dos aditivos na composição bromatológica e qualidade de silagens de co-produto do desfibramento do sisal, utilizaram como aditivos farelo de soja, farelo de trigo, torta de algodão, torta e dendê, torta de licuri, pó da bateadeira e ureia, puderam observar que a inclusão dos aditivos elevaram os teores de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB), os pH mantiveram-se entre 3,7 e 4,9, os teores de extrato etéreo (EE) variaram de 3,4 a 7,2, concluindo que todas as silagens testadas são de boa ou excelente qualidade.

4. Uso da mamona na alimentação animal

A mamona, *Ricinus communis* L., tem o seu centro de diversidade localizado na Etiópia e no leste da África, existindo centros secundários de diversidade. O gênero *Ricinus* é considerado monotípico, pertence à família Euphorbiaceae, sendo reconhecidas as subespécies *R. sinensis*, *R. zanzibarensis*, *R. persicus* e *R. africanus*, as quais englobam 25 variedades botânicas, todas compatíveis entre si (EMBRAPA, 2007).

A grande adaptabilidade edafoclimática da mamona no semiárido brasileiro, referenciada no zoneamento agrícola da Embrapa Algodão, identificou um espaço agrícola ora em repouso, estimado em cinco milhões de hectares, abrangendo aproximadamente 600 municípios, os quais podem contribuir, de forma decisiva, com a organização do cultivo sustentável desta oleaginosa, através de programas que contemplem ações de logística local de assistência técnica grupal e em tempo real, para promover a apropriação tecnológica e, por conseguinte, a profissionalização dos produtores, com possibilidade de gerar um milhão de empregos nesses territórios, com custos mínimos para os governos Federal, Estadual e Municipal (MAPA, 2006).

Atualmente, há um grande incentivo governamental para a produção de biodiesel a partir da mamona. No Nordeste, a produção de biodiesel de mamona surgiu a pouco tempo como uma promissora alternativa para os pequenos produtores da região, sendo a cultura da mamona a principal oleaginosa para a produção de biodiesel por ser de fácil cultivo, de baixo custo e pela sua resistência a seca. (POMPEU et al., 2013).

Este aumento na produção de mamona para a indústria irá gerar diferentes co-produtos, alguns dos quais com potencial para utilização na alimentação animal. Nesse contexto, a disponibilidade de co-produtos de baixo custo tem despertado o interesse de pesquisadores, no sentido de viabilizar uma exploração mais racional na alimentação desses animais (SANTOS et al., 2011).

Na tabela 1 encontram-se exemplos de co-produtos obtidos a partir da extração do óleo da mamona com suas respectivas composições bromatológica.

Tabela 1: Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cinzas, fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), da torta de mamona tostada (TMT), torta de mamona cozida (TMC), farelo de mamona (FM), farelo de mamona destoxicado (FMD), casca de mamona (CM).

Nutriente	TMT	TMC	FM	FMD	CM
Matéria seca (%)	91,1	89,4	91,5	89,7	87,1
PB (%MS)	36,3	33,1	44,3	50,9	9,0
EE (%MS)	28,3	5,6	2,9	3,2	4,6
Cinzas (%MS)	6,8	5,3	9,5	11,4	9,7
FDN (%MS)	19,7	43,9	40,2	42,4	67,0
FDA (%MS)	17,5	36,5	32,3	27,4	46,7

Fonte: GOMES 2007.

O farelo de mamona é obtida por prensagem quente da amêndoa, sem a utilização de produtos químicos, o óleo resultante pode ser utilizado na indústria após sua extração (POMPEU et al., 2012). Para cada tonelada de semente de mamona é gerada cerca de meia tonelada de torta celulósica (SANTOS et al., 2001).

O farelo de mamona, co-produto da produção de biodiesel e oriunda da prensagem da semente a elevadas temperaturas, surge como uma fonte protéica promissora para minimizar os custos de produção em sistemas intensivos e semi-intensivos de criação, fonte de aminoácidos para os mais variados fins nutricionais (VIEIRA et al., 2010).

Já que existe a necessidade da destinação aos co-produtos gerados pelas indústrias, com a finalidade de prevenir danos ao meio ambiente, a utilização de co-produtos agroindustriais na alimentação, principalmente de ruminantes, tem crescido de maneira global, principalmente pela necessidade de elaboração de dietas com custos mais baixos (CARVALHO et al., 2004).

O farelo de mamona contém uma proteína tóxica, a ricina (AUDI et al., 2005) que ainda é limitante para sua utilização na alimentação animal. A presença de ricina na amêndoa, uma das mais potentes proteínas citotóxicas já conhecidas no reino vegetal, provoca graves perturbações digestivas e pode levar à morte se ingerida em doses letais (TOKARNIA et al., 2000; ASLANI et al., 2006), sendo esse um dos principais entraves da utilização de torta de mamona na alimentação

animal. De acordo com TOKARNIA et al. (2000) a dose letal das sementes moídas de *Ricinus communis* administradas por via oral em administração única para ovinos é de 1,25 g/kg, enquanto para caprinos é de 5,5 g/kg.

Assim, uma alternativa para viabilizar o uso do farelo de mamona na alimentação animal é a destoxificação, processo pelo qual são eliminados os principais fatores antinutricionais, tornando-o potencialmente útil para alimentação de ruminantes. Os processos de destoxificação mais utilizados ocorrem por via térmica, química, enzimática ou processos combinados. (SILVA et al., 2012), porém, a viabilidade da utilização deste processo ainda é questionada, principalmente sob o ponto de vista econômico (SILVA et al., 2010).

POMPEU et al., (2013), avaliando o desempenho produtivo e características de carcaça de ovinos em confinamento alimentados com rações contendo torta de mamona destoxificada em substituição ao farelo de soja, observaram que a torta de mamona destoxificada pelo método da autoclavagem tem potencial para ser utilizada em dietas para ovinos em terminação e podem ser adicionada em níveis de até 67% de substituição ao farelo de soja. A torta de mamona destoxificada não influencia as características de carcaça de ovinos.

Contudo, para SILVA et al. (2011), avaliando o consumo e digestibilidade de dietas contendo farelo de mamona destoxificada para ovinos em terminação, chegaram a conclusão que inclusão de 100% de farelo de mamona destoxificada em substituição ao farelo de soja, correspondente a 14,27% da dieta total para ovinos em terminação não influencia o consumo, e permite atendimento às exigências nutricionais desta categoria animal quanto à ingestão de MS, proteína e energia. Entretanto, níveis mais elevados de inclusão reduzem a digestibilidade da MS, matéria orgânica (MO), PB e carboidratos totais (CHOT), o que torna recomendável a inclusão de até 33% na dieta, por permitir elevada digestibilidade da fibra em detergente neutro (FDN) e celulose.

5. Uso do glicerol na alimentação animal

A crescente preocupação mundial com o meio ambiente, juntamente com a busca por fontes de energia renováveis, coloca o biodiesel no centro das atenções e

interesses. Diversos países, dentre eles o Brasil, procuram o caminho do domínio tecnológico desse biocombustível, tanto em nível agrônomo como industrial, o que deverá provocar fortes impactos na economia brasileira e na política de inclusão social do país (ABDALLA et al., 2008).

A produção do biodiesel está significativamente acelerada, uma vez que o governo brasileiro estabeleceu a obrigatoriedade da adição de biodiesel ao combustível de petróleo (diesel) num percentual de 2%, o chamado B2, mediante a Lei 11.097, de 2005. Em 2013, este percentual se elevou para 5%, o chamado B5. Com a implantação do B5 a produção de biodiesel no Brasil, até maio de 2013 foi de 1,15 bilhão de litros de biodiesel (ANP, 2011; MME, 2013).

O biodiesel é definido como um mono-álquil éster de ácidos graxos, derivado de fontes renováveis, tais como óleos vegetais e gorduras animais, e possui como co-produtos a glicerina bruta, com teores de glicerol variando de 38,4 a 96,5% (HANSEN et al., 2009)

Como a glicerina obtida do processo de transesterificação do óleo apresenta-se na forma bruta, com impurezas, metais pesados, excesso de lipídeos e metanol, os impactos no consumo, na digestibilidade dos componentes da dieta e no desempenho animal podem ser diferentes dos obtidos com a glicerina purificada, de custo mais elevado (LAGE et al., 2010).

A glicerina bruta, co-produto do biodiesel, despertou o interesse para uso na nutrição animal devido ao grande volume gerado dentro da produção do biodiesel, e por ser considerada nutricionalmente energética, podendo ser utilizado como substituto aos grãos na formulação de suplementos e assim melhorar a sustentabilidade e economicidade dentro do sistema produtivo (PELLEGRIN et al., 2013a).

Alternativas para a nutrição dos animais vêm sendo estudadas e novos ingredientes vêm sendo utilizados visando reduzir os custos para terminação. Atualmente, com o crescimento nacional da produção de biodiesel, seus co-produtos vêm se destacando para compor as dietas dos animais. Desta maneira, a glicerina bruta, devido ao seu grande volume gerado pela indústria produtora de biodiesel,

que chega a até 10% do volume total de produção, despertou interesse para ser utilizada na alimentação dos animais de produção, como os ovinos, devido ao seu valor energético (PELLEGRIN et al., 2012).

Além das aplicações da glicerina já conhecidas nas indústrias químicas e farmacêuticas, e também em virtude da queda de preços pela grande produção, vários estudos são realizados também para aplicação na alimentação animal (SHIN et al., 2012). Com relação ao valor nutricional, sabe-se que a glicerina bruta é um produto rico em glicerol, que por sua vez, apresenta elevado valor energético, e por isso pode ser utilizado em substituição ao milho (DONKIN et al., 2008).

A utilização do glicerol na alimentação de bovinos é conhecida desde a década de 1950 (DONKIN et al., 2008) como agente medicamentoso, preventivo da cetose em vacas leiteiras, devido às suas características gliconeogênicas, tendo, assim, a maior parte dos estudos baseados principalmente no acréscimo de pequenas quantidades na ração (CHUNG et al., 2007; DEFRAIN et al., 2004) e não no uso como macroingrediente na ração total (DONKIN et al., 2008).

Entretanto, recentemente, com o aumento da oferta de glicerol, as pesquisas têm direcionado o foco para a utilização desse composto como alimento, almejando incluí-lo em maior quantidade na ração. Para isso, devem ser elucidados os níveis de inclusão ideais para diferentes categorias, de modo que não se restrinja o consumo, e maximize o desempenho dos animais ou reduza os custos com a alimentação (LEÃO et al., 2012).

Por ter natureza hidrofóbica, a glicerina agrega alguns fatores favoráveis às rações. Essa capacidade de aumentar a retenção de água é estimulante para a ingestão de concentrado. Além disso, a glicerina aumenta a palatabilidade do alimento, por ter sabor adocicado e aroma suave (ELAM et al., 2008). Essas características estimulam o consumo animal. Além disso, a utilização do co-produto gerado da produção do biodiesel é uma alternativa ambiental para sua destinação e pode ser usado como alimento energético, substituindo ingredientes caros e baixando o custo de produção (BORGES et al., 2013).

O glicerol é absorvido diretamente pelo epitélio ruminal, metabolizado no fígado e direcionado para a gliconeogênese pela ação da enzima glicerol quinase, que o converte em glicose. Parte do glicerol pode ser fermentada a propionato, no rúmen, que por sua vez é metabolizado a oxaloacetato, por meio do ciclo de Krebs, no fígado, e pode ser utilizado para formar glicose pela via gliconeogênica. (LAGE et al., 2010).

LAGE et al., (2010), avaliando níveis de inclusão de glicerina bruta na dieta de cordeiros terminados em confinamento poderão observar que a inclusão de até 6% de glicerina bruta, contendo 36,20% de glicerol, na dieta de cordeiros em terminação, otimiza a conversão alimentar dos animais e reduz o custo do ganho de carcaça, quando o preço desse co-produto representa até 70% do preço do milho, mas compromete o consumo, a digestibilidade, as características quantitativas relacionadas à carcaça e ao desempenho dos animais.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLA, A. L.; SILVA FILHO, J. C.; GODOI, A. R.; CARMO, C. A.; EDUARDO, J. L. P.; Utilização de co-produtos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**.vol.37,no. spe, Viçosa July 2008.

AGUIAR, E. M.; LIMA, G. F. C.; SANTOS, M. V. F.; CARVALHO, F. F. R.; GUIM, A.; MEDEIROS, H. R.; BORGES, A. Q. Rendimento e composição químico-bromatológica de fenos triturados de gramíneas tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**.v.35n°6,2006.

ANANDAN, S.; ANIL, K.G.K.; GHOSH, J.; RAMACHANDRA, K.S. Effect of different physical and chemical treatments on detoxification of ricin in castor cake. **Animal Feed Science and Technology**, v.120, n.1, p.159–168, 2005.

ANP- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCMBUSTÍVIES. Resolução nº. 42 de 24 de novembro de 2004. Especificação do biodiese. 2011. **Disponível em:** <<http://www.anp.gov.br>>.Acessoem: 21 set. 2014.

ASLANI, M.R.; MALEKI, M.; MOHRI, M. Castor bean (*Ricinus communis*) toxicosis in sheep flock. **Toxicon**, v.49, n.1, p.400-406, 2006.

AUDI, J.; BELSON, M.; PATEL, M.; SCHIER, J.; OSTERLOH, J. Ricin Poisoning: a comprehensive review. **The Journal of the American Medical Association**, v.294, n.18, p.2342-2351, 2005.

BENDAHAN, A.B. Confinamento de Cordeiros - uma alternativa na ovinocultura. **Disponível em:** <www.agronline.com.br>, Acesso em: 19 de setembro de 2014.

BORGES, G. D. S.; MACEDO, V. P.; MAEDA, E. M.; SILVEIRA, A. L. F.; LUZ, P. A. S. Influência da substituição do milho por glicerina bruta no consumo de caprinos de corte. **Synergismusscientifica**, 08 (2). 2013.

BRÂNCIO, P.A.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; FONSECA, D. M.; ALMEIDA, R. G.; MACEDO, M. C. M.; BARBOS, R. A. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: comportamento ingestivo de bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1045-1053, 2003.

BRANDÃO, L.G.N.; PEREIRA, L.G.R.; AZEVÊDO, J.A.G.; SANTOS, R.D.; ARAGÃO, A.S.L.; VOLTOLINI, T.V.; NEVES, A.L.A.; ARAÚJO, G.G.L.; BRANDÃO, W.N. Valor nutricional de componentes da planta e dos co-produtos da *Agave sisalana* para alimentação de ruminantes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. 2011.

BRANDÃO, L. G. N.; PEREIRA, L. G. R.; AZEVÊDO, J.A.G.; SANTOS, R.D.; ARAÚJO, G.G.L.; DÓREA, J.R.R.; NEVES, A.L.A. Additive effect on chemical composition and quality of sisal co-products silage. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 2991-3000, nov./dez. 2013.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F.; VELOSO, C. M.; SILVA, R. R.; SILVA, H. G. O.; BONOMO, P.; MENDONÇA, S. S. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 2004.

CAVALCANTE, A.C.R.; PEREIRA, O.G.; VALADARES- FILHO, S.C.; RIBEIRO, K.G.; GARCIA, R.; LANA, R.P. Dietas Contendo Silagem de Milho (Zeamais L.) e Feno de Capim-Tifton 85 (Cynodon spp.) em Diferentes Proporções para Bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2394-2402, 2004 (Supl. 3).

CHUNG, Y. H.; RICO, D.E; MARTINEZ, C. M.; CASSIDY, T. W.; NOIROT, V.; AMES, A.; VARGA, G. A. Effects of feeding dry glycerin to early postpartum holstein dairy cows on lactational performance and metabolic profiles. **Journal Dairy Science**, v.90, n.12, p.5682–5691, 2007.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento, Sisal – Safra 2012/2013: comercialização – **proposta de ações**. Brasília-DF, 01 de outubro de 2012.

DEFRAIN, J.M.; HIPPEN, R.; KALSCHEUR, K.F.; JARDON, P.W. Feeding glycerol to transition dairy cows: effects on blood metabolites and lactation performance. **Journal Dairy Science**, v.87, n. 12, p. 4195–4206, 2004.

DONKIN, S.S. Glycerol from Biodiesel Production: The New Corn for Dairy Cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, suplemento especial, v. 37, suplemento especial, p. 280-286, 2008.

ELAM, N.A.; ENG, K.S.; BECHTEL, B.; HARRIS, J.M.; CROCKER, R. Glycerine from Biodiesel Production: Considerations for feedlot diets. **Proceedings of the Southwest Nutrition Conference**. Tempe AZ, 2008.

FARIA, M.M.S.; JAEGER, S.M.P.L.; OLIVEIRA, G.J.C. et al. Composição bromatológica do co-produto do desfibramento do sisal submetido à auto-fermentação. **Magistra**, v. 20, n.1, p. 30-35, 2008a.

FARIA, M.M.S.; JAEGER, S.M.P.L.; OLIVEIRA, G.J.C.; OLIVEIRA, R.L.; LEDO, C.A.S.; SANTANA, F.S. Composição bromatológica do co-produto do desfibramento do sisal tratado com uréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3, p.377-382, 2008b.

FORBES, T.D.A. Researching the plant-animal interface: The investigation of ingestive behavior in grazing animal. **Journal of Animal Science**, v.66, p.2369-2379, 1988.

FRESCURA, R. F. M.; PIRES, C. C.; ROCHA, M. G.; SILVA, J. H. S.; MÜLLER, L. Sistemas de Alimentação na Produção de Cordeiros para Abate aos 28 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1267-1277, 2005.

FURTADO, C. E.; BARBOZA, E. D.; BRANDI, R. A.; RIBEIRO, L. B.; OLIVEIRA, A. A. M. A. Uso de levedura em equinos alimentados com dietas compostas de fenos de diferentes qualidades nutricionais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.10, p.2194-2199, 2010.

GOMES, F.H.T. Composição químico-bromatológica e degradação in situ de nutrientes co-produtos da mamona e do pinhão-manso da cadeia produtiva do biodiesel. 2007, 50p. **Monografia (graduação em Agronomia)**. Universidade Federal do Ceará.

HANSEN, C.F. A chemical analysis of samples of crude glycerol from the production of biodiesel in Australia, and the effects of feeding crude glycerol to growing-finishing pigs on performance, plasma metabolites and meat quality at slaughter. **Animal Production Science**, v.49, p.154-161, 2009.

JOBIM, C. C.; NUSSIO, L. G.; REIS, R. A.; SCHMIDT, P. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2007.

LAGE, J. F.; PAULINO, P. V. R.; PEREIRA, L. G. R.; VALADARES FILHO, S. C.; OLIVEIRA, A. S.; DETMANN, E.; SOUZA, N. K. P.; LIMA, J. C. M. Glicerina bruta na dieta de cordeiros terminados em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.9, p.1012-1020, set. 2010.

LEÃO, J. P.; NEIVA, J. N. M.; RESTLE, J.; PAULINO, P. V. R.; SANTANA, A. E. M.; MIOTTO, F. R. C.; MÍSSIO, R. L. Consumo e desempenho de bovinos de aptidão leiteira em confinamento alimentados com glicerol. **Ciência Animal Brasileira**, v. 13, n. 4, p. 421-428, dez. 2012.

MACDONALD, A. D.; CLARK, E.A. Water and quality loss during field drying of hay. **Adv. Agron.**, New York, v. 41, p. 407- 437, 1987.

MACEDO, C.H.O.; SANTOS, E.D.; DA SILVA, T.C.; ANDRADE, A.P.; SILVA, D.S.; SILVA, J.S. Produção e composição bromatológica do sorgo (*Sorghum bicolor*) cultivados sob doses de nitrogênio. **Arquivo Zootecnia**, 2012.

MAZZANI, B. Cultivo y mejoramiento de plantas oleaginosas. **Caracas: Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias**, p. 71, 1983.

MNE - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Secretaria de Petróleo, Gás Natural Combustíveis Renováveis. Departamento de Combustíveis Renováveis. Boletim Mensal dos Biocombustíveis Renováveis, Brasília, n. 68, set. 2013. **Disponível em:** <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: 21 set. 2014.

MENDONÇA, S. S.; CAMPOS, J. M. S.; VALADARES FILHO, S. C.; VALADARES, R. F. D.; SOARES, C. A.; LANA, R. P.; QUEIROZ, A. C.; ASSIS, A. J.; PEREIRA, M. L. A. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas a base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.723-728, 2004.

MOURA, I. C. F.; KUSS, F.; MOLETTA, J. L.; PEROTTO, D.; STRACK, M. G.; MENEZES, L. F. G. Terminação em confinamento de vacas de descarte recebendo dietas com diferentes teores de concentrado. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 1, p. 399-408, 2013.

NEUMANN, M.; SILVA, M. R. H.; MARAFON, F.; WROBELI, F. L.; CARLETTO, R.; Características da carcaça e carne de novilhos terminados em confinamento com níveis fixos de concentrado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Recife, v.9, n.2, p.277-283, 2014.

PELLEGRIN, A. C. R. S.; PIRES, C. C.; MORO, A. B.; RODAWIECZ, S. M. Teores de colesterol no sangue e na carne de cordeiros lactentes mantidos a pasto e suplementados com níveis de glicerina bruta no creepfeeding. **Synergismusscientifica** 2012.

PINHO, R. M. A.; SILVA, A. P. G.; SILVA, T. C.; MACEDO, C. H. O.; SILVA, D. S.; SANTOS, E. M. Perdas e recuperação da matéria seca de silagem de maniçoba colhida em diferentes alturas. In.:**CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA**. 20., 2010, Tocantins, Anais... Tocantins: ZOOTEC. 2010. CD-ROM

POLI, C. H. E. C.; MONTEIRO, A. L. G.; BARROS, C. S.; MORAES, A.; FERNANDES, M. A. M.; PIAZZETTA, H. V. L. Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**.v.37n°4 Viçosa Apr. 2008.

POMPEU, R. C. F. F.; BESERRA, L. T.; CANDIDO, M. J. D.; BOMFIM, M. A. D.; VIEIRA, M. M. M.; ANDRADE, R. R. Características da carcaça e dos componentes não-carcaça de ovinos alimentados com dietas contendo casca de mamona. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.14, n.3, p.490-507 jul./set., 2013.

POMPEU, R. C. F. F.; CÂNDIDO, M. J. D.; PEREIRA, E. S.; BOMFIM, M. A. D.; CARNEIRO, M. S. S.; ROGÉRIO, M. C. P.; SOMBRA, W. A.; LOPES, M. N. Desempenho produtivo e características de carcaça de ovinos em confinamento alimentados com rações contendo torta de mamona destoxificada em substituição ao farelo de soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.3, p.726-733, 2012.

SANTOS R.D.; PEREIRA L.G.R.; NEVES A.L.A.; BRANDÃO L.G.N.; ARAÚJO G.G.L.; ARAGÃO A.S.L.; BRANDÃO W.N.; SOUZA R.A.; OLIVEIRA G.F. Consumo e desempenho produtivo de ovinos alimentados com dietas que continham co-produtos do desfibramento do sisal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.6, p.1502-1510, 2011.

SHIN, J.H. Effects of feeding crude glycerin on performance and ruminal kinetics of lactating Holstein cows fed corn silage of cottonseed hull-based, low-fiber diets. **Journal of Dairy Science**, v.95, p.4006-4016, 2012.

SILVA, M. G. B.; COSTA, C.; HADLICH, J. C.; FACTORI, M. A.; LIMA, V. L. F.; Rendimento de carcaça de cordeiros terminados em confinamento com associações de grãos secos e ensilados. **Synergismusscientifica**, 2013.

SILVA, M. S., RAMALHO, S. A., MACEDO, L.C., MOREIRA, J.J.S., NARAIN, N., SILVA G.F. Utilização de metodologia de planejamento experimental para destoxicação do farelo de mamona (*ricinus communis* L.) em secador elétrico de bandeja. **Revista brasileira de produtos Agroindustriais**, v.14, n.2, p.167-176, 2012.

SILVA, D. C.; ALVES, A.A.; OLIVEIRA, M. E.; ; MOREIRA FILHO, M. A.; RODRIGUES, M. M.; VALE, G. E. S.; NASCIMENTO, H. T. S. Consumo e digestibilidade de dietas contendo farelo de mamona destoxificado para ovinos em terminação. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.1, p.96-106 jan/mar, 2011.

SILVA, D. C., ALVES, A. A., VASCONCELOS V. R., NASCIMENTO, H. T. S., MOREIRA FILHO, M. A., OLIVEIRA, M. E. Metabolismo dos compostos nitrogenados em ovinos alimentados com dietas contendo farelo de mamona destoxificado. **Acta Scientiarum**, v. 32, n. 2, p. 219-224, 2010.

SILVA, O. R. R. da & BELTRÃO, N. E. de M. O agronegócio do sisal no Brasil. **Brasília: Embrapa – SPI**, Campina Grande - CNPA, 1999, 205p.

SILVA, O.R.R.F. da; CARVALHO, O.S.; MOREIRA, J. de A.N.; Peneira rotativa CNPA, uma alternativa para o aproveitamento da mucilagem na alimentação animal. **EMBRAPA - CNPA**, 1998. 15p. (EMBRAPA CNPA. Boletim de Pesquisa, 36).

TOKARNIA, C.H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P.V. **Plantas tóxicas do Brasil**. Rio de Janeiro: Helianthus, 2000. 320p.

TREVISAN, N. B.; QUADROS, F. L. F.; SILVA, A. C. F.; BANDINELLI, D. G.; MARTINS, C. E. M. Efeito da Estrutura de uma Pastagem Hiberna sobre o Comportamento de Pastejo de Novilhos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.774-780, 2005.

URANO, F. S. Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grãos de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, p. 1.525-1.530, 2006.

VIEIRA, M. M. M. V., CÂNDIDO, M. J. D., BONFIM, M. A. D., SEVERINO, L. S., KHAN, A. S., SILVA, R. G. Análise bioeconômica da substituição do farelo de soja pelo farelo de mamona para ovinos em confinamento. **Agropecuária científica no semiárido** - V. 8, n. 4, p. 07 - 15, out – dez , 2012.

VIEIRA, M.M.M.; CÂNDIDO, M.J.D.; BOMFIM, M.A.D.; SEVERINO, L.S.; ZAPATA, J.F.; BESERRA, L. T.; MENESES, A. J. G.; FERNANDES, J. P. B. Características da carcaça e dos componentes não-carcaça em ovinos alimentados com rações à base de farelo de mamona. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.1, p 140-149, 2010.

CAPÍTULO I

Fontes volumosas associadas a concentrado com farelo de mamona e farelo de algodão na alimentação de ovinos

Fontes volumosas associadas a concentrado com farelo de mamona e farelo de algodão na alimentação de ovinos

RESUMO

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o comportamento ingestivo, o consumo e a digestibilidade de cordeiros tipo Santa Inês alimentados com dois volumosos (feno de tifton 85 e silagem de mucilagem de sisal) e dois concentrados protéicos (farelo de algodão e farelo de mamona) em substituição total farelo de soja. Foram utilizados 20 cordeiros machos, não castrados, com peso corporal médio de 20,42 kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2X2, com 4 tratamentos e 5 repetições. Os animais foram mantidos em baias individuais de piso ripado contendo comedouro e bebedouro individuais. As dietas foram formuladas para ganho médio diário de 200g, compostas de feno de Tifton 85, silagem de mucilagem de Sisal, milho, farelo de algodão (*Gossypium malvaceae* L), farelo de mamona (*Ricinus communis* L) e suplemento mineral, na proporção de 55:45. O consumo dos nutrientes individual dos cordeiros foi avaliado durante 5 dias. Para o cálculo da digestibilidade foram colhidas amostras dos alimentos fornecidos bem como das sobras e fezes no mesmo período durante 5 dias. Observou-se efeito de interação ($P < 0,05$) para Ruminação (min/dia), Ócio (min/dia), Minutos/Período de alimentação, Consumo de FDN (g/dia), Consumo de MS (kg/período de alimentação), Consumo de FDN (kg/período de alimentação), CMS (UTM-g/kg^{0,75}), CFDNcp (UTM-g/kg^{0,75}), CMS (%PV), CFDN (%PV), DEE (%), DCNF (%). As fontes volumosas e de concentrados são passíveis de utilização na dieta de ovinos.

Palavras chave: co-produtos, farelo de mamona, ovinos, silagem de sisal

Voluminous sources associated with concentrate with castor bean meal and cottonseed meal in feed for sheep

ABSTRACT

The objective of the present study was to evaluate the feeding behavior, consumption and digestibility of lambs kind Santa Ines fed two bulky (Tifton 85 hay and silage agave mucilage) and two protein concentrates (cottonseed meal and castor bean meal) in whole soybean meal replacement. They used 20 male lambs, not castrated, with average body weight of 20.42 kg, distributed in a completely randomized design in a factorial scheme 2x2, with four treatments and five repetitions. The animals were kept in individual pens on slatted floors containing individual feeder and drinker. Diets were formulated for average daily gain of 200 g, composed of Tifton 85 hay, silage mucilage Sisal, corn, cottonseed meal (*Gossypiummalvaceae* L), castor meal (*Ricinuscommunis* L) and mineral supplement in the proportion of 55:45. The consumption of individual nutrients lambs was evaluated for 5 days. To calculate the digestibility were collected samples of food provided and the remains and feces in the same period for 5 days. It was observed interaction effect ($p < 0.05$) Cud (min / day), Leisure time (min / day), minutes / feeding period, NDF consumption (g / day) Dry matter intake (kg / period supply), NDF consumption (kg / feeding period), CMS (UTM-g / kg0.75), CFDNcp (UTM-g / kg0.75), CMS (% PV), NDF (% BW), DEE (%) DCNF (%). The massive and concentrated sources are likely to use in the sheep diet.

Keywords: coproducts, castor bean meal, sheep, silage sisal

INTRODUÇÃO

A ovinocultura brasileira tem passado por significativas transformações nos últimos anos, devido ao aumento na exigência do mercado consumidor por produtos possuidores de atributos físico-químicos exigidas, surgido assim interesse de intensificar a terminação de cordeiros, com o objetivo de aumentar a rapidez de comercialização e a produção de carcaças de melhor qualidade (ARAÚJO et al., 2009). Portanto, a terminação de ovinos em confinamento é relevante por permitir a regularização da oferta de animais para abate, além de acelerar o retorno do capital aplicado, o que resulta em aumento da produtividade e renda ao produtor (BARROS et al., 2005).

Para que a cadeia da ovinocultura seja tecnicamente e economicamente viável é necessário, entre outros fatores, que a alimentação dos animais apresente o menor custo possível, atendendo as demandas nutricionais dos animais em quantidade, qualidade e regularidade.

Entre os meios usuais de conservação de forragens, a fenação é a técnica mais utilizada na região nordeste, talvez pela aparente simplicidade do processo. Dentre as opções de volumosos passivos de ensilagem, a mucilagem de sisal (*Agave sisalana*), co-produto oriundo do desfibramento do sisal, surge como uma alternativa viável, haja vista que o uso de co-produtos regionais na alimentação animal no período seco pode melhorar os índices de produtividade desses rebanhos.

Fontes volumosas para animais confinados não são suficientes para atender as demandas protéicas e energéticas, assim o uso do concentrado é indispensável. Devido ao alto custo dos tradicionais ingredientes utilizados nos concentrados (milho e soja), havendo a necessidade de explorar alimentos alternativos, tais como o farelo de mamona e o farelo de algodão.

Nesse contexto, alimentos alternativos como o farelo de algodão (*Gossypium malvaceae* L) e o farelo de mamona (*Ricinus communis* L), co-produtos oriundos da produção de biodiesel surgem como fontes protéicas promissoras. Apesar do potencial nutricional dos referidos farelos existe a necessidade do maior

aprofundamento quanto ao conhecimento da aceitabilidade e digestibilidade de seus componentes nutricionais.

Dessa forma, o estudo foi conduzido objetivando-se avaliar o comportamento ingestivo, consumo e a digestibilidade de cordeiros alimentados com dietas contendo farelo de algodão e farelo de mamona em substituição ao farelo de soja, com duas fontes volumosas, silagem de sisal e feno de tifton - 85.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, localizada no município de São Gonçalo dos Campos – Bahia, no período de 20 de abril a 11 de maio de 2013. Foram utilizados 20 cordeiros machos, não castrados, tipo Santa Inês com peso corporal médio de 20,42 kg, alojados em baias individuais com piso ripado contendo comedouros e bebedouros.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2X2, sendo duas fontes de volumosos (silagem e feno), e dois concentrados protéicos (farelo de mamona e farelo de algodão). Os tratamentos consistiram em quatro dietas: Dieta 1= feno de tifton e concentrado com farelo de algodão, Dieta 2= feno de tifton e concentrado com farelo de mamona, Dieta 3= Silagem de mucilagem de sisal e concentrado com farelo de algodão, Dieta 4= silagem de mucilagem de sisal e concentrado com farelo de mamona. Foi avaliado o comportamento ingestivo, consumo e digestibilidade.

Foram utilizados duas fontes de volumoso o feno de Tifton 85 (*Cynodonsp*) e a silagem de mucilagem de Sisal (*Agave sisalana*) nas proporção volumoso:concentrado de 55:45 em seus respectivos tratamentos.

O período experimental teve duração de 21 dias, nos quais os primeiros 14 dias foram destinados ao período de adaptação ao ambiente, manejo e a dieta e os 7 últimos destinados as coletas de dados. Os animais foram pesados no dia primeiro dia experimental e ao vigésimo primeiro dia experimental. As dietas foram formuladas com base no NRC (2007) para ganho médio diário de 200g.

Diariamente durante o todo período experimental foram coletadas amostras do volumoso e concentrado fornecidas, bem como das sobras, os quais foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e armazenados em freezer -20°C. Após o descongelamento, as amostras foram pesadas e submetidas à pré-secagem em estufa de ventilação forçada a 65°C durante 72 horas. Em seguida, trituradas em moinhos de faca, tipo Willey com peneira de 1 mm, armazenadas e identificadas. As análises foram realizadas no laboratório de Análise e Avaliação de

Alimentos do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) foram estimados de acordo com AOAC (1990). Para estimar os valores da fibra em detergente neutro (FDN) e detergente ácido (FDA) foi utilizada a metodologia de VAN SOEST et al. (1991). A FDN e a FDA foram corrigidas para cinzas e proteína. A lignina foi obtida a partir da metodologia descritas por SILVA & QUEIROZ (2002).

De acordo com a metodologia de MERTENS (1997) os teores de carboidratos não fibrosos (CNF) dos alimentos foram estimados, considerando a FDN corrigida para cinzas e proteína. Os teores de proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) foram obtidos segundo metodologia de LICITRA et al. (1996). A porcentagem de carboidratos totais (CT) foi calculada segundo a equação $CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$ de SNIFFEN et al. (1992) e os carboidratos não fibrosos (CNF), por meio da diferença entre os carboidratos totais e a fibra em detergente neutro $CNF = CT - FDN$.

Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) das tabelas 1 foram calculados de acordo com a equação proposta por WEISS (1999):

$$NDT(\%) = PBD + (2,25 \times EED) + CNFD + FDNcpD$$

Onde, NDT (%) = Nutrientes digestíveis totais, PBD= Proteína bruta digestível; EED=Extrato etéreo digestível; CNFD =carboidratos não fibrosos digestíveis; FDNcpD= fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína.

As dietas experimentais foram fornecidas duas vezes ao dia, às 8 e 16 horas. Diariamente, às 07 horas da manhã as sobras eram recolhidas e pesadas em balança digital para determinação do consumo de matéria seca diário. Dessa forma, a quantidade de dietas ofertada aos cordeiros foi reajustada de modo que proporcionasse sobras entre 10 a 20% da quantidade de matéria seca fornecida propiciando o consumo voluntário máximo dos animais. Cada animal teve livre acesso à água, em tempo integral, de modo que os bebedouros foram monitorados todos os dias evitando assim, o déficit hídrico nos recipientes.

Tabela 1: Proporção dos ingredientes e composição bromatológica das dietas experimentais

Ingrediente (% da MS)	Tratamentos			
	F + A	F + M	S + A	S + M
Milho	25	25	17,5	17,5
Farelo de mamona	0	22,5	0	30
Farelo de algodão	22,5	0	30	0
Suplemento mineral ¹	1,5	1,5	1,5	1,5
Ureia	1	1	1	1
Silagem de sisal	0	0	50	50
Feno de Tifton-85	50	50	0	0
Composição bromatológica (%MS)				
Matéria seca (%)	87,98	87,03	56,66	55,38
Matéria mineral	7,30	8,83	8,49	10,54
Matéria orgânica	92,70	91,17	91,51	89,46
Proteína bruta	14,80	14,80	15,79	15,79
Extrato etéreo	3,49	2,18	4,76	3,01
Fibra em detergente neutro cp	52,29	52,97	28,82	29,73
Fibra em detergente ácido cp	31,69	34,25	21,22	24,63
FDNi ²	31,45	34,52	21,65	25,74
Carboidratos não-fibrosos cp	24,94	24,55	44,95	44,43
Carboidratos totais	77,23	77,01	73,78	73,48
Nutrientes digestíveis totais	61,20	56,42	49,62	46,95

¹Níveis de garantia (por kg em elementos ativos): cálcio - 120,00 g; fósforo - 87,00 g; sódio - 147,00 g; enxofre - 18,00 g; cobre - 590,00 mg; cobalto - 40,00 mg; cromo - 20,00 mg; ferro - 1.800,00 mg; iodo - 80,00 mg; manganês - 1.300,00 mg; selênio - 15,00 mg; zinco - 3.800,00 mg; molibdênio - 300,00 mg; flúor máximo - 870,00 mg; solubilidade do fósforo (P) em ácido cítrico a 2% mínimo - 95%; ²FDN indigestível; F: feno de tifton; S: silagem de sisal; A: farelo de algodão; M: farelo de mamona.

O consumo individual dos cordeiros foi avaliado ao longo dos últimos 7 dias experimentais de fornecimento das dietas, subtraindo-se as sobras da quantidade de dieta ofertada para cada animal. Dessa forma foram avaliados os consumos de MS, MO, PB, FDNcp, CHOT, CNFcp, EE e NDT, ingestão de água (IA) kg/dia, ingestão de água por kg/MS (IAMS). A composição química da dieta efetivamente consumido foi obtida por meio da divisão do consumo de cada nutriente pelo consumo de MS e o quociente foi então multiplicado por 100. Os valores relativos ao consumo de MS e FDN foram expressos também em percentual do peso corporal (% PC) e gramas

por quilo de peso metabólico ($\text{g/kgPC}^{0,75}$), que é obtido por meio da divisão do consumo diário (g) pelo peso corporal^{0,75}.

A ingestão de água foi obtida através de três dias de avaliação, do décimo sexto ao décimo oitavo dia. As temperaturas registradas durante o período experimental teve como máxima e mínima respectivamente 33,2°C e 26°C. No período de avaliação da ingestão de água, às 10:00 horas, completava-se o balde de água, anotando-se o peso, no dia seguinte o peso de água restante no balde era mensurado, obtendo-se o peso consumido por animal em kg/dia, em posse do resultado da ingestão de água diária foi feita a divisão pela quantidade de matéria seca ingerida pelo animal, obtendo-se assim a ingestão de água por quilo de matéria seca.

Foi utilizado a fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) com indicador para o cálculo de estimativa de produção fecal. As amostras do fornecido (silagem e concentrado), das sobras e das fezes, secas e moídas, foram colocadas em sacos de TNT em duplicata, os quais foram introduzidos em bovinos fistulados. Após o período de incubação de 144 horas, os sacos foram removidos, lavados e as amostras foram submetidas à análise de FDNi de acordo com metodologia descrita por ROBERTSON E VAN SOEST (1981).

Através do método da coleta de fezes direto da ampola retal foram obtidos as fezes utilizadas para a estimativa do indicador (FDNi), no qual a partir do mesmo calcula-se a produção fecal, possibilitando assim a determinação dos coeficientes de digestibilidade da matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, carboidratos não fibrosos e quantificados os nutrientes digestíveis totais. As fezes foram coletadas duas vezes ao dia em horários intercalados durante cinco dias consecutivos. Após coletadas as fezes de cada animal foram feitas amostragens de alíquotas para a composição das amostras compostas por animal de cada tratamento, as quais foram acondicionadas em sacos plásticos identificados e armazenadas em freezer a -20°C.

Segundo proposto por BERCHIELLI et al., (2000) uma vez determinado o teor de excreção fecal da matéria seca, foram calculados os coeficientes de digestibilidade (CD) dos demais nutrientes por meio da razão do que foi consumido

de cada nutriente e sua respectiva excreção fecal, sendo o valor multiplicado por 100, como demonstrado abaixo:

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

Para avaliação do comportamento ingestivo, os animais foram submetidos a observação visual durante um período de 48 horas, no 14º e 21º dia do período experimental, sendo as observações realizadas em intervalo de cinco minutos, para a avaliação dos tempos de alimentação, ruminação e ócio (JOHNSON & COMBS (1991)). Durante as avaliações noturnas o ambiente foi mantido com iluminação artificial. No mesmo dia foram realizadas três observações de cada animal divididas em três períodos: manhã, tarde e noite. Nestes períodos, foram registrados o número de mastigações por bolo ruminal e o tempo gasto para ruminação de cada bolo. A coleta de dados para saber o tempo gasto em cada atividade foi feita com o auxílio de cronômetros digitais, manuseados por quatro observadores, que ficaram dispostos de forma a não interferir no comportamento dos animais.

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 subperíodo. 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.

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.

Os dados experimentais obtidos foram interpretados estatisticamente por meio de análise de variância, e submetidos ao teste de Tukey de nível de 5% de probabilidade com auxílio do programa computacional SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG 9.1 (SAEG, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada efeito de interação entre as dietas ($P>0,05$) sobre o tempo despendido com alimentação (Tabela 2). Entretanto, observou-se efeito ($P<0,05$) do volumoso, com maior tempo nas dietas com silagem. Resultados corroboram com os encontrados por SILVA et al (2011), CARDOSO et al. (2006). Segundo VAN SOEST (1994), animais confinados gastam até seis horas consumindo alimentos. Foi possível observar que mesmo separados por baias individuais existe interações sociais entre os animais, quando um animal levantava-se para alimentar-se os demais circunvizinhos também procuravam o chocho.

Para o tempo de ruminação houve interação ($P<0,05$) entre Volumoso X Concentrado, observando-se maiores tempos gastos (582,00 min/dia) para os animais que receberam nas dietas feno e concentrado com farelo de algodão, isso deve-se não só pela maior teor de FDN do feno, mas propriamente a fibra efetiva presente, que estimula a ruminação, reduzindo a produção de ácido láctico, ocasionando favorecimento no equilíbrio das condições ruminais, tornando-se adequado para o desenvolvimento biológico de bactérias fibrolíticas no ambiente ruminal.

O tempo de ruminação tem sido uma das medidas mais estudadas e utilizadas para avaliar a efetividade da fibra decorrente de seus efeitos sobre a produção de saliva, o processo de trituração dos alimentos, o consumo de MS, o ambiente ou a função ruminal (pH e perfil de AGV) (COLENBRANDER et al., 1991).

Verificou-se o menor tempo de ruminação para os animais que receberam silagem de mucilagem de sisal e concentrado contendo farelo de mamona (121,50 min/dia), provavelmente esse fato ocorreu em consequência do menor teor de FDN quando comparado com dietas que continham feno em sua composição. Fato também observado por MENDES et. al. (2010), autores explicam que à medida que aumenta-se teores de FDN das dietas existe tendência de se promover aumento no tempo despendido com a ruminação.

Alterações nos tempos despendidos nas atividades de alimentação e ruminação têm sido frequentemente observadas em trabalhos nos quais as dietas experimentais

apresentaram variações nos teores de fibra (CARVALHO et al. 2008a; CARDOSO et al., 2006).

PIRES et al. (2009), avaliando o comportamento ingestivo de ovinos alimentados com silagens de capim elefante aditivadas com casca de café, farelo de cacau e farelo de mandioca observaram maior tempo de ócio (732 min) nos tratamentos com menor teor de FDN (44,9 %) das dietas. Fato também observado nesse estudo, dietas contendo silagem tiveram em média 291.75 minutos a mais de ócio em comparação as dietas que possuíam feno. Fato ocorrido pela maior relação entre Ócio:Ruminação:Alimentação, conseqüentemente, se o tempo gasto com alimentação foi semelhante entre os tratamentos, o período de ruminação foi menor para dietas com menores teores de FDN, o período de ócio tornar-se-ia maior.

Quanto ao número de mastigações por bolo e ao tempo gasto de mastigação/bolo (s) foi observado efeito ($P < 0,05$) do volumoso, com superioridade para as dietas com feno. Fato este explicado pela maior participação do teor de FDN do feno na composição total da dieta, haja vista o volumoso contribuiu com 55% da dieta total. Segundo DULPHY et al. (1980), quando decrescem os constituintes da parede celular da dieta, aumentando o teor de amido, decresce o número de mastigações merísticas por bolo alimentar diminui, o que pode ser observado com a redução linear crescente verificada.

Tabela 2: Tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio (minutos), número mastigações por bolos ruminados, tempo médio e mastigações por bolo ingerido (segundos) e tempo de mastigação total em horas por dia em cordeiros alimentados com diferentes fontes alimentares

Volumoso	Concentrados		Média	Valor de P*			CV%
	F. Algodão	F. Mamona		Concentrado	Volumoso	C*V	
	Alimentação (min/dia)						
Feno	249,5	295,0	272,2B	0,525	0,012	0,303	19,1
Silagem	353,0	342,0	347,5A				
Média	301,250a	318,500a					
	Ruminação (min/dia)						
Feno	582,0Aa	550,0Ba	566,0	0,000	0,000	0,014	13,1
Silagem	276,5Aa	121,5Bb	199,0				
Média	429,2	335,7					
	Ócio (min/dia)						
Feno	608,5Ba	595,0Aa	601,7	0,013	0,000	0,004	8,2
Silagem	810,5Bb	976,5Aa	893,5				
Média	709,5	785,7					
	Nº Bolos/dia						
Feno	1089,0	1042,9	1066,0A	0,055	0,000	0,196	21,3
Silagem	379,2	161,1	207,2B				
Média	734,1a	602,0a					
	Nº Mastigações/bolo						
Feno	70,3	66,4	68,3A	0,103	0,000	0,583	15,7
Silagem	55,0	44,6	49,8B				
Média	62,6a	55,5a					
	Tempo de Mastigação/bolo (seg)						
Feno	52,5	48,7	50,6A	0,285	0,000	0,342	15,4
Silagem	39,3	36,4	37,9B				
Média	45,9a	42,5a					

Médias seguidas por letras maiúsculas distintas na coluna e minúsculas na linha para cada característica estudada diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05); C*V: concentrado Vs Volumoso; CV: coeficiente de variação.

Para eficiências de alimentação de MS (Tabela 3) obteve-se efeito significativo ($P < 0,05$) para o volumoso, observando-se que animais consumindo feno obtiveram melhores resultados em comparação aos que consumiram silagem, com diferença média de aproximadamente 132,0 g/hora. Ressalta-se que o consumo de MS dos animais que receberam feno e concentrado contendo farelo de mamona foi maior, entretanto, os animais que receberam feno e concentrado contendo farelo de algodão obtiveram maior eficiência haja vista que os mesmos despenderam menor tempo em alimentação. Fato também observado por CARVALHO et al. (2006). Verificou-se mesmo resultado para eficiência de alimentação da FDN.

Verificou-se efeito ($P < 0,05$) do volumoso nas eficiências de ruminação (MN e FDN g/h) com maiores valores para as dietas que continham feno. Isso se deve possivelmente, pelo aumento no consumo de MS e conseqüentemente do FDN. 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).

Para as variáveis comportamentais nº de períodos de alimentação, ruminação e ócio, minutos/período de alimentação e minutos/período de ócio não foram observados efeito de interação ($P > 0,05$) entre as variáveis estudadas. Todavia, foi observado maior tempo gasto nos períodos de ruminação para as dietas que em sua composição estava presente o feno. Em pesquisa com ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo farelo de cacau, CARVALHO et al. (2008) observaram que o tempo médio gasto por período de alimentação, ruminação e ócio foram de 22,5; 23,4 e 24,5 minutos respectivamente, valores inferiores aos encontrados no presente estudo.

Tabela 3: Eficiência de alimentação e ruminação (g MS e FDN/hora), número de períodos de alimentação, ruminação e ócio (Nº/dia) e tempo em minutos despendido por período de alimentação, ruminação e ócio em cordeiros alimentados com diferentes fontes alimentares

Volumoso	Concentrados		Média	Valor de P*			CV%
	F.Algodão	F.Mamona		Concentrado	Volumoso	C*V	
Eficiência de alimentação MS (g/hora)							
Feno	268,6	248,3	258,4A	0,204	0,000	0,844	26,1
Silagem	145,9	106,6	126,3B				
Média	207,2a	177,5a					
Eficiência de alimentação FDN (g/hora)							
Feno	127,3	126,9	127,1A	0,665	0,000	0,743	27,2
Silagem	42,3	32,4	37,3B				
Média	84,8a	79,7a					
Eficiência de ruminação MS (g/hora)							
Feno	112,6	130,4	121,5B	0,047	0,000	0,151	34,0
Silagem	193,2	295,0	244,1A				
Média	152,9b	212,7a					
Eficiência de ruminação FDN (g/hora)							
Feno	53,3	66,6	60,0A	0,018	0,170	0,274	29,9
Silagem	56,1	89,5	72,8A				
Média	54,7b	78,1a					

Médias seguidas por letras maiúsculas distintas na coluna ou minúsculas na linha para cada característica estudada diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05) C*V: concentrado Vs Volumoso; CV: coeficiente de variação.

Tabela 4: Número de períodos de alimentação, ruminação e ócio (Nº/dia) e tempo em minutos despendido por período de alimentação, ruminação e ócio em cordeiros alimentados com diferentes fontes alimentares

Volumoso	Concentrados		Média	Valor de P*			CV%
	F. Algodão	F. Mamona		Concentrado	Volumoso	C*V	
Períodos de alimentação							
Feno	18,0	16,5	17,2A	3,421	0,183	0,325	54,7
Silagem	14,8	16,0	15,4A				
Média	16,4a	16,2a					
Períodos de ruminação							
Feno	22,4	20,5	21,4A	0,274	0,577	12,413	18,2
Silagem	21,2	19,4	20,3A				
Média	21,8a	19,9a					
Períodos de ócio							
Feno	34,8	33,0	33,9A	0,402	0,604	4,120	14,5
Silagem	33,4	32,0	32,7A				
Média	34,1a	32,5a					
Minutos/períodos de alimentação							
Feno	14,1	18,8	16,5B	0,646	0,018	0,153	26,5
Silagem	24,3	22,0	23,1A				
Média	19,2a	20,4a					
Minutos/períodos de ruminação							
Feno	26,3aA	29,1aA	27,7	0,300	0,000	0,029	24,8
Silagem	13,4aB	6,2aB	9,8				
Média	19,9	17,7					
Minutos/períodos de ócio							
Feno	17,9	18,2	18,0B	0,227	0,000	0,287	21,9
Silagem	25,4	30,8	28,1A				
Média	21,6a	24,5a					

Médias seguidas por letras distintas maiúsculas na coluna ou minúsculas na linha para cada característica estudada diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$); C*V: concentrado Vs Volumoso; CV: coeficiente de variação.

De acordo com SOUZA et. al. (2010) dentre os fatores que podem influenciar no comportamento ingestivo, o consumo é a variável que exerce maior destaque. O consumo de MS foi significativo ($P < 0,05$) para o volumoso (Tabela 5). Entretanto, por mais que tenha sido feita adequada homogeneização das dietas, aquelas que apresentavam menor teor de MS (silagem) facilitavam o processo de homogeneização, dificultando com isso a seletividade pelos ovinos, podendo-se observar que nas sobras das dietas onde o volumoso constituinte era o feno, a quantidade de concentrado era superior a quantidade do volumoso. Esse comportamento foi ainda mais evidente quando o concentrado possuía farelo de mamona, o que pode explicar o aumento do consumo de matéria seca como uma forma de compensar de ingestão da proteína, haja vista que o farelo de mamona é a principal fonte protéica da dieta.

As dietas que possuíam feno como fonte volumosa proporcionaram maior consumo de FDN ($P < 0,05$) em comparação aquelas onde se fornecia silagem, resultado esse já esperado pelo fato do feno propiciar um acréscimo maior de FDN na dieta, corroborando com dados observados por CARDOSO et al. (2006) que avaliaram o comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de FDN, onde a medida em que se eleva os níveis de FDN da dieta obtém-se comportamento linear crescente para o consumo de FDN.

Verifica-se que o tempo (min) gastos no consumo em kg de MS e FDN, em minutos, para as dietas que continham silagem na sua composição foi significativamente maior em relação aos que consumiram feno, obtendo médias de 542,5 e 1843,3 para consumo de MS (min/kg) e consumo de FDN (min/kg), respectivamente. Havendo maior período de tempo gasto para um mesmo consumo de FDN em comparação ao que consumiam feno na composição da dieta.

As variáveis consumo de MS e FDN (kg/períodos de alimentação) foram influenciadas pelos constituintes das dietas, ocorrendo efeito de interação ($P < 0,05$) entre os tratamentos, observa-se que animais que consumiram feno e concentrado com farelo de mamona obtiveram superioridade às demais dietas.

Tabela 5: Consumo em gramas de matéria seca e fibra em detergente neutro por dia, tempo despendido em minutos para o consumo de um quilo de matéria seca e fibra em detergente neutro cordeiros alimentados com diferentes fontes alimentares

Volumoso	Concentrados		Média	Valor de P*			CV%
	F. Algodão	F.Mamona		Concentrado	Volumoso	C*V	
	Consumo MS (gramas/dia)						
Feno	1099,2	1195,9	1147,5A	0,822	0,000	0,058	19,4
Silagem	821,8	598,0	705,4B				
Média	960,5a	892,5a					
	Consumo FDN (gramas/dia)						
Feno	521,3aA	611,2aA	566,2	0,822	0,000	0,047	20,0
Silagem	238,6aB	178,9aB	208,8				
Média	380,0	395,0					
	Consumo MS (minutos/kg)						
Feno	236,4	248,8	242,6B	0,196	0,001	0,251	45,1
Silagem	441,8	643,2	542,5A				
Média	339,1a	446,0a					
	Consumo FDN (minutos/kg)						
Feno	499,4	487,3	493,3B	0,264	0,000	0,267	54,7
Silagem	1524,1	2170,4	1847,3A				
Média	1011,8a	1328,9a					

Médias seguidas por letras distintas maiúsculas na coluna ou minúsculas na linha para cada característica estudada diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05); C*V: concentrado Vs Volumoso; CV: coeficiente de variação.

Não houve efeito de interação ($P>0,05$) entre os consumos de MS e FDN (g/bolo), todavia ocorreu efeito para o volumoso, com maiores valores para as dietas com feno, fato este explicado pela diferença no consumo de MS e na composição bromatológica em termos de FDN nas dietas que continham feno.

Os valores médios de consumo de proteína bruta (CPB) diferiram significativamente ($P<0,05$) entre os volumosos (Tabela 7), observando-se menor consumo nos animais que consumiram na dieta silagem e concentrado com farelo de mamona (0,115 g), e maior valor na dieta feno e concentrado com farelo de mamona (0,204 kg). O maior CPB pode ser explicado pela seleção dos constituintes presentes nas dietas pelos animais. WANDERLEY et al. (2012) avaliando o consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais em ovinos alimentados com silagens e fenos associada a palma forrageira encontraram valores de CPB que variaram de 0,103 a 0,116 kg para a palma e de 0,114 a 0,148 kg para o feno.

Para os valores de consumo de extrato etéreo (CEE) houve efeito para o concentrados ($P<0,05$), com maiores valores naquelas dietas com farelo de algodão no concentrado, esses resultados deve-se pelo maior percentual de EE presente no farelo de algodão, uma vez que o processo de extração do óleo influencia na composição final dos farelos, onde extrações químicas propiciam maiores eficiências de extração do óleo quando comparados com extrações físicas. Valor semelhante ao do presente estudo foi encontrado por AZEVEDO et al. (2012) que avaliaram a torta de Macaúba no desempenho de cordeiros com inclusão de 300 g de torta de Macaúba encontraram valores de 0,800 g de CEE. Médias próximas aos obtido pelo presente estudo (0,890 kg).

O valor médio de consumo de matéria orgânica (CMO) foi inferior para os tratamentos que tiveram silagem como fonte volumosa (0,648 kg/dia), obtendo-se superioridade nas dietas com feno (1,050 kg/dia). Resultado esse pode estar relacionado com o CMS, conseqüentemente com um maior consumo ocorreria uma maior ingestão de MO, haja vista que os percentuais de MO das dietas foram semelhantes entre os tratamentos, fato esse comprovado por trabalho realizado por PESSOA et al. (2013) avaliando diferentes suplementos associados a palma forrageira.

Tabela 6: Consumo em gramas (MS e FDN) por período de alimentação e consumo em gramas (MS e FDN) por bolo em cordeiros alimentados com diferentes fontes alimentares

Volumoso	Concentrados		Média	Valor de P*			CV%
	F. Algodão	F. Mamona		Concentrado	Volumoso	C*V	
	Consumo MS (kg/período alimentação)						
Feno	0,61	0,76	0,68	1,596	0,018	0,044	29,43
Silagem	0,57	0,39	0,48				
Média	0,59	0,57					
	Consumo FDN (kg/período alimentação)						
Feno	0,29aA	0,39aA	0,34	0,374	0,000	0,040	30,54
Silagem	0,16aA	0,11aA	0,14				
Média	0,22	0,25					
	Consumo MS (gramas/bolo)						
Feno	1,01	1,16	1,09B	0,040	0,000	0,089	40,59
Silagem	2,29	3,81	3,05A				
Média	1,65b	2,49a					
	Consumo FDN (gramas/bolo)						
Feno	0,48	0,59	0,53B	0,233	0,007	0,141	37,29
Silagem	0,66	1,15	0,91A				
Média	0,57a	0,87a					

Médias seguidas por letras distintas maiúsculas na coluna ou minúsculas na linha para cada característica estudada diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05); C*V: concentrado Vs Volumoso; CV: coeficiente de variação.

O consumo de FDNcp foi maior ($P<0,05$) para os animais que receberam feno (0,553 kg/dia) do que à silagem (0,198 kg/dia). Devido ao maior teor de fibra existente no feno em relação à silagem (Tabela 1), sendo que no presente estudo os volumosos entraram em 55% da dieta total, possibilitando grande participação nos constituintes fibrosos na dieta total

A ingestão de água apresentou valores que variaram de 0,876 a 2,684 kg/dia, com efeito ($P<0,05$) entre os volumosos. A ingestão média de água para os animais que consumiram feno foi de 1,554 kg/dia a mais quando comparado aos que consumiram silagem, tal fato se explica pelo consumo de água coloidal, ou seja, a água que está presente nos alimentos. Na avaliação do consumo de água, em regiões semiáridas, na qual ocorre dificuldades relacionadas à “conservação da água”, podendo de certa forma até influenciar sobre a decisão de qual forma utilizar para conservação da forragem.

De acordo com a NATIONAL RESEARCH COUNCIL (2007) o consumo de água para ovinos com peso médio de 20 kg e de 0,630 kg animal/dia, entretanto o aumento na temperatura ambiental e a redução da umidade relativa do ar levam a um incremento na transpiração ou respiração que eleva as necessidades de água para manutenção dos processos fisiológicos, o que provavelmente pode ter ocorrido na presente pesquisa.

Foi observado nesse trabalho que a quantidade de água ingerida por kg de MS consumida variou de 1,577 a 2,401 kg/dia, mantendo o mesmo padrão dos dados obtidos pela ingestão de água.

Para o consumo de MS (% PC) (Tabela 8) foi observado interação entre Volumoso X Concentrado ($P<0,05$), observando-se CMS/%PC para os animais que consumiram feno e concentrado com farelo de mamona foi de 5,86 %, já para os animais que consumiram silagem e farelo de mamona o consumo foi de 2,91 %PC.

Tabela 7: Consumos dos componentes nutricionais em cordeiros alimentados com diferentes fontes alimentares

Volumoso	Concentrados		Média	Valor de P*			CV%
	F.Algodão	F.Mamona		Concentrado	Volumoso	C*V	
	CMS (kg/dia)						
Feno	1,09	1,19	1,14A	0,411	0,000	0,058	19,48
Silagem	0,82	0,58	0,70B				
Média	0,96a	0,89a					
	CPB (kg/dia)						
Feno	0,19	0,20	0,19A	0,249	0,000	0,071	17,79
Silagem	0,15	0,11	0,13B				
Média	0,17a	0,16a					
	CEE (kg/dia)						
Feno	0,43	0,26	0,34A	0,000	0,124	0,577	23,08
Silagem	0,40	0,18	0,29A				
Média	0,41a	0,22b					
	CMO (kg/dia)						
Feno	1,01	1,08	1,05A	0,287	0,000	0,059	19,50
Silagem	0,76	0,53	0,64B				
Média	0,89a	0,80a					
	CFDNcp (kg/dia)						
Feno	0,52	0,58	0,55A	0,817	0,000	0,053	20,41
Silagem	0,23	0,15	0,19B				
Média	0,38a	0,37a					
	CCNF (kg/dia)						
Feno	0,29	0,31	0,30A	0,237	0,061	0,817	20,35
Silagem	0,35	0,26	0,31A				
Média	0,32a	0,29a					

Médias seguidas por letras distintas maiúsculas na coluna ou minúsculas na linha para cada característica estudada diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05); C*V: concentrado Vs Volumoso; CV: coeficiente de variação.

Verificou-se menor consumo de FDN/%PC para os animais que consumiram Silagem e farelo de Mamona (0,781 %), o que pode ser atribuído ao menor CMS e à menor participação da silagem no teor de FDN total presente na dieta (29,73 %).

Identificou-se efeito ($p < 0,05$) de interação entre volumoso X concentrado para as variáveis CMS ($UTM - g/kg^{0,75}$). Para os animais que consumiram feno e farelo de mamona observou-se superioridade ($124 g/kg^{0,75}$), já para os animais que consumiram silagem e farelo de mamona obtiveram média de $62 g/kg^{0,75}$.

Houve efeito ($P < 0,05$) de interação Volumoso X Concentrado para CFDNcp ($UTM - g/kg^{0,75}$), mantendo o mesmo padrão de tendência quanto a interação existente do CMS ($UTM - g/kg^{0,75}$) o tratamento feno e concentrado com farelo de mamona obteve média de $60,0 g/kg^{0,75}$. Valores semelhantes foram encontrados por BRINGEL et. al. (2011) onde avaliando níveis de torta de dendê em substituição à silagem de capim elefante encontraram valores que variaram de 21 á $51 g/kg^{0,75}$.

Para os valores de DMS (Tabela 9) não foi possível observar efeito de interação ($P > 0,05$) entre as fontes estudadas, todavia, observou-se efeito ($P < 0,05$) do volumoso para os animais que consumiram silagem na dieta obtiveram digestibilidade média de 56,65%, enquanto animais que consumiram feno nas dietas obtiveram média de 51,37%. De acordo com MARTINS et. al. (2006) testando a suplementação de enzimas fibrolíticas com duas fontes de volumosos (feno e silagem) observou superioridade da digestibilidade de MS nos animais que consumiram dietas que continham silagem, no qual explicou o fato em razão do maior conteúdo de fibra do feno, onde estão contidos os carboidratos fibrosos, que contribuem significativamente para a redução na digestibilidade. Dados do presente estudo corroboram com dos autores mencionados.

Tabela 8: Ingestão de água consumo de MS e FDN (% do peso corpóreo – PC e unidade de tamanho metabólico – UTM) em cordeiros alimentados com diferentes fontes alimentares

Volumoso	Concentrados		Média	Valor de P*			CV%
	F. Algodão	F. Mamona		Concentrado	Volumoso	C*V	
	IA (kg/dia)						
Feno	2,57	2,68	2,62A	0,645	0,000	0,419	37,03
Silagem	1,27	0,87	1,07B				
Média	1,92a	1,78a					
	IA/MS (kg/dia)						
Feno	2,40	2,23	2,32A	0,858	0,046	0,765	38,17
Silagem	1,57	1,61	1,59B				
Média	1,98a	1,92a					
	CMS (UTM – g/kg0,75)						
Feno	113aA	124aA	118	0,283	0,000	0,009	13,72
Silagem	86bB	62bB	74				
Média	99,5	93					
	CFDNcp (UTM – g/kg0,75)						
Feno	53aA	60aA	56	0,802	0,000	0,006	14,20
Silagem	24aB	16aB	20				
Média	38,3	38					
	CMS (%PC)						
Feno	5,34aA	5,86aA	5,60	0,295	0,000	0,010	14,05
Silagem	4,04aB	2,91aB	3,47				
Média	4,69	4,38					
	CFDNcp (%PC)						
Feno	2,53aA	2,86aA	2,69	0,808	0,000	0,008	14,76
Silagem	1,17aB	0,78aB	0,97				
Média	1,85	1,82					

Médias seguidas por letras distintas maiúsculas na coluna ou minúsculas na linha para cada característica estudada diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05); C*V: concentrado Vs Volumoso; CV: coeficiente de variação.

Coefficientes de digestibilidade aparente da PB variaram de 87,31 a 92,76 %, observando-se efeito para as fontes volumosas ($P < 0,05$), animais que consumiram silagem obtiveram média maior em 4,22% quando comparado aos que consumiram feno. Silagens possuem menor resistência a quebra da partícula durante a ruminação, devido a menor quantidade dos constituintes da parede celular, além do mais, os ácidos orgânicos produzidos durante o processo fermentativo são mais facilmente absorvidas no rumem.

Ocorreu efeito ($P < 0,05$) do concentrado, o coeficiente de digestibilidade aparente do EE foi maior nas dietas que continham farelo de algodão na sua composição (62,29%), enquanto, as dietas que continham concentrado com farelo de mamona observou-se média de 46,46%. Esse resultado é justificado pelo maior teor de EE presente no farelo de algodão, propiciando aos animais maior consumo total de EE. FURTADO et al (2012) observaram alterações na DEE quanto ao método utilizado na destoxificação da torta de mamona, cujo medias encontradas variaram de 66,33 á 67,75%, valores superiores aos encontrados nesse estudo.

Para os coeficientes de digestibilidade aparente da MO não se observou efeito ($P > 0,05$) de interação entre os tratamentos, entretanto observou-se efeito ($P < 0,05$) do volumoso e do concentrado, animais que consumiram silagem obtiveram 10,09% a mais de digestibilidade quando comparado aos que consumiram feno, já para os que consumiram no concentrado farelo de algodão na dieta obtiveram 7,4% a mais na digestibilidade quando comparado aos que consumiram no concentrado farelo de mamona. Os resultados do presente estudo corroboram com WANDERLEY et al. (2012), avaliando a digestibilidade em ovinos recebendo silagem de milho e feno de tifton associado a palma forrageira, observaram que a DMO variando de 58,25 a 63,15 % para os que consumiram feno e 64,30 a 70,01 % para os que consumiram silagem.

O aumento nos coeficientes de digestibilidade da FDNcp foi influenciado pelo tipo do volumoso utilizado. Animais que consumiram feno em sua dieta obtiveram média de 39,92 % enquanto os que consumiram silagem obtiveram 28,44%, fato esse explicado pelo maior consumo de FDNcp nas dietas que em sua constituição estava presente o feno como fonte volumosa. CARVALHO et al. (2014) avaliando

níveis de concentrado na dietas de ovinos observaram que não ocorreu influencia do concentrado sobre a DFDN, encontrando valores de digestibilidade que variaram de 29,88 a 42,76 %.

Para DCNF ocorreu efeito ($P < 0,05$) de interação, os animais que consumiram silagem como volumoso e os concentrados com farelo de algodão ou farelo de mamona obteve média de 74,83% e 73,27% de DCNF respectivamente. Em virtude da maior concentração de carboidratos solúveis presentes na silagem, houve aumento da digestibilidade, haja vista, de maneira geral, os CNF são fermentados rapidamente no rúmen para a formação de ácidos graxos voláteis que reduzem o pH ruminal. Em condições de pH abaixo de 6,0, a digestão da fibra é diminuída por inibição microbiana (NÚSSIO;CAMPOS; LIMA., 2006)

Os teores de NDT variaram de 34,95 á 61,20%, de maneira geral o consumo de NDT diminuiu para os tratamentos que continham silagem, devido a menor concentração de FDNcp da silagem.

Tabela 9: Digestibilidade dos componentes nutricionais e nutrientes digestíveis totais de dietas em cordeiros alimentados com diferentes fontes alimentares

Volumoso	Concentrados		Média	Valor de P*			CV%
	F. Algodão	F. Mamona		Concentrado	Volumoso	C*V	
	DMS (%)						
Feno	56,30	46,44	51,37A	0,026	0,065	0,227	11,05
Silagem	58,24	55,07	56,65A				
Média	57,27a	50,75b					
	DPB (%)						
Feno	88,83	87,31	88,07B	0,748	0,000	0,186	2,19
Silagem	91,82	92,76	92,29A				
Média	90,33a	90,04a					
	DEE (%)						
Feno	60,77aA	53,32bB	57,04	0,066	0,228	0,001	17,49
Silagem	63,81aA	39,61bB	51,71				
Média	62,29	46,46					
	DMO (%)						
Feno	58,08	48,13	53,10B	0,010	0,001	0,336	9,89
Silagem	65,62	60,77	63,19A				
Média	61,85a	54,45b					
	DFDNcp (%)						
Feno	43,09	36,75	39,92A	0,052	0,003	0,866	21,52
Silagem	32,16	24,72	28,44B				
Média	37,62a	30,73a					
	DCNF (%)						
Feno	69,288bB	51,00bB	60,14	0,007	0,000	0,020	10,82
Silagem	74,83aA	73,27aA	74,05				
Média	72,06	62,13					

	NDT						
Feno	61,20	56,42	58,81A				
Silagem	49,62	34,95	42,28B	0,051	0,002	0,299	20,41
Média	55,41a	45,68a					

Médias seguidas por letras distintas maiúsculas na coluna ou minúsculas na linha para cada característica estudada diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$); C*V: concentrado Vs Volumoso; CV: coeficiente de variação

CONCLUSÃO

As fontes volumosas e de concentrados são passíveis de utilização na dieta de ovinos. Quando analisados os parâmetros estudados, apesar das dietas com silagem terem obtidos melhores resultados quanto á digestibilidade, os que consumiram feno obtiverem maiores consumos, conseqüentemente maior ingestão dos constituintes nutricionais. Quando comparamos as fontes de concentrado o farelo de algodão foi superior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC - **Association of official analytical chemists**. Official methods of analyses of the AOAC.15ed. Washington, assoc. Off. Agric. Chem., p.1105-1106. 1990.

ARAÚJO, G. G. L.; BADE, P. L.; MENEZES, D. R.; SOCORRO, E. P.; SÁ, J. L.; OLIVEIRA, G. J. C.. **Substituição da raspa de mandioca por farelo de palma forrageira na dieta de ovinos/ Replacing cassava meal by forage cactusmeal in sheep diets**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal., v.10, n.2, p.448-459, abr/jun, 2009.

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

BARROS, N.N.; VASCONCELOS, V.R.; WANDER, A.E.; ARAÚJO, M.R.A. **Eficiência bioeconômica de cordeiro F1 Dorper x Santa Inês para produção de carne**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.40, n.8, p.825-831, 2005.

BERCHIELLI, T.T.; ANDRADE, P.; FURLAN, C.L. **Avaliação de indicadores internos em ensaios de digestibilidade**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.29, n.3, p.830-833, 2000.

BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. SILVA, J. F. C.; VALADARES FILHO, S. C.; CECON, P. R.; CASALI, A. D. P. **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.

BRINGEL, L. M. L.; NEIVA, J. N. M.; ARAÚJO, V. L.; BOMFIM, M. A. D.; RESTLE, J.; FERREIRA, A. C. H.; LÔBO, R. N. B. **Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio em borregos alimentados com torta de dendê em substituição à silagem de capim-elefante**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.40, n.9, p.1975-1983, 2011.

CARDOSO, A. R.; CARVALHO, S.; GALVANI, D. B.; PIRES, C. C.; GASPERIN, B. G.; GARCIA, R. P. A. **Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro**. Ciência Rural, Santa Maria, v.36, n.2, p.604-609, mar-abr, 2006.

CARVALHO, D. M. G.; REVERDITO, R.; CABRAL, L. S.; ABREU, J. G.; GALATI, R. L.; SOUZA, A. L.; MONTEIRO, Í. J. G.; SILVA, A. R. **Níveis de concentrado na dieta de ovinos: consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 35, n. 5, p. 2649-2658, set./out. 2014.

CARVALHO, S.; DIAS, F.D.; PIRES, C.C.; BRUTTI, D.D.; LOPES, J.F.; SANTOS, D.; BARCELOS, R.D.; MACARI, S.; WOMMER, T.P.; GRIEBLER, L

Comportamento ingestivo de cordeiros texel e ideal alimentados com casca de soja. Archivos. Zootecnia. 63 (241): 55-64. 2014.

CARVALHO, G. G. P.; GARCIA, R.; PIRES, A. J. V.; SILVA, R. R.; DETMANN, E.; FILHO, A. E.; RIBEIRO, L. S. O.; CARVALHO, L. M. **Diets Based on Sugar Cane Treated with Calcium Oxide for Lambs.** Asian-Australasian Journal of Animal Sciences (Print), v. 26, p. 218-226, 2013.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, R.R.; RIBEIRO, L.S.O.; CHAGAS, D.M.T. **Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo farelo de cacau.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.37, n.4, p.660-665, 2008.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, R. R.; RIBEIRO, L. S.O.; CHAGAS, D. M. T. **Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo farelo de cacau.** Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science, v. 37, p. 660-665, 2008.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, R. R.; CARVALHO, B. M. A.; SILVA, H. G. O.; CARVALHO, L. M. **Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de ovinos alimentados com capim-elefante amonizado e co-produtos agroindustriais.** Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science, v. 36, p. 1105-1112, 2007.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, R. R.; VELOSO, C. M.; SILVA, H. G. O. **Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas compostas de silagem de capim-elefante amonizada ou não e co-produtos agroindustriais.** Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science, Viçosa, MG, v. 35, n.4 (Supl.), p. 1805-1812, 2006.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F.; VELOSO, C. M.; SILVA, R. R.; SILVA, H. G.O.; BONOMO, P.; MENDONÇA, S. S. **Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 39, n.9, p. 919-925, 2004.

COLENBRANDER, V.F.; NOLLER, C.H.; GRANT, R.J. **Effect of fiber content and particle size of alfalfa silage on performance and chewing behavior.** Journal of Dairy Science, v.74, n.12, p.2681-2681, 1991.

DULPHY, J.P. **Ingestive behavior and related activities in ruminants.** In: RUCKEBUSH, Y.; THIVEND, P. (Eds.). **Digestive physiology and metabolism in ruminants.** Lancaster: p.103-122. MTP, 1980.

FERNANDES, D. P.; VIEIRA, P. F.; RABELO, C. H. S.; RABELO, F. H. S.; SALVADOR, F. M.; REZENDE, A. V.; REIS, R. A. **Consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes em ovinos alimentados com dietas contendo diferentes quantidades de farelo de linhaça.** Comunicata Scientiae 4(1): 58-66, 2013.

FURTADO, R.N.; CARNEIRO, M.S.S.; CÂNDIDO, M.J.D.; GOMES, F.H.T.; PEREIRA, E.S.; POMPEU, R.C.F.F.; SOMBRA, W.A. **Valor nutritivo de dietas contendo torta de mamona submetida a métodos alternativos de destoxificação para ovinos.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.64, n.1, p.155-162, 2012.

JOHNSON, T.R.; COMBS, D.K. **Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polythyleneglicol on dry matter intake of lactating dairy cows.** Journal of Dairy Science, v.74, p.933-944, 1991.

LICITRA G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. **Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feed.** Animal Feed Science Technological, v.57, n4, p.347-358, 1996.

MARTINS, A. S.; VIEIRA, P. F.; BERCHIELLI, T. T.; PRADO, I. N.; MOLETTA, J. L. **Consumo e digestibilidade aparente total em bovinos sob suplementação com enzimas fibrolíticas.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.5, p.2118-2124, 2006.

MENDES, C. Q.; TURINO, V. F.; SUSIN, I.; PIRES, A. V.; MORAIS, J. B.; GENTIL, R. S. **Comportamento ingestivo de cordeiros e digestibilidade dos nutrientes de dietas contendo alta proporção de concentrado e diferentes fontes de fibra em detergente neutro.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.39, n.3, p.594-600, 2010.

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

MIOTTO, F. R. C.; RESTLE, J.; NEIVA, J. N. M.; MACIEL, R. P.; FERNANDES, J. J. R. **Consumo e digestibilidade de dietas contendo níveis de farelo do mesocarpo de babaçu para ovinos.** Revista Ciência Agronômica, v. 43, n. 4, p. 792-801, out-dez, 2012.

MOREIRA, A. L.; PEREIRA, O. G.; GARCIA, R.; VALADARES-FILHO, S. C.; CAMPOS, J. M. S.; MORAES, S. A.; ZERVOUDAKIS, J. T. **Consumo e Digestibilidade Aparente dos Nutrientes da Silagem de Milho e dos Fenos de Alfafa e de Capim-Coastcross, em Ovinos.** Revista Brasileira de Zootecnia, 30(3):1099-1105, (Suplemento 1), 2001.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids and New World Camelids.** National Academies Press, 2007.

NÚSSIO, L. G.; CAMPOS, F. T.; LIMA, M. L. M. **Metabolismo de carboidratos estruturais.** In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. (Ed.). Nutrição de ruminantes. Jaboticabal: FUNEP, 2006. cap. 7, p. 183-228.

OLIVEIRA, M. V. M.; PÉREZ, J. R. O.; GARCIA, I. F. F.; MARTINS, A. R. **V.Desempenho de Cordeiros das Raças Bergamácia e Santa Inês, Terminados em**

Confinamento, Recebendo Dejetos de Suínos como Parte da Dieta. Revista Brasileira de Zootecnia, v.32, n.6, p.1391-1396, 2003.

PESSOA, R. A. S.; FERREIRA, M. A.; SILVA, F. M.; BISPO, S. V.; WANDERLEY, W. L.; VASCONCELOS, P. C. **Diferentes suplementos associados à palma forrageira em dietas para ovinos: consumo, digestibilidade aparente e parâmetros ruminais.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, Salvador, v.14, n.3, p.508-517 jul./set., 2013.

PIRES, A. J. V.; CARVALHO, G. G. P.; GARCIA, R.; CARVALHO JUNIOR, J. N.; RIBEIRO, L. S. O.; CHAGAS, D. M. T. **Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com silagens de capim elefante contendo casca de café, farelo de cacau ou farelo de mandioca.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, n.8, p.1620-1626, 2009.

SAEG - **Sistema para Análises Estatísticas**, versão 9.1. Fundação Arthur Bernardes - UFV-Viçosa, 2007.

SILVA, D. J. QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos.** Viçosa-MG: UFV, 235p. 2002.

SILVA, E. C.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S. C.; BISPO, S. V.; CONCEIÇÃO, M. G.; SIQUEIRA, M. C. B.; SALLA, L. E.; SOUZA, A. R. D. L. **Substituição do fubá de milho por gérmen integral de milho na dieta de ovinos.** Pesquisa agropecuária Brasileira, Brasília, v.48, n.4, p.442-449, abr. 2013.

SILVA, V. L.; ROGÉRIO, M. C. P.; BOMFIM, M. A. D.; LEITE, E. R.; LANDIM, A. V.; ALVES, A. A.; COSTA, H. H. A.; FREIRE, A. P. A. **Consumo e digestibilidade dos nutrientes dietéticos em cordeiros de diferentes grupos genéticos alimentados com farelo de castanha de caju.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, Salvador, v.14, n.4, p.695-709 out./dez., 2013.

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, p.3562-3577, 1992.

SOUZA, E. J. O.; GUIM, A.; BATISTA, Â. M. V.; ALBUQUERQUE, D. B.; MONTEIRO, C. C. F.; ZUMBA, E. R. F.; TORRES, T. R. **Comportamento ingestivo e ingestão de água em caprinos e ovinos alimentados com feno e silagem de Maniçoba.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.11, n.4, p.1056-1067 out/dez, 2010.

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

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*, 74:3583-3597, 1991.

WANDERLEY, W. L.; FERREIRA, M. A.; BATISTA, Â. M. V.; VÉRAS, A.S. C.; BISPO, S. V.; SILVA, F. M.; SANTOS, V. L. F. **Consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais em ovinos recebendo silagens e feno em associação à palma forrageira.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, Salvador, v.13, n.2, p.444-456 abr./jun., 2012.

WEISS, W. Energy prediction equations for ruminant. In: **Cornell Nutrition Conference For Feed Manufacturers**, 61, Ithaca. Proceeding... Ithaca: Cornell University. 176-185. 1999

WELCH, J.G.; HOOPER, A.P. **Ingestion of feed and water.** In: **CHURCH, D.C. (Ed). The ruminant animal: digestive physiology and nutrition.** Englewood Cliffs: Reston, 1988. p.108-116.

CAPÍTULO II

Comportamento ingestivo, Consumo e digestibilidade de cordeiros alimentados com glicerol bruto e diferentes fontes volumosas

Comportamento ingestivo, Consumo e digestibilidade de cordeiros alimentados com glicerol bruto e diferentes fontes volumosas

RESUMO

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o comportamento ingestivo, o consumo e a digestibilidade de cordeiros tipo Santa Inês alimentados com dois tipos de volumosos (feno de tifton 85 e silagem de mucilagem de sisal) com dois níveis de glicerol bruto (5 e 10%) em substituição ao milho. Foram utilizados 20 cordeiros machos, não castrados, com peso corporal médio de 25,38 kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2X2, com 4 tratamentos e 5 repetições, os animais foram mantidos em baias individuais de piso ripado contendo comedouro e bebedouro individuais. As dietas foram formuladas para ganho médio diário de 200g, compostas de feno de Tifton 85, silagem de mucilagem de Sisal, milho, farelo de soja, glicerol bruto e suplemento mineral, na proporção de 55:45. O consumo dos nutrientes individual dos cordeiros foi avaliado durante 5 dias. Levando-se em consideração os parâmetros comportamentais, o tratamento onde continha silagem e 10% de glicerol propiciou maior tempo em ócio. Quando se avaliou consumo dos componentes nutricionais, a dieta onde estava presente o feno e 10% de glicerol alcançou superioridade em relação às demais. Em contrapartida, na ótica da digestibilidade dos componentes nutricionais apresentou melhor resultado para a dieta feno e 5% de glicerol. Entretanto, o uso de silagem de sisal ou feno como fontes volumosas, bem como até 10% de glicerol bruto na dieta de ovinos proporcionaram resultados satisfatórios quanto as variáveis analisadas, portanto, recomendadas.

Palavras chave: co-produtos, glicerol bruto, ovinos, sisal

Feeding behavior, intake and digestibility of lambs fed with crude glycerol and different forage sources

ABSTRACT

The objective of the present study was to evaluate the feeding behavior, consumption and digestibility type of male sheep fed two types of bulky (Tifton 85 hay and silage agave mucilage) with two crude glycerol levels (5:10 %) replacing corn. We used 20 male lambs, not castrated, with average body weight of 25.38 kg, distributed in a completely randomized design in a factorial scheme 2x2, with four treatments and five repetitions, the animals were kept in individual pens on slatted floors containing feeder and drinker individual. Diets were formulated for average daily gain of 200 g, composed of Tifton 85 hay, silage mucilage Sisal, corn, soybean meal, crude glycerol and mineral supplement in the proportion of 55:45. The consumption of individual nutrients lambs was evaluated for 5 days. Taking into account the behavioral parameters, treatment and silage which contained 10% glycerol provided greater leisure time. When it assessed the consumption of nutritional components, the diet which was present hay and 10% glycerol has achieved superiority over the others. In contrast, in the view of digestibility of the nutritional components showed better results for the Hay diet and 5% glycerol. However, the use of sisal silage or hay as voluminous sources, and up to 10% of crude glycerol in the diet of sheep provided satisfactory results regarding the variables analyzed therefore recommended.

Keywords: coproducts, crude glycerol, sheep, sisal

INTRODUÇÃO

Dentre os sistemas de produção, o confinamento pode ser considerado uma boa opção para terminação de cordeiros, pois, torna-se ferramenta de auxílio na intensificação produtiva, além do mais, disponibilizando ao mercado consumidor produto com as características desejadas com regularidade.

A conservação de forragens, seja por meio da fenação ou da silagem, pode ser uma alternativa viável para não só amenizar o problema de escassez de forragem nas épocas mais secas do ano, mas como ferramenta dentro dos sistemas de produção. Dentre as opções de volumosos passivos de ensilagem, a mucilagem de sisal (*Agave sisalana*), co-produto oriundo do desfibramento do sisal, surge como alternativa viável, que de acordo com SILVA & BELTRÃO (1999), apresenta cerca de 21,2% de carboidratos solúveis em água, oferecendo condições necessárias à fermentação do material.

A glicerina bruta, co-produto do biodiesel, despertou o interesse para uso na nutrição animal devido ao seu volume gerado dentro da produção do biodiesel (PELLEGRIN et al., 2013), atua como palatilizante nas dietas, possui características hidrocópica (ELAM et al., 2008) que por sua vez proporciona características de agregação de partículas, diminuindo com isso a seletividade pelos animais. A possibilidade do uso da glicerina bruta na dieta de cordeiros poderá aumentar a produção dos rebanhos, melhorando o desempenho dos animais e ainda provocar melhoria das condições de vida dos produtores.

O conhecimento das atividades comportamentais, e dos hábitos alimentares nos fornece embasamento técnico, para que através dos mesmos possamos desenvolver estratégias visando melhoria no bem-estar animal, conseqüentemente impactando no desempenho dos animais confinados, (BRÂNCIO et al., 2003; MENDONÇA et al., 2004; TREVISAN et al., 2005), além de servir como ferramenta de avaliação das dietas, possibilitar inferir ajustes no manejo alimentar.

Nesse contexto, o presente estudo foi conduzido objetivando-se avaliar o comportamento ingestivo, consumo e a digestibilidade de cordeiros alimentados com dois níveis de glicerol bruto (5 e 10%) na dieta total, em substituição parcial ao

milho, com duas fontes volumosas, silagem de mucilagem de sisal e feno de tifton -
85.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, localizada no município de São Gonçalo dos Campos – Bahia, no período de 17 de maio a 07 de junho de 2013. Foram utilizados 20 cordeiros machos, não castrados, tipo Santa Inês com peso corporal médio inicial de 25,38 kg, alojados em baias individuais com piso ripado contendo comedouros e bebedouros.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2X2, sendo duas fontes de volumosos (silagem feno), e dois níveis de glicerol bruto 5 e 10 % na dieta total. Os tratamentos consistem em quatro dietas: Dieta 1= silagem de mucilagem de sisal com 5% de glicerol no concentrado; Dieta 2= silagem de mucilagem de sisal com 10% de glicerol no concentrado; Dieta 3= feno de tifton com 5% de glicerol no concentrado; Dieta 4= feno de tifton com 10% de glicerol no concentrado. Foi avaliado o comportamento ingestivo, consumo e digestibilidade.

O concentrado foi composto de milho, farelo de soja, suplemento mineral, ureia (Tabela 1). Foram utilizados duas fontes de volumoso o feno de tifton 85 (*Cynodonsp*) e a silagem de mucilagem de sisal (*Agave sisalana*) nas proporção de 55:45.

O período experimental teve duração de 21 dias, nos quais os primeiros 14 dias foram destinados ao período de adaptação ao ambiente, manejo e a dieta e os 7 últimos destinados as coletas de dados. Os animais foram pesados no dia primeiro dia experimental e ao vigésimo primeiro dia experimental. As dietas foram formuladas com base no NRC (2007) para ganho médio diário de 200g.

Diariamente durante o todo período experimental foram coletadas amostras do volumoso e concentrado fornecidas, bem como das sobras, os quais foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e armazenados em freezer -20°C. Após o descongelamento, as amostras foram pesadas e submetidas à pré-secagem em estufa de ventilação forçada a 65°C durante 72 horas. Em seguida, trituradas em moinhos de faca, tipo Willey com peneira de 1 mm, armazenadas e

identificadas. As análises foram realizadas no laboratório de Análise e Avaliação de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) foram estimados de acordo com AOAC (1990). Para estimar os valores da fibra em detergente neutro (FDN) e detergente ácido (FDA) foi utilizada a metodologia de VAN SOEST et al. (1991). A FDN e a FDA foram corrigidas para cinzas e proteína. A lignina foi obtida a partir da metodologia descritas por SILVA & QUEIROZ (2002).

De acordo com a metodologia de MERTENS (1997) os teores de carboidratos não fibrosos (CNF) dos alimentos foram estimados, considerando a FDN corrigida para cinzas e proteína. Os teores de proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) foram obtidos segundo metodologia de LICITRA et al. (1996). A porcentagem de carboidratos totais (CT) foi calculada segundo a equação $CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$ de SNIFFEN et al. (1992) e os carboidratos não fibrosos (CNF), por meio da diferença entre os carboidratos totais e a fibra em detergente neutro $CNF = CT - FDN$.

Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) das tabelas 1 foram calculados de acordo com a equação proposta por WEISS (1999):

$$NDT(\%) = PBD + (2,25 \times EED) + CNFD + FDNcpD$$

Onde, NDT (%) = Nutrientes digestíveis totais, PBD= Proteína bruta digestível; EED=Extrato etéreo digestível; CNFD =carboidratos não fibrosos digestíveis; FDNcpD= fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína.

As dietas experimentais foram fornecidas duas vezes ao dia, às 8 e 16 horas. Diariamente, às 07 horas da manhã as sobras eram recolhidas e pesadas em balança digital para determinação do consumo de matéria seca diário. Dessa forma, a quantidade de dietas ofertada aos cordeiros foi reajustada de modo que proporcionasse sobras entre 10 a 20% da quantidade de matéria seca fornecida propiciando o consumo voluntário máximo dos animais. Cada animal teve livre

acesso à água, em tempo integral, de modo que os bebedouros foram monitorados todos os dias evitando assim, o déficit hídrico nos recipientes.

Tabela 1: Proporção dos ingredientes e composição bromatológica das dietas experimentais ofertadas para cordeiros alimentados com glicerol bruto e diferentes volumosos

Ingrediente (% da MS)	Dietas			
	S+G 5%	S+G 10%	F+G 5%	F+G 10%
Milho	11	5,5	14	8
Farelo de soja	27,5	28	24,5	25,5
Glicerol bruto	5	10	5	10
Suplemento mineral ¹	1,5	1,5	1,5	1,5
Silagem de sisal	55	55	0	0
Feno de Tifton-85	0	0	55	55
Composição bromatológica (%MS)				
Matéria seca (%)	53,14	53,44	87,75	88,05
Matéria mineral	13,20	18,13	11,98	16,93
Matéria orgânica	86,80	81,87	88,02	83,07
Proteína bruta	15,4	15,23	15,24	15,26
Extrato etéreo	3,37	3,13	2,20	1,95
Fibra em detergente neutro cp	19,65	19,05	48,77	48,14
Fibra em detergente ácido cp	12,04	11,95	26,39	26,35
Carboidratos não-fibrosos cp	49,96	46,75	23,65	19,55
Carboidratos totais	68,02	63,49	70,58	65,85

¹Níveis de garantia (por kg em elementos ativos): cálcio - 120,00 g; fósforo - 87,00 g; sódio - 147,00 g; enxofre - 18,00 g; cobre - 590,00 mg; cobalto - 40,00 mg; cromo - 20,00 mg; ferro - 1.800,00 mg; iodo - 80,00 mg; manganês - 1.300,00 mg; selênio - 15,00 mg; zinco - 3.800,00 mg; molibdênio - 300,00 mg; flúor máximo - 870,00 mg; solubilidade do fósforo (P) em ácido cítrico a 2% mínimo - 95%. S: silagem de sisal; F: feno de tifton; G: glicerol bruto.

O consumo individual dos cordeiros foi avaliado ao longo dos últimos 7 dias experimentais de fornecimento das dietas, subtraindo-se as sobras da quantidade de dieta ofertada para cada animal. Dessa forma foram avaliados os consumos de MS, MO, PB, FDNcp, CHOT, CNFcp, EE e NDT, ingestão de água (IA) kg/dia, ingestão de água por kg/MS (IAMS). A composição química da dieta efetivamente consumido foi obtida por meio da divisão do consumo de cada nutriente pelo consumo de MS e o quociente foi então multiplicado por 100. Os valores relativos ao consumo de MS

e FDN foram expressos também em percentual do peso corporal (% PC) e gramas por quilo de peso metabólico ($\text{g/kgPC}^{0,75}$), que é obtido por meio da divisão do consumo diário (g) pelo peso corporal^{0,75}.

A ingestão de água foi obtida através de três dias de avaliação, do décimo sexto ao décimo oitavo dia. As temperaturas registradas durante o período experimental teve como máxima e mínima respectivamente 33,2°C e 26°C. No período de avaliação da ingestão de água, às 10:00 horas, completava-se o balde de água, anotando-se o peso, no dia seguinte o peso de água restante no balde era mensurado, obtendo-se o peso consumido por animal em kg/dia, em posse do resultado da ingestão de água diária foi feita a divisão pela quantidade de matéria seca ingerida pelo animal, obtendo-se assim a ingestão de água por quilo de matéria seca.

Foi utilizado a fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) com indicador para o cálculo de estimativa de produção fecal. As amostras do fornecido (silagem e concentrado), das sobras e das fezes, secas e moídas, foram colocadas em sacos de TNT em duplicata, os quais foram introduzidos em bovinos fistulados. Após o período de incubação de 144 horas, os sacos foram removidos, lavados e as amostras foram submetidas à análise de FDNi de acordo com metodologia descrita por ROBERTSON E VAN SOEST (1981).

Através do método da coleta de fezes direto da ampola retal foram obtidos as fezes utilizadas para a estimativa do indicador (FDNi), no qual a partir do mesmo calcula-se a produção fecal, possibilitando assim a determinação dos coeficientes de digestibilidade da matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, carboidratos não fibrosos e quantificados os nutrientes digestíveis totais. As fezes foram coletadas duas vezes ao dia em horários intercalados durante cinco dias consecutivos. Após coletadas as fezes de cada animal foram feitas amostragens de alíquotas para a composição das amostras compostas por animal de cada tratamento, as quais foram acondicionadas em sacos plásticos identificados e armazenadas em freezer a -20°C.

Segundo proposto por BERCHIELLI et al., (2000) uma vez determinado o teor de excreção fecal da matéria seca, foram calculados os coeficientes de digestibilidade (CD) dos demais nutrientes por meio da razão do que foi consumido

de cada nutriente e sua respectiva excreção fecal, sendo o valor multiplicado por 100, como demonstrado abaixo:

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

Para avaliação do comportamento ingestivo, os animais foram submetidos a observação visual durante um período de 48 horas, no 14º e 21º dia do período experimental, sendo as observações realizadas em intervalo de cinco minutos, para a avaliação dos tempos de alimentação, ruminação e ócio (JOHNSON & COMBS (1991)). Durante as avaliações noturnas o ambiente foi mantido com iluminação artificial. No mesmo dia foram realizadas três observações de cada animal divididas em três períodos: manhã, tarde e noite. Nestes períodos, foram registrados o número de mastigações por bolo ruminal e o tempo gasto para ruminação de cada bolo. A coleta de dados para saber o tempo gasto em cada atividade foi feita com o auxílio de cronômetros digitais, manuseados por quatro observadores, que ficaram dispostos de forma a não interferir no comportamento dos animais.

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 subperíodo. 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.

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

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.

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.

Os dados experimentais obtidos foram interpretados estatisticamente por meio de análise de variância, e submetidos ao teste de Tukey de nível de 5% de probabilidade com auxílio do programa computacional SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG 9.1 (SAEG, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada influência das dietas ($P > 0,05$) sobre o tempo despendido com alimentação (Tabela 2). A ausência do efeito observado no tempo de alimentação pode estar relacionada com a aproximação da composição química das dietas. Resultados corroboram com os encontrados por CARDOSO et al. (2006). Segundo VAN SOEST (1994), animais confinados gastam até seis horas consumindo alimentos.

Para o tempo de ruminação não foi observado efeito ($< 0,05$) de interação e efeito do concentrado, entretanto, observou-se efeito para o volumoso, obtendo superioridade para as dietas onde estava presentes em sua constituição o feno, obtendo média de 490 min de ruminação. Fato esse explicado pela maior quantidade fibrolítica encontrada no feno, que entra na partição da dieta total em 55%. De acordo com CARVALHO et al. (2008) alterações nos tempos de ruminação têm sido frequentemente observadas em trabalhos nos quais as dietas experimentais apresentaram variações nos teores de fibra. Fato observado nesse estudo, teores de FDNcp para dietas onde em sua composição esta presente o feno tiveram media de 48,45 %, enquanto para dietas que estão presentes a silagem encontrasse média de 19,35%, influenciando de forma direta no parâmetro estudado.

Para o tempo destinado com ócio obteve-se efeito ($P < 0,05$) do volumoso, dietas contendo silagens tiveram em media 375,45 mim a mais em comparação as dietas com o feno. Ocorrendo pela maior relação entre Ócio:Ruminação:Alimentação, consequentemente, se o tempo gasto com alimentação foi semelhante entre os tratamentos, o período de ruminação foi menor para dietas com menores teores de FDN e o período de ócio tornar-se-ia maior.

De acordo com DULPHY et al. (1980), quando decrescem os constituintes da parede celular na dieta, decresce o número de mastigações meréricas por bolo alimentar. Fato observado no presente trabalho, quanto ao numero de bolos ruminados por dia, o numero de mastigações por bolo e ao tempo gasto de

Tabela 2: Tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio (minutos), número mastigações por bolos ruminados, tempo médio em mastigações por bolo ingerido (segundos) e tempo de mastigação total em horas por dia em cordeiros alimentados com dietas contendo glicerol bruto e diferentes fontes volumosas

Volumoso	Glicerol		Média	Valor de P*			CV%
	5%	10%		Glicerol	Volumoso	G*V	
	Alimentação (min)						
Silagem	207,50	197,00	202,25A	0,842	0,441	0,856	28,59
Feno	224,00	223,50	223,75A				
Média	215,75a	210,25a					
	Ruminação (min)						
Silagem	156,50	118,50	137,50B	0,444	0,000	0,272	14,09
Feno	487,00	494,00	490,50A				
Média	321,75a	306,25a					
	Ócio (min)						
Silagem	1076,00	1124,50	1100,20A	0,507	0,000	0,388	7,59
Feno	729,00	722,50	725,75B				
Média	902,50a	923,50a					
	Nº Bolos/dia						
Silagem	296,37	224,93	260,63B	0,323	0,000	0,506	20,49
Feno	664,47	650,22	657,35A				
Média	480,40a	437,58a					
	Nº Mastigações/bolo						
Silagem	44,35	41,91	43,13B	0,700	0,000	0,708	13,11
Feno	64,97	64,94	64,96A				
Média	54,66a	53,42a					
	Tempo de mastigação/bolo (seg)						
Silagem	32,30	31,94	32,12B	0,704	0,000	0,625	18,43
Feno	44,30	47,14	45,72A				
Média	38,30A	39,54A					
	Mastigação total (h/dia)						
Silagem	6,06	5,25	5,66B	0,507	0,000	0,388	13,15
Feno	11,85	11,95	11,90A				
Média	8,95a	8,60a					

Médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna ou maiúsculas na linha para cada característica estudada diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05); G*V: glicerol Vs volumoso

mastigação/bolo (s), foi observado efeito do volumoso, com superioridade para as dietas onde os animais receberam feno, com médias de 657,35 bolos ruminados por dia, 64,96 mastigações por bolo e 45,72 segundos de mastigação por bolo.

Não foi observado efeito ($P>0,05$) das dietas para a eficiência de alimentação da MS (Tabela 3), haja vista, a mesma ser produto resultante da divisão entre o do tempo gasto com alimentação pelo consumo de MS, a ausência do efeito para o tempo de alimentação e para o CMS ocorreria mesma tendência de ausência para sua eficiência. Fato também observado por CIRNE et. al. (2014), onde observaram que quando ocorre ausência de efeito para o tempo de alimentação, também não é observado para eficiência.

Já para as eficiências de alimentação de FDNcp observou-se efeito ($P<0,05$) do volumoso, obtendo-se superioridade para os animais que consumiram feno da composição da dieta (133,86 g/h). Fato esse explicado pela maior concentração de FDNcp no feno, que contribui significativamente na composição da dieta total. Os resultados encontrados por BARROS et. al. (2014), explicam que as eficiências de alimentação de FDNcp são produtos da divisão do consumo de FDNcp pelos respectivos tempos das atividades comportamentais, então a ausência e/ou presença de efeitos podem ser explicadas pela diferença na ingestão de FDNcp.

Não houve efeito de interação entre as dietas ($P>0,05$) para as eficiências de ruminação de MS e FDNcp, entretanto, ocorreu significância ($P<0,05$) para o volumoso, com superioridade para as dietas que continham silagem, com médias respectivas de 556,56 (g/hora) e 94,88 (g/hora). A eficiência de ruminação é um parâmetro comportamental de grande importância no controle da utilização de alimentos fibrosos e pode restringir o uso de alimentos de baixa qualidade (WELCH, 1982).

Para as variáveis Períodos de Alimentação, Período de Ruminação, Período de Ócio, Minutos/Períodos de Alimentação (Tabela 4), não foram observados efeitos ($P>0,05$) entre as variáveis estudadas. Foi possível observar interações sociais entre os animais, onde, por exemplo, mesmo separados por baias individuais, quando um animal levantava-se para se alimentar os demais circunvizinhos levantavam-se para se alimentar.

Tabela 3: Eficiência de alimentação e ruminação (g MS e FDN/hora), número de períodos de alimentação, ruminação e ócio (Nº/dia) e tempo em minutos despendido por período de alimentação, ruminação e ócio em cordeiros alimentados com dietas contendo glicerol bruto e diferentes fontes volumosas

Volumoso	Glicerol		Média	Valor de P*			CV%
	5%	10%		Glicerol	Volumoso	G*V	
Eficiência de alimentação MS (g/ hora)							
Silagem	381,22	413,21	397,21A	0,689	0,474	0,998	48,26
Feno	322,58	355,37	338,97A				
Média	351,90a	384,29a					
Eficiência de alimentação FDN (g/ hora)							
Silagem	65,89	69,33	67,61B	0,575	0,004	0,694	44,29
Feno	124,17	143,55	133,86A				
Média	95,03a	106,44a					
Eficiência de ruminação MS (g/ hora)							
Silagem	461,73	651,40	556,56A	0,229	0,000	0,289	51,49
Feno	139,70	152,07	145,89B				
Média	300,72a	401,73a					
Eficiência de ruminação FDN (g/ hora)							
Silagem	80,43	109,33	94,88A	0,194	0,013	0,436	39,40
Feno	53,69	61,15	57,42B				
Média	67,06a	85,24a					

Médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna ou maiúsculas na linha para cada característica estudada diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05);G*V: glicerol Vs volumoso

Tabela 4: Número de períodos de alimentação, ruminação e ócio (Nº/dia) e tempo em minutos despendido por período de alimentação, ruminação e ócio em cordeiros alimentados com dietas contendo glicerol bruto e diferentes fontes volumosas

Volumoso	Glicerol		Média	Valor de P*			CV%
	5%	10%		Glicerol	Volumoso	G*V	
Períodos de alimentação							
Silagem	18,00	16,60	17,30A	0,939	0,173	0,343	18,22
Feno	14,80	16,00	15,40A				
Média	16,40a	16,30a					
Períodos de ruminação							
Silagem	22,40	18,80	20,60A	0,233	0,892	0,684	23,83
Feno	21,20	19,40	20,30A				
Média	21,80a	19,10a					
Períodos de ócio							
Silagem	34,80	32,20	33,50A	0,377	0,721	0,789	14,89
Feno	33,40	32,00	32,70A				
Média	34,10a	32,10a					
Minutos/períodos de alimentação							
Silagem	12,02	12,42	12,22A	0,925	0,223	0,791	38,15
Feno	15,60	14,76	15,18A				
Média	13,81A	13,59a					
Minutos/períodos de ruminação							
Silagem	7,29	6,72	7,00A	0,921	0,000	0,716	30,06
Feno	24,46	25,47	24,97A				
Média	15,88a	16,09a					
Minutos/períodos de ócio							
Silagem	30,60	33,81	32,20A	0,390	0,000	0,417	15,02
Feno	22,75	22,84	22,79B				
Média	26,67a	28,32a					

Médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna ou maiúsculas na linha para cada característica estudada diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$); G*V: glicerol Vs volumoso;

Outra justificativa desta falta de variação nos períodos de alimentação, ruminação e ócio pode ser a semelhança nutricional entre as dietas para os teores de energia, além do uso do glicerol bruto, que pode ter melhorado a aceitabilidade das dietas pelos animais, mesmo sendo fontes de volumosos bem diferenciados em relação ao teor de MS e FDNcp.

Todavia, foi verificado efeito ($P < 0,05$) do volumoso para as variáveis minutos/período de ruminação e minutos/período de ócio, observando-se que os animais que consumiram silagem na composição de sua dieta passaram cerca de 17,97 minutos a menos por período de ruminação e 9,41 minutos a mais por período de ócio quando comparados aos que consumiram feno. Esses resultados podem ser explicados pelo fato dos animais que consumiram silagem terem despendido cerca 353 minutos a menos de ruminação e 374,45 minutos a mais de tempo total em ócio quando comparados aos que consumiram feno.

Foi verificado que o CMS (Tabela 5) não foi influenciado ($P > 0,05$) pelas dietas. Mesmo havendo diferença entre os teores de FDNcp das dietas serem diferentes a ingestão de MS não foi afetada, provavelmente pela constituição das dietas terem apresentado tamanho de partícula semelhante, o que acarretou trânsito normal da fibra no trato digestório dos animais. Segundo CASTRO et al., (2007) o princípio para a produção animal está na ingestão de nutrientes conforme as exigências nutricionais dos indivíduos, sendo baseada na ingestão de MS.

As dietas que possuíam feno como fonte volumosa proporcionaram maior consumo de FDNcp ($P < 0,05$) em comparação aquelas onde se forneceu silagem, obtendo-se superioridade de 278,77 gramas de consumo. Resultado esse já esperado pelo fato do feno propiciar um acréscimo maior de FDNcp na dieta, corroborando com dados observados por CARDOSO et al. (2006), que avaliaram o comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de FDN, onde a medida em que se eleva os níveis de FDN da dieta, obteve-se comportamento linear crescente para o consumo de FDN.

Verifica-se que o tempo gasto com o CMS em minutos/kg não observou-se efeito ($P > 0,05$) da dieta. Explicado pela variável estudada ser resultado da divisão

do tempo gasto com o consumo (min) pelo CMS (kg), haja vista que as variáveis utilizadas para o cálculo não apresentaram efeito, esperando-se resposta semelhante.

Para a variável CFDNcp em minutos/kg observou-se efeito ($P < 0,05$) do volumoso, observando-se que foi necessário mais que o dobro de tempo para o consumo de cada kg de FDNcp, fato explicado pela diferença da concentração de FDNcp das dietas.

Os valores médios de consumo de PB (Tabela 6) não foram influenciados ($P > 0,05$) pelas dietas, encontrando-se média geral de 195 g/dia. O consumo de PB está correlacionado com o consumo de MS, sendo que este segundo não foi alterado pelos tratamentos no presente estudo, além do mais, as dietas foram formuladas para serem isonitrogenadas. Resultados inferiores foram encontrados por URANO et al. (2006), onde avaliando o desempenho de ovinos Santa Inês alimentados com grão de soja relataram valores médios de 184 g. Estes autores também correlacionaram o consumo de PB com o consumo de MS, onde a medida que diminuiu o consumo de MS, houve redução no CPB.

O consumo de EE foi observado ($P < 0,05$) superioridade (360 g/dia) para os animais que consumiram na dieta silagem de sisal e 5% de glicerol isso se deve ao fato da mesma possuir em sua composição maior teor de EE, lembrando ter havido semelhança entre os consumos de MS. Fato também observado por SANTOS FILHO et al. (2013), onde os mesmos ressaltam que a medida que se aumentou os níveis de glicerol bruto das dietas, o CEE decaiu linearmente.

O valor médio de consumo MO foi de 940 g/dia, não sendo observado efeito ($P < 0,05$) das dietas sobre esta variável, acompanhando as mesmas tendências do CMS, haja vista ocorrer semelhança nos teores de MO das dietas. Em pesquisa desenvolvida por SANTOS et al. (2011) avaliando o consumo em ovinos alimentados com co-produtos do desfibramento do sisal encontraram média de 914,7 g/dia de CMO.

O consumo de FDNcp apresentou efeito ($P < 0,05$) para o volumoso, encontrando-se superioridade para as dietas que continham feno (440 g/dia),

Tabela 5: Consumo de matéria seca e fibra em detergente neutro por dia, tempo despendido em minutos para o consumo de um quilo de matéria seca e fibra em detergente neutro cordeiros alimentados com dietas contendo glicerol bruto e diferentes fontes volumosas

Volumoso	Glicerol		Média	Valor de P*			CV%
	5%	10%		Glicerol	Volumoso	G*V	
Consumo MS (kg/dia)							
Silagem	1,13	1,12	1,13A	0,582	0,442	0,479	16,99
Feno	1,14	1,25	1,20A				
Média	1,14a	1,19a					
Consumo FDN (kg/dia)							
Silagem	0,19	0,18	0,19B	0,228	0,000	0,176	21,95
Feno	0,43	0,50	0,47A				
Média	0,31a	0,34a					
Consumo MS (minutos/kg)							
Silagem	180,12	177,82	178,97A	0,640	0,539	0,689	38,25
Feno	213,53	184,98	199,26A				
Média	196,83a	181,40a					
Consumo FDN (minutos/kg)							
Silagem	1023,34	1048,82	1036,08A	0,800	0,001	0,660	38,76
Feno	556,71	462,45	509,58B				
Média	790,03a	755,63a					

Médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna ou maiúsculas na linha para cada característica estudada diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$); G*V: glicerol Vs volumoso.

Tabela 6: Consumo dos componentes nutricionais em cordeiros alimentados com glicerol bruto e diferentes fontes volumosas

Volumoso	Níveis de Glicerol Bruto		Média	Valor de *P			
	5%	10%		Glicerol	Volumoso	G*V	CV%
	CMS (kg)						
Silagem	1,13	1,12	1,13A	0,582	0,442	0,479	16,99
Feno	1,14	1,25	1,20A				
Média	1,14a	1,19a					
	CPB (kg)						
Silagem	0,19	0,20	0,19A	0,308	0,734	0,455	12,73
Feno	0,18	0,21	0,19A				
Média	0,19a	0,20a					
	CEE (kg)						
Silagem	0,36Aa	0,28Bb	0,32	0,011	0,000	0,034	13,17
Feno	0,24Aa	0,23Aa	0,23				
Média	0,30	0,25					
	CMO (kg)						
Silagem	0,97	0,92	0,95A	0,950	0,796	0,415	13,04
Feno	0,91	0,95	0,93A				
Média	0,94a	0,94a					
	CFDNcp (kg)						
Silagem	0,19	0,19	0,19B	0,228	0,000	0,176	16,48
Feno	0,40	0,47	0,44A				
Média	0,30a	0,33a					
	CCNF (kg)						
Silagem	0,54	0,50	0,52A	0,080	0,000	0,999	12,04
Feno	0,29	0,25	0,27B				
Média	0,41a	0,37a					

Médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna ou maiúsculas na linha, para cada característica estudada, diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$); G*V: glicerol Vs volumoso.

enquanto para as dietas que estavam presentes a silagem obteve-se 190 g/dia. Episódio explicado pelo maior teor de FDNcp existente no feno em relação a silagem (Tabela 1), sendo que no presente estudo os volumosos entraram em 55% da dieta total, possibilitando grande participação nos constituintes fibrosos da dieta total. Fato também observado por MARTINS et al. (2006).

O aumento na temperatura ambiental e a redução da umidade relativa do ar levam a um incremento na transpiração ou respiração que eleva as necessidades de água. A ingestão de água (Tabela 7) apresentou efeito para o volumoso ($P<0,05$), com médias de 2,91 e 1,73 kg/dia respectivamente para feno e silagem. Tal fato se explica pelo consumo de água coloidal, ou seja, a água que esta presente nos alimentos, tal qual importância de se avaliar o consumo de água, em regiões semiáridas, pois trata-se das maiores dificuldades relacionadas á “conservar a água” podendo, de certa forma, até influenciar sobre a decisão de qual forma utilizar para conservação da forragem. Também foi possível ser observado efeito ($P<0,05$) do volumoso para a IA por kg de MS, com médias de 2,49 e 1,55 kg, mantendo o mesmo padrão dos dados obtidos pela IA kg/dia.

Não foram observados efeitos ($P>0,05$) para a variável CMS ($UTM - g/kg^{0,75}$), observando-se valores variando de 99 á 111 $g/kg^{0,75}$. Já para o CFDNcp ($UTM - g/kg^{0,75}$) percebeu-se efeito ($P<0,05$) de interação volumoso e concentrado, os animais que consumiram feno e 10% de glicerol apresentaram maior consumo (44 $g/kg^{0,75}$), enquanto para os animais que consumiram silagem e 10% de glicerol com media de 17 $g/kg^{0,75}$. Essa diferencia de consumo podem ser explicados pela constituição dos teores de FDNcp das dietas, observando-se que dietas onde estão presentes o feno existe maior ralação de FDNcp total da dieta.

Tabela 7: Ingestão de água consumo de MS e FDN (% do peso vivo – PV e unidade de tamanho metabólico – UTM) em cordeiros alimentados com glicerol bruto e diferentes fontes volumosas

Volumoso	Níveis de Glicerol Bruto		Média	Valor de P*			CV%
	5%	10 %		Glicerol	Volumoso	G*V	
	IA (kg/dia)						
Silagem	1,99	1,48	1,73B	0,342	0,000	0,342	26,29
Feno	2,92	2,89	2,91A				
Média	2,45a	2,19a					
	IA/MS (kg/dia)						
Silagem	1,80	1,30	1,55B	0,150	0,005	0,827	32,28
Feno	2,68	2,30	2,49A				
Média	2,24a	1,80a					
	CMS (UTM – g/kg0,75)						
Silagem	105	101	103A	0,580	0,752	0,270	15,06
Feno	99	111	105A				
Média	102a	106a					
	CFDNcp (UTM – g/kg0,75)						
Silagem	18Ba	17Ba	17,5	0,098	0,000	0,020	11,41
Feno	38Ab	44Aa	41				
Média	28	30,5					
	CMS (%PV)						
Silagem	4,81	4,58	4,69A	0,680	0,825	0,343	19,18
Feno	4,44	5,01	4,72A				
Média	4,62a	4,79a					
	CFDNcp (%PV)						
Silagem	0,83aB	0,77aB	0,80	0,134	0,000	0,029	12,79
Feno	1,71aA	2,01aA	1,86				
Média	1,27	1,39					

Médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna ou maiúsculas na linha para cada característica estudada diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05); G*V: glicerol Vs volumoso

Para o consumo de MS em relação à porcentagem do peso vivo não foi possível ser observados efeitos ($P>0,05$), verificando-se consumos que variaram de 4,44 á 5,01 %PV. De acordo com PESSOA et al. (2013), consumos de matéria seca superiores a 3,0% do peso corporal em ovinos podem ser considerados satisfatórios por proporcionar ingestão adequada de nutrientes quando em dietas corretamente balanceadas. Os consumos de FDNcp em relação à porcentagem do peso vivo, de acordo com VAN SOEST (1994), devem se encontrar entre 0,8 e 2,2% do PC, para que a repleção ruminal não limite o consumo. Corroborando com dados obtidos neste estudo, no qual dietas que se encontraram com 10% de glicerol obteve maior consumo (2,01%/PV), todavia todos os resultados encontram-se dentro do recomendado.

Foi observado que os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes estudados não sofreram efeito ($P>0,05$) de interação entre as dietas (Tabela 8). A digestibilidade dos constituintes foi menor nas dietas que se utilizou 10% de glicerol na dieta, podendo ter ocorrido uma maior taxa de passagem do alimento pelo trato gastrointestinal no animal. De acordo com PANCOTI et al. (2007) a digestibilidade do alimento esta relacionada com a taxa de degradação e o tempo de exposição do substrato aos microrganismos no rumem. Já SILVA et al (2013), afirma que a redução da digestibilidade dos nutrientes pode estar associada aos efeitos químicos do maior aporte de ácidos graxos insaturados no rúmen e intestinos, em dietas ricas em gorduras.

Para os valores de DMS foi possível observar efeito ($P<0,05$) do glicerol, onde os animais que consumiram 5% de glicerol obtiveram 70,57% de digestibilidade, enquanto os animais que consumiram 10% de glicerol apresentaram DMS de 63,87%.

Coeficientes de digestibilidade aparente da PB não sofreu efeito ($P>0,05$) das variáveis estudadas, observando-se valores médios que variaram de 75,76 á 80,24%, possivelmente resultados obtidos por ocasião das dietas terem sido balanceadas isonitrogenadas.

Tabela 8: Digestibilidade dos componentes nutricionais e nutrientes digestíveis totais de dietas em cordeiros alimentados com glicerol bruto e diferentes fontes volumosas

Volumoso	Níveis de Glicerol Bruto		Média	Valor de *P			
	5%	10%		Glicerol	Volumoso	G*V	CV%
	DMS(%)						
Silagem	70,25	66,57	68,41A	0,011	0,329	0,219	7,86
Feno	70,89	61,17	66,03A				
Média	70,57a	63,87b					
	DPB(%)						
Silagem	78,31	78,39	78,35A	0,158	0,815	0,145	4,26
Feno	80,24	75,76	78,00A				
Média	79,28a	77,07a					
	DEE(%)						
Silagem	65,45	60,67	63,06A	0,005	0,024	0,529	6,77
Feno	62,06	54,91	58,49B				
Média	63,76a	57,79b					
	DMO(%)						
Silagem	71,96	66,42	69,19A	0,001	0,062	0,145	8,02
Feno	70,82	57,95	64,39B				
Média	71,39a	62,18b					
	DFDNcp(%)						
Silagem	54,26	37,95	46,11A	0,000	0,323	0,876	17,16
Feno	57,44	42,29	49,86A				
Média	55,85a	40,12b					
	DCNF(%)						
Silagem	76,63	73,24	74,93A	0,015	0,232	0,159	8,10
Feno	84,18	72,58	78,38A				
Média	80,40a	72,91b					
	NDT						

Silagem	68,58	60,68	64,63A	0,036	0,152	0,886	13,38
Feno	63,55	54,58	59,07A				
Média	66,07a	57,63b					

Médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna ou maiúsculas na linha para cada característica estudada diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$); G*V: glicerol Vs volumoso.

Houve redução da DEE quando utilizou-se 10% de glicerol na dieta, constatando-se efeito ($P < 0,05$) do glicerol. Quando foi utilizado 5 % de glicerol na dieta obteve-se média de 63,7% DEE, enquanto na utilização de 10 % de glicerol observou-se 57,79% DEE. Nota-se que também ocorreu efeito ($P < 0,05$) para o volumoso, animais que consumiram silagem obtiveram médias de 63,06% DEE, já para os que consumiram feno foi observado média de 58,49% EE. O fato da silagem ter desempenhado melhor digestibilidade do EE pode estar relacionado com sua própria composição bromatológica, a silagem possui quantidade de EE superior ao feno, notando-se que os consumos a DEE acompanharam a tendência do CEE.

Para os coeficientes de digestibilidade da MO não foi possível observar efeito ($P > 0,05$) de interação entre as dietas, todavia, observou-se efeito ($P < 0,05$) dos níveis de glicerol, onde animais que consumiram 5% de glicerol na dieta total obtiveram superioridade na DMO de 9,21 % quando comparados aos que consumiram 10% de glicerol. O comportamento dessa fração acompanhou a queda na digestibilidade da MS. GERON et al. (2013) avaliando a digestibilidade dos nutrientes em cordeiros alimentados com níveis crescentes de concentrado observaram valores de DMO variando de 57,19 á 63,99%, os mesmos observaram que a medida que se elevou os níveis de concentrado ocorreu um efeito linear nos coeficientes de digestibilidade. Sendo semelhante ao observado no presente trabalho.

O aumento da digestibilidade da FDNcp foi influenciado pelo uso do glicerol. Animais que consumiram 5% de glicerol obtiveram 15,73% a mais na DFDNcp quando comparados aos que consumiram 10% de glicerol. Pode ter ocorrido à diminuição da digestibilidade da FDNcp através da inibição do crescimento de bactérias, especialmente as celulolíticas, e de protozoários (GOULARTE et al., 2011).

Para as variáveis DCNF e NDT houve efeito ($P < 0,05$) do glicerol. Animais que consumiram 5 % de glicerol na dieta foram observado medias de 80,40% (DCNF) e 66,07 (NDT), enquanto para as dietas de estavam presentes 10% de glicerol obtiveram médias de 72,91% (DCNF) e 57,63 (NDT).

CONCLUSÃO

O uso de silagem de sisal ou feno como fontes volumosas, bem como até 10% de glicerol bruto na dietas de ovinos proporcionaram resultados satisfatórios quanto as variáveis analisadas, portanto, recomendadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, R. P.; BARROS, M. C. C.; ARAÚJO, F. L.; BALGADO, A. R. **Aspectos Metodológicos da Avaliação do Comportamento Animal: Intervalos de Tempo em Minutos e Dias.** Revista Científica de Produção Animal, v.16, n.1, p.60-67, 2014.

BERCHIELLI, T.T.; ANDRADE, P.; FURLAN, C.L. **Avaliação de indicadores internos em ensaios de digestibilidade.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.29, n.3, p.830-833, 2000.

BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. SILVA, J. F. C.; VALADARES FILHO, S. C.; CECON, P. R.; CASALI, A. D. P. **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.

CARDOSO, A. R.; CARVALHO, S.; GALVANI, D. B.; PIRES, C. C.; GASPERIN, B. G.; GARCIA, R. P. A. **Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro.** Ciência Rural, Santa Maria, v.36, n.2, p.604-609, mar-abr, 2006.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, R. R.; RIBEIRO, L. S. O.; CHAGAS, D. M. T. **Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo farelo de cacau.** Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science, v. 37, p. 660-665, 2008.

CIRNE, L. G. A.; SOBRINHO, A. G. S.; SANTANA, V. T.; SILVA, F. U.; LIMA, N. L. L.; OLIVEIRA, E. A.; CARVALHO, G. G. P.; ZEOLA, N. M. B. L.; TAKAHASHI, R. **Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo feno de amoreira.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 35, n. 2, p. 1051-1060, mar./abr. 2014.

DULPHY, J.P. **Ingestive behavior and related activities in ruminants.** In: RUCKEBUSH, Y.; THIVEND, P. (Eds.). **Digestive physiology and metabolism in ruminants.** Lancaster: p.103-122. MTP, 1980.

ELAM, N.A.; ENG, K.S.; BECHTEL, B.; HARRIS, J.M.; CROCKER, R. **Glycerine from Biodiesel Production: Considerations for feedlot diets.** Proceedings of the Southwest Nutrition Conference. Tempe AZ, 2008.

GERON, L. J. V.; MEXIA, A. A.; CRISTO, R. L.; GARCIA, J.; CABRAL, L. S.; TRAUTMANN, R. J.; MARTINS, O. S.; ZEOULA, L. M. **Consumo, digestibilidade dos nutrientes e características ruminais de cordeiros alimentados com níveis crescentes de concentrado em ambiente tropical no Vale do Alto Guaporé – MT.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 34, n. 5, p. 2497-2510, set./out. 2013.

GOULARTE, S.R.; ÍTAVO, L.C.V.; SANTOS, G.T. **Ácidos graxos voláteis no rúmen de vacas alimentadas com diferentes teores de concentrado na dieta.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.63, n.6, p.1479-1486, 2011.

JOHNSON, T.R.; COMBS, D.K. **Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polythyleneglicol on dry matter intake of lactating dairy cows.** Journal of Dairy Science, v.74, p.933-944, 1991.

LAGE, J. F.; PAULINO, P. V. R.; PEREIRA, L. G. R.; VALADARES FILHO, S. C.; OLIVEIRA, A. S.; DETMANN, E.; SOUZA, N. K. P.; LIMA, J. C. M. **Glicerina bruta na dieta de cordeiros terminados em confinamento.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.45, n.9, p.1012-1020, set. 2010.

LICITRA G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. **Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feed.** Animal Feed Science Technological, v.57, n4, p.347-358, 1996.

MARTINS, A. S.; VIEIRA, P. F.; BERCHIELLI, T. T.; PRADO, I. N.; MOLETTA, J. L. **Consumo e digestibilidade aparente total em bovinos sob suplementação com enzimas fibrolíticas.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.5, p.2118-2124, 2006.

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

MOREIRA, A. L.; PEREIRA, O. G.; GARCIA, R.; VALADARES-FILHO, S. C.; CAMPOS, J. M. S.; MORAES, S. A.; ZERVOUDAKIS, J. T. **Consumo e Digestibilidade Aparente dos Nutrientes da Silagem de Milho e dos Fenos de Alfafa e de Capim-Coastcross, em Ovinos.** Revista Brasileira de Zootecnia, 30(3):1099-1105, (Suplemento 1), 2001.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids and New World Camelids.** National Academies Press, 2007.

SAEG - **Sistema para Análises Estatísticas**, versão 9.1. Fundação Arthur Bernardes - UFV-Viçosa, 2007.

SANTOS, R.D.; PEREIRA, L.G.R.; NEVES, A.L.A.; BRANDÃO, L.G.N.; ARAÚJO, G.G.L.; ARAGÃO, A.S.L.; BRANDÃO, W.N.; SOUZA, R.A.; OLIVEIRA, G.F. **Consumo e desempenho produtivo de ovinos alimentados com dietas que continham co-produtos do desfibramento do sisal.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia., v.63, n.6, p.1502-1510, 2011.

SILVA, O. R. R. da & BELTRÃO, N. E. de M. **O agronegócio do sisal no Brasil.** Brasília: Embrapa – SPI, Campina Grande - CNPA, 1999, 205p.

SILVA, D.J. QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos.** Viçosa-MG: UFV, 235p. 2002.

SILVA, E. C.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S. C.; BISPO, S. V.; CONCEIÇÃO, M. G.; SIQUEIRA, M. C. B.; SALLA, L. E.; SOUZA, A. R. D. L. **Substituição do fubá de milho por gérmen integral de milho na dieta de ovinos.** Pesquisa agropecuária Brasileira, Brasília, v.48, n.4, p.442-449, abr. 2013.

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

TREVISAN, N. B.; QUADROS, F. L. F.; SILVA, A. C. F.; BANDINELLI, D. G.; MARTINS, C. E. M. **Efeito da Estrutura de uma Pastagem Hiberna sobre o Comportamento de Pestejo de Novilhos de Corte.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.3, p.774-780, 2005.

URANO, F. S.; PIRES, A. V.; SUSIN, I.; MENDES, C. Q.; RODRIGUES, G. H.; ARAUJO, R. C.; MATTOS, W. R. S. **Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grão de soja.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 41, n. 10, p. 1525-1530, 2006.

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

WEISS, W. **Energy prediction equations for ruminant.** In: **Cornell Nutrition Conference For Feed Manufacturers**, 61, Ithaca. Proceeding... Ithaca: Cornell University. 176-185. 1999

WELCH, J.G.; HOOPER, A.P. **Ingestion of feed and water.** In: **CHURCH, D.C. (Ed). The ruminant animal: digestive physiology and nutrition.** Englewood Cliffs: Reston, 1988. p.108-116.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As fontes volumosas utilizadas nesse estudo influenciaram significativamente nos parâmetros comportamentais.

Dietas que continha feno tiveram maiores consumos dos componentes nutricionais, entretanto, dietas que continham silagem obtiveram maiores percentuais de digestibilidade.

A utilização de recursos forrageiros basais como a silagem de mucilagem de sisal e uma alternativa viável na alimentação de ovinos.

A utilização do farelo de algodão e do farelo de mamona são opções de concentrados protéicos que podem ser utilizados em substituição ao farelo de soja, todavia, a utilização do farelo de mamona necessitaria de um período maior de adaptação e/ou a utilização de palatabilizantes devido á baixa aceitabilidade pelos animais.

A utilização de 5% de glicerol bruto nas dietas formuladas para ovinos podem ser usadas em substituição parcial ao milho, haja vista proporcionar maiores coeficientes de digestibilidade quando comparada a 10% de glicerol, porém, torna-se necessário análises econômica das mesmas.