

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
CURSO DE MESTRADO**

**CONSUMO, DIGESTIBILIDADE DE NUTRIENTES E  
COMPORTAMENTO INGESTIVO EM OVINOS ALIMENTADOS COM  
SAL FORRAGEIRO DE GLIRICÍDIA (*Gliricídia sepium* (Jacq.)Walp)**

**MARLY ROSA BARONI**

**CRUZ DAS ALMAS – BAHIA  
JUNHO – 2011**

**CONSUMO, DIGESTIBILIDADE DE NUTRIENTES E  
COMPORTAMENTO INGESTIVO EM OVINOS ALIMENTADOS COM  
SAL FORRAGEIRO DE GLIRICÍDIA (*Gliricídia sepium* (Jacq.)Walp)**

**MARLY ROSA BARONI**

Zootecnista

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – 1999

Dissertação submetida ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo

Co-orientador: Prof. Dr. Gabriel Jorge Carneiro de Oliveira

**CRUZ DAS ALMAS – BA**

**JUNHO – 2011**

## FICHA CATALOGRÁFICA

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCO DA BAHIA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**  
**CURSO DE MESTRADO**

**COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE**  
**MARLY ROSA BARONI**

---

Prof. Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
(Orientador)

---

Prof. Dra. Soraya Maria Palma Luz Jaeger  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

---

Prof. Dra. Soraia Vanessa Matarazzo  
Universidade Estadual de Santa Cruz

**CRUZ DAS ALMAS – BAHIA**  
**JUNHO – 2011**

## DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho, primeiramente a Deus, que está sempre presente em minha vida me dando força para alcançar minhas metas.

Aos meus pais, pelo amor e ensinamentos que me levam a conquistar os meus objetivos.

Aos meus irmãos e sobrinhos pelo apoio e incentivo nessa caminhada.

Em especial ao meu esposo Andrei, pelo amor, cumplicidade, compreensão, colaboração, amizade e principalmente por ter sido o meu grande incentivador nas horas mais difíceis desta etapa da minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por cada etapa vencida.

A Andrei, meu esposo, que não mediu esforços para está sempre presente e procurou me ajudar da melhor maneira possível, principalmente nos momentos mais difíceis, não me deixando desanimar diante dos obstáculos.

A minha família, pelo apoio incondicional.

A minha irmã Elzi, meu cunhado Marcos e minha sobrinha Izabella, pela acolhida e apoio nesta reta final.

A professora Adriana Bagaldo, pelas orientações, generosidade, apoio, confiança, grande incentivo e amizade.

Ao professor Carlos Ledo pela orientação, atenção, disponibilidade e imprescindível contribuição na realização das análises estatísticas.

Ao professor Gabriel Jorge pelos ensinamentos e contribuição na realização do experimento.

A professora Soraya Jaeger pela disponibilidade em ajudar, sempre apoiando e incentivando.

Ao professor Ronaldo Lopes Oliveira, pela disposição em contribuir sempre que foi solicitado.

Ao professor Aureliano Pires, da UESB, pela motivação e contribuição na realização das análises bromatológicas.

Ao colega de mestrado Luis Gabriel, pela colaboração na realização do experimento.

Aos estagiários Natália Brito, Bárbara Cristina, Igor Bonfim, Nadilson Santana, Eucimar dos Santos, Clodoaldo (Vaqueiro), Eliane Silva e Renan Albuquerque pela grande contribuição na realização do experimento.

A Priscila Coutinho, grande incentivadora, pela amizade e apoio, sempre me recebendo em sua casa com satisfação.

Aos colegas de mestrado, pela ótima convivência e apoio mútuo.

# SUMÁRIO

|  | Página |
|--|--------|
| RESUMO   |        |
| ABSTRACT   |        |
| INTRODUÇÃO.....  | 1      |
| REVISÃO DE LITERATURA.....   | 4      |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....  | 11     |
| Capítulo 1   |        |
| CONSUMO E DIGESTIBILIDADE DE NUTRIENTES EM OVINOS<br>ALIMENTADOS COM SAL FORRAGEIRO DE GLIRICÍDIA<br>( <i>Gliricídia sepium</i> (Jacq.) Walp)..... | 14     |
| Capítulo 2   |        |
| COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS SUPLEMENTADOS<br>COM SAL FORRAGEIRO DE GLIRICÍDIA ( <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walq).....                  | 30     |

# CONSUMO, DIGESTIBILIDADE DE NUTRIENTES E COMPORTAMENTO INGESTIVO EM OVINOS ALIMENTADOS COM SAL FORRAGEIRO DE GLIRICÍDIA (*Gliricídia sepium* (Jacq.)Walp)

Autor: Marly Rosa Baroni

Orientador: Carlos Alberto da Silva Ledo

**RESUMO:** Objetivou-se com este estudo avaliar o consumo, a digestibilidade dos nutrientes e o comportamento ingestivo de ovinos mestiços da raça Santa Inês, recebendo suplementação com níveis crescentes de sal forrageiro de gliricídia (*Gliricídia sepium* (Jack.) Walp). Foram utilizados 25 carneiros não castrados, alocados em gaiolas metabólicas individuais, distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições. As dietas que continham 1, 3, 5 e 7% de NaCl na composição do sal forrageiro de gliricídia foram oferecidas a vontade. Todos os tratamentos receberam feno de capim *Tifton 85* (*Cynodon sp*) moído e água a vontade. As dietas foram oferecidas duas vezes ao dia. Os níveis de NaCl no sal forrageiro não proporcionaram diferenças ( $p>0,05$ ) nos consumos de matéria seca (909,6g), fibra em detergente neutro (761,8g), extrato etéreo (35,3g) e matéria orgânica (843,4g). No entanto, foram superiores quando comparados ao controle. Para o consumo de proteína bruta e sal mineral houve efeito linear ( $p<0,05$ ) em função do nível de inclusão do NaCl na mistura. Não houve diferença ( $p>0,05$ ) na digestibilidade dos nutrientes estudados entre os tratamentos. Quanto aos níveis sanguíneos de N-uréico, não houve diferença ( $p>0,05$ ) entre os tratamentos. O aumento do nível de NaCl no sal forrageiro não influenciou significativamente ( $p>0,05$ ) os tempos despendidos em alimentação, ruminação, ócio e tempo de mastigação total. A eficiência de alimentação, eficiência de ruminação da matéria seca e eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro também não apresentaram diferenças significativas ( $p>0,05$ ).

Palavras-chave: ruminação, sal mineral, suplementação



# **INTAKE, DIGESTIBILITY OF NUTRIENTS AND INGESTIVE BEHAVIOR IN SHEEP FED FODDER SALT OF GLIRICIDIA (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp)**

Author: Marly Rosa Baroni

Adviser: Carlos Alberto da Silva Ledo

**ABSTRACT:** This study evaluated the intake, digestibility of nutrients and feeding behavior of Santa Ines crossbred sheep fed levels of fodder salt with Gliricidia (*Gliricidia sepium* (Jack.) Walp.). Twenty five not castrated male ovine placed in individual cages and distributed in a completely randomized design with five treatments and five replicates. Diets were offered the will containing 1, 3, 5 and 7% NaCl in the fodder salt. Animal also-received grounded Tifton 85 hay (*Cynodon* sp) and water. Diets were offered twice. The levels of NaCl in the fodder salt did not provide difference ( $P>0,05$ ) in dry matter (909,6g), neutral detergent fiber (761,8g), ether extract (35,3) and organic matter (843,4). However intake was higher when compared to control. For the consumption of crude protein and mineral salt, it effect linearly ( $P <0.05$ ) with the inclusion of NaCl in the mixture. There was no difference in nutrient digestibility among treatments. Regarding the levels of blood urea nitrogen, showed no difference ( $P> 0.05$ ) among treatments. The levels of NaCl in the fodde salt did not affect ( $P> 0.05$ ) on the time spent eating, ruminating, idle and total chewing time. The eating efficiency, ruminating efficiency of dry matter and ruminating efficiency of neutral detergent fiber also showed no significant differences ( $P>0,05$ ).

Key words: mineral salt, ruminating, supplementation

## **INTRODUÇÃO:**

Os ovinos, com seu temperamento sociável e utilidade econômica, foram uma das primeiras espécies a ser domesticada pelo homem. A sua criação possibilitou a produção de alimento como a carne e o leite, além da lã que servia de proteção contra o frio.

Dados de 2009 demonstram que o efetivo de ovinos no Brasil é de 16.811.721 cabeças, sendo a região Nordeste maior produtora, com rebanho de 9.566.968 cabeças, dos quais 3.028.507 se encontram na Bahia, maior produtor da região Nordeste, e segundo maior produtor do Brasil, ficando atrás apenas do Rio Grande do Sul, que apresenta um rebanho de 3.946.349 cabeças de ovinos.

A criação de ovinos é destinada à exploração econômica gerando renda, responsável pela subsistência das famílias da zona rural, principalmente no semi-árido brasileiro, sendo apontada, junto com a caprinocultura, como uma das mais viáveis alternativas encontradas para a convivência com a seca.

A ocorrência de períodos longos de estiagem dificulta a produção de pasto com alto valor nutritivo durante todo o ano, levando sempre o rebanho a atravessar um período de limitação alimentar.

A pecuária nordestina tem se caracterizado por um baixo desempenho produtivo, principalmente relacionado à frágil estrutura de seu suporte alimentar e a forte estacionalidade da produção forrageira, aliadas ao baixo padrão genético de seus rebanhos, bem como aos problemas sanitários. Paralelamente a esse insatisfatório desempenho produtivo, a pecuária tem grande expressão econômica e social no Nordeste (RANGEL et al, 2009). Esta limitação ao uso das pastagens no semi-árido brasileiro é causada principalmente por fatores climáticos, como baixa umidade e irregularidades das precipitações durante os períodos da seca.

As alternativas de alimentação para caprinos e ovinos nos períodos secos se baseiam na produção e conservação de espécies forrageiras nativas ou introduzidas, além do uso de alguns resíduos agroindustriais e na aquisição de ingredientes concentrados. Estas alternativas vão depender do perfil tecnológico, social e econômico do produtor.

Com o objetivo de estruturar e solidificar a capacidade de suporte dos sistemas de produção de ovinos e caprinos, no semi-árido nordestino, é necessário o cultivo de uma área com forrageiras anuais, para garantir uma suplementação mínima aos animais, o que vai favorecer o seu desempenho.

Dentre as diversas alternativas voltadas para a melhoria dos sistemas de alimentação de ovinos, o sal forrageiro, que consiste em uma mistura de sal mineral com feno de forrageira eudicotiledônea (OLIVEIRA et al., 2002), se apresenta como uma alternativa e vem sendo testado em diversas pesquisas, utilizando diferentes espécies forrageiras, para promover o desempenho de ovinos.

O sal forrageiro, definido como uma mistura de sal mineral com feno moído de algumas forrageiras de alto valor protéico que se encontra no ambiente pastoril e/ou subproduto de atividades agrícolas. É uma tecnologia de baixo custo que tem potencial de aplicação no sistema de produção de ruminantes (OLIVEIRA et al., 2009). O aproveitamento dessas forrageiras para confecção do sal forrageiro constitui-se uma alternativa para amenizar os problemas decorrentes da estacionalidade da produção e, conseqüentemente, evitar a perda de produtividade dos animais.

A forrageira gliricídia (***Gliricídia sepium (Jacq.) Walp***) espécie arbórea de porte médio, que tem boa aceitabilidade pelos ruminantes em geral, é uma das leguminosas cujo feno é utilizado na confecção de sal forrageiro (SF) para suplementação de ovinos. Por suas características químico-bromatológicas é indicada como forrageira para bovinos, ovinos e caprinos, devido o alto potencial forrageiro de alto valor nutritivo, sobretudo protéico, variando na sua folhagem de 20 a 30% de proteína bruta (CARVALHO FILHO et al., 1997).

Segundo Cavalcante et al. (2005), o uso de leguminosas, na composição dos suplementos, aumenta de forma significativa o desempenho animal sem afetar o equilíbrio do sistema pois a suplementação fornece nutrientes necessários aos animais.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o consumo, digestibilidade de nutrientes e comportamento ingestivo em ovinos alimentados com sal forrageiro de gliricídia (***Gliricídia sepium* (Jack.) Walp.**).

## REVISÃO DE LITERATURA

A espécie ovina se caracteriza pela extrema capacidade de adaptação às mais diversas condições de ambiente, verificando-se a sua ocorrência em quase todas as regiões do mundo. Isso decorre da sua facilidade em se adaptar às mais diferentes dietas, associada à sua acentuada capacidade de aclimação (CUNHA et al. 1997). A sua criação possibilitou a produção de alimento como a carne e o leite, além da lã que servia de proteção contra o frio. É uma atividade efetivamente econômica em várias regiões do Brasil, devido a fatores climáticos e agrostológicos que oferecem condições adequadas para a criação de ovinos.

A produção de ruminantes no Brasil tem se caracterizado, quase que exclusivamente pelo uso das pastagens como base natural da alimentação, por ser considerada a forma menos onerosa de produção de forragem para animais herbívoros, que são mantidos em condições de campo. Os ovinos, sendo animais ruminantes, possuem elevada capacidade de aproveitamento de alimentos fibrosos, o que resulta em arraçoamento predominantemente com plantas forrageiras sob pastejo, limitando-se ao fornecimento de suplementação com alimentos concentrados apenas em situações especiais e de forma limitada (EVANGELISTA *et al.*, 2003). Nessas condições, muitas vezes os animais não conseguem expressar o potencial de produção, com ganhos de peso aquém do necessário para produção de animais com idade e acabamento de carcaça adequado ao atendimento das demandas de mercado. Esse fato é invariavelmente causado pela sazonalidade da produção de forragem durante o ano e também devido à variação da composição química das plantas forrageiras que, no período seco do ano, não atendem as exigências nutricionais dos animais. A ocorrência dos períodos de estiagem ocasiona decréscimo qualitativo das forragens (COELHO, 2007).

A principal limitação ao uso das pastagens no semi-árido brasileiro é a estacionalidade produtiva, causada principalmente por fatores climáticos, como baixa umidade e irregularidades das precipitações durante os períodos de seca.

Além do aspecto quantitativo, a lignificação da parede celular, a redução do teor protéico e da digestibilidade da planta, causadas pela maturação da forragem, são responsáveis pela redução no valor nutritivo do pasto durante estes períodos, necessitando que algumas estratégias de manejo sejam adotadas para manter a sustentabilidade dos sistemas de produção (LOPES, 1997; OLIVEIRA, 2004).

Uma das técnicas viáveis de serem utilizadas para superar a limitação no uso das pastagens no semi-árido é a suplementação com sal forrageiro. Alternativa que possibilita a redução do custo de suplementação alimentar por poder ser confeccionado utilizando forrageiras eudicotiledôneas nativas ou exóticas existentes na propriedade rural. Podemos definir o sal forrageiro como uma mistura de sal mineral com feno moído de uma forrageira eudicotiledônea, sendo uma tecnologia de baixo custo que tem potencial de grande aplicação no sistema de produção de ruminantes, principalmente a pasto (OLIVEIRA et al., 2009). Assim, se apresenta como suplemento que vem sendo testado em pesquisas, utilizando diferentes espécies forrageiras, para promover melhor alimentação e desempenho de ovinos.

A suplementação protéica é necessária para corrigir a deficiência de nitrogênio das pastagens, principalmente no período de seca, maximizando a eficiência de crescimento microbiano e estimulando a digestibilidade e o consumo das mesmas pelos animais (BARBOSA et al., 2001). No entanto, para maximizar essa ferramenta que é a suplementação, é indispensável o planejamento do suporte forrageiro, destacando dois pontos importantes: adequação da capacidade de suporte, levando-se em consideração o potencial forrageiro da propriedade e o tipo de exploração preconizada, ou seja, bovinos, ovinos e/ou caprinos, com a estimativa do consumo através do peso metabólico e não do peso vivo, e a indispensável formação de reserva estratégica (OLIVEIRA, 2004).

Gonçalves et al. (2007), avaliando o uso do sal forrageiro de leucena e parte aérea de mandioca na dieta de ovinos observaram melhor desempenho dos animais que receberam suplementação em relação aos animais do grupo controle que receberam apenas dieta a base de feno. Strada et al. (2006), trabalhando

com sal forrageiro de leucena para ovinos em pastejo relataram desempenho superior dos cordeiros que receberam suplementação quando comparado com os animais testemunhas que receberam apenas sal mineral. Silva et al. (2005) também pesquisando o uso do sal forrageiro de leucena, parte aérea de mandioca e gliricídia verificaram maior desempenho dos animais em relação aos cordeiros que receberam apenas dieta a base de feno de capim pangola.

A forrageira gliricídia (*Gliricídia sepium* (Jacq.) Walp), é uma das leguminosas cujo feno é utilizado na confecção de sal forrageiro para suplementação de ovinos.

*Gliricídia sepium* é uma leguminosa arbórea da família Faboideae, de porte médio, que se apresenta sempre verde com folhas alternadas, imparipinadas de 15 a 25 cm de comprimento, ovaladas, elípticas ou lanceoladas, de flores vistosas de cor rosa ou matizadas de púrpura, agrupadas em cachos curtos e legumes medindo de 10 a 15 cm de comprimento por 1,5 cm de largura, com 3 a 8 sementes (DRUMONT *et al.*, 1999). Leguminosa nativa no México, América Central e Norte da América do Sul. Possui crescimento rápido e enraizamento profundos, de fácil estabelecimento, propaga-se por sementes, mudas ou por estaquia (CARVALHO FILHO *et al.*, 1997; COSTA *et al.*, 2004). Essa forrageira é conhecida nos países de língua espanhola como madre do cacau, madero negro e mata ratón. Espécie de clima tropical, adapta-se desde o nível do mar até 1600 metros de altitude em regiões sub-úmidas e secas (SIMONS e STEWART, 1994).

Apesar de proliferar em solos pouco férteis, exibe melhor desempenho naqueles de alta fertilidade e profundidade suficiente para o bom enraizamento (CARVALHO FILHO *et al.*, 1997). *Gliricídia sepium* por suas características bromatológicas é indicada como forrageira para bovinos, caprinos e ovinos, apresentando um conteúdo médio de proteína bruta entre 22 e 24% (MORALES, 1996). Apesar da alta qualidade como forragem e da razoável produção de biomassa, seu uso *in natura* pode ser limitado devido ao odor provocado pela liberação de compostos voláteis de suas folhas e sua possível toxidez, principalmente para animais não ruminantes, problema que pode ser resolvido em parte, desidratando as folhas ao sol ou através do cozimento. Os efeitos tóxicos dessa leguminosa são atribuídos à presença de cumarina e sua conversão em produto hemorrágico, o dicumerol, por bactérias, durante sua fermentação na silagem (SIMONS e STEWART, 1994).

Citações de Carvalho et al. (1997) sobre a gliricídia, comentam que, ao contrário da leucena, a gliricídia não possui boa aceitabilidade pelos animais quando é fornecida inicialmente *in natura* pela primeira vez, necessitando de um período de adaptação para que os animais venham a consumir satisfatoriamente. O consumo dos alimentos está em função das necessidades de nutrientes requeridos pelo animal para atendimento as suas exigências nutricionais de manutenção e de produção. Desta maneira, a produção animal e o consumo de alimentos estão diretamente relacionados com o consumo de matéria seca digestível, quando os valores energéticos, protéicos, vitamínicos, de minerais e outros fatores nutricionais estão adequados (PAULINO et al., 2001; ROCHA 2003).

A produção animal está basicamente relacionada ao consumo, ao valor nutricional e a eficiência de utilização de alimento disponível (GOMES et al., 2000; PAULINO et al., 2001). De modo geral, a qualidade de qualquer alimento é dada pelo seu valor nutritivo, representado pela sua composição química, pela digestibilidade dos seus constituintes, consumo voluntário e pelo desempenho animal (VAN SOEST, 1994). De acordo com Forbes (1995), digestibilidade é o produto do tempo de retenção no rúmen pelas características de degradação do alimento.

A capacidade de consumo do animal é regida pela palatabilidade da forrageira, velocidade de passagem pelo tubo digestivo, efeito do ambiente sobre o animal e quantidade de forragem disponível (SIQUEIRA, 2000). Esse consumo é influenciado positivamente pelo teor em nutrientes como proteína, minerais e pela digestibilidade da matéria seca ou da matéria orgânica, sendo negativamente correlacionado aos constituintes da parede celular, quando os níveis de fibra em detergente neutro (FDN) atingem índices acima de 55 a 60% (PAULINO et al., 2001).

Segundo Mertens et al. (1982), o nível de FDN está relacionado ao consumo, em virtude da relação desta fibra e o espaço ocupado pelos volumosos. Assim, se a ingestão é limitada pelo espaço do trato gastrointestinal, a ingestão de alimentos com alto teor de FDN é restringida. Mertens (1994) relatou que a ingestão de alimento é limitada pelo enchimento físico do compartimento ruminal quando o consumo diário de FDN é superior a 13 g/kg PV.



O aproveitamento de alimentos fibrosos pelos ruminantes está relacionado à síntese e secreção de enzimas pelos microrganismos do rúmen, promovendo a hidrólise da parede celular das plantas. Entretanto, a conversão dos alimentos, especialmente os fibrosos, para produção de carne e leite tem sido pouco eficiente (VARGA e KOLVER, 1997).

Quando a ruminação do alimento é limitada, em função do tamanho das partículas e passagem rápida pelo rúmen, ocorre a redução da produção da saliva, podendo levar a diminuição do pH ruminal e, conseqüentemente, da digestibilidade da fibra. A fim de minimizar esse processo, recomenda-se adicionar quantidade ideal de forragem, observando o tamanho adequado de partícula da dieta, para reduzir a taxa de passagem do alimento, estimular a atividade de mastigação e promover uma digestão mais completa da fibra (GRANT, 1997). O funcionamento do rúmen está associado à adequada ruminação, que produz quantidade suficiente de substâncias tamponantes, por meio da salivagem e, com isso, mantém pH ótimo para ação dos microrganismos celulolíticos, os quais promovem aumento na relação acetato : propionato no líquido ruminal (SANTINI et al., 1992). Os animais desenvolvem diferentes estratégias de pastejo em adaptação às novas condições do ambiente. Sabe-se que, ao longo do período diurno, quando normalmente ocorre 95% do pastejo diário (ROOK et al., 2002) são comuns variações nas necessidades nutricionais, da quantidade e da qualidade da dieta ingerida.

Souza Junior et al. (2001) destacaram atenção especial para a proteína entre os nutrientes necessários para produção animal, por ser requerida em quantidades relativamente altas e ser de custo elevado. Todavia, sabe-se que as necessidades protéicas dos ovinos e de outros ruminantes estão relacionadas às exigências do hospedeiro e da microbiota ruminal. Sendo assim, a deficiência protéica resulta na redução do consumo voluntário alimentar refletindo no desempenho produtivo do animal, como também provocando distúrbios metabólicos e outras enfermidades (SILVA, 2005). A proteína é um nutriente de fundamental importância para os ruminantes, não podendo ser inferior a 7% na MS total da dieta que é o valor mínimo recomendado por Van Soest (1994), para favorecer a fermentação microbiana.

Segundo Fonseca et al. (2008), a digestibilidade aparente da matéria seca (MS) pode ser influenciada pelos níveis de proteína bruta (PB) das dietas. Sahlu

et al. (1993a) observaram melhor digestibilidade aparente da MS por cabras alimentadas com níveis mais elevados de PB na dieta, enquanto Badamana e Sutton (1992) não verificaram diferenças quanto às digestibilidades da MS e da matéria orgânica (MO).

Em estudo do consumo e digestibilidade dos nutrientes em cabras Moxotó recebendo dietas com diferentes níveis de feno de maniçoba, Araújo et al. (2009) observaram que a utilização de até 60% de feno de maniçoba em dietas para cabras Moxotó em lactação não altera o consumo de matéria seca, mas promove redução no consumo de nutrientes digestíveis totais e nos coeficientes de digestibilidade de todos os nutrientes, exceto da fibra em detergente neutro.

Pereira et al. (2009), avaliando o consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes e comportamento ingestivo de bovinos da raça Holandesa alimentados com dietas contendo feno de capim-tifton 85 com diversos tamanhos de partícula, verificaram que o tamanho de partícula do feno de capim *tifton* 85 utilizado em dietas completas não influencia o consumo, a digestibilidade dos nutrientes e o comportamento ingestivo de novilhos da raça Holandesa.

O comportamento ingestivo pode ser avaliado determinando-se os tempos despendidos com alimentação, ruminação e ócio e as eficiências de alimentação e ruminação (DADO e ALLEN, 1995). Segundo Carvalho et al. (2004), o conhecimento da composição dos alimentos é fator preponderante quando se pretende determinar o comportamento ingestivo em animais. Dado e Allen (1995) relataram que a forma física da dieta influencia o tempo despendido nos processos de mastigação e ruminação. O mesmo relato foi feito por Van Soest (1994), quando afirma que o tempo despendido em ruminação é influenciado pela natureza da dieta e, provavelmente, é proporcional ao teor de parede celular dos volumosos, assim quanto maior a participação de alimentos volumosos na dieta, maior será o tempo despendido com ruminação.

No aspecto comportamental de pastejo, os caprinos e ovinos apresentam períodos gastos com a ingestão de alimentos intercalados com um ou mais períodos de ruminação ou de ócio. O tempo gasto em ruminação é mais prolongado à noite, mas os períodos de ruminação são ritmados também pelo fornecimento de alimento (Gonçalves et al., 2001).

A mastigação é importante no consumo e digestão de nutrientes, influenciando a salivação, solubilizando nutrientes e aumentando a taxa de

passagem (VAN SOEST, 1994). Dietas com alto teor de FDN diminuem a eficiência de ruminação e mastigação em função da dificuldade de reduzir o tamanho de partícula, reduzindo ingestão e desempenho animal (DULPHY et al., 1980). De acordo com Carvalho et al. (2008) 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. (2004), avaliando os efeitos de diferentes níveis de farelo de cacau e torta de dendê em substituição ao milho e farelo de soja no concentrado, sobre o comportamento ingestivo de cabras lactantes, observaram que o tempo despendido em alimentação pelos animais que receberam 34 e 41% de FDN na dieta foi semelhante ao tempo de ingestão dos animais que receberam 15% de farelo de cacau e 30% de torta de dendê. Segundo os autores isso se deve, provavelmente, ao fato de as dietas apresentarem níveis de fibra semelhantes.

Segundo Fraser (1974), os animais da espécie ovina não pastejam continuamente, há específicos estágios durante as 24 horas, alguns onde a ingestão é muito elevada, e outros, onde a ruminação e o ócio são mais freqüentes, de modo que os animais pastejam em torno de 10 horas por dia (Champion et al., 2004)

Parente et al., (2005a) avaliando o comportamento alimentar de borrego, borrega e ovelha em pastagem de *Tifton 85* (*Cynodon ssp*), no nordeste do Brasil, observaram que os borregos e as ovelhas pastejaram por um tempo maior (7:50 horas) do que as borregas (6:25 horas).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M. J.; MADEIROS, A. N.; CARVALHO, F. F. R. Consumo e digestibilidade dos nutrientes em cabras Moxotó recebendo dietas com diferentes níveis de feno de maniçoba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 6. Viçosa, junho/2009.

BADAMANA, M.S.; SUTTON, J.D. Hay intake, milk production, and rumen fermentation in British Saanen goats given concentrates varying widely in protein concentration. **Anim. Prod.**, v.54, p.395-403, 1992.

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 FILHO, O. M.; DRUMOND, M. A.; LANGUIDEY, P. H. *Gliricidia sepium* – Leguminosa promissora para regiões semi-áridas. Petrolina: EMBRAPA/CPATSA. (Comunicado Técnico, 35), 1997. 16p.

CARVALHO, G.G.P; PIRES, A.J.V; SILVA, F.F.da., et al. Comportamento Ingestivo de Cabras Leiteiras Alimentadas com Farelo de Cacau ou Torta de Dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília. V.39, n.9, p.919-925. 2004.

CAVALCANTE, M.A.B.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C. Níveis de proteína bruta em dietas para bovinos de corte: consumo e digestibilidades total e parcial dos nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2200-2208, 2005.

CHAMPION, R. A.; ORR, R. J.; PERNING, P. D.; RUTTER, S. M. The effect of the spatial scale of heterogeneity of two herbage species on the grazing behaviour of lactating sheep. *Applied Animal Behaviour Science*, v.88, n.1-2, p.61-76, 2004

COSTA, B.M. DA, J.C.S. CAPINAM, H.H.M. DOS SANTOS E M.A. DA SILVA. 2004. Métodos de plantio de gliricidia (*Gliricidia sepium* (Jacq) Walp) em estacas para produção de forragem. **Revista Brasileira de Zootecia**, 33 (Supl. 2): 1969-1974.

DADO.T.G; ALLEN.M.S. Intake limitations feeding behavior and rumen function of cows challen ged wuth rumen fill from dietary fiber on inrt bulk. **Journal of Dary Science**. v.78, p.118-133. 1995.

DRUMOND, M.A., O.M. Carvalho Filho e V.R.D. Oliveira. 1999. Introdução e seleção de espécies arbóreas forrageiras exóticas na região semiárida do estado de Sergipe. **Acta Bot. Brasília**, 13: 251-256.

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

EVANGELISTA, A.R.; PEREIRA, R.C.; ABREU, J.G.; PÉREZ, J.R. O. Forragens para Ovinos. IN: Volumosos na Produção de Ruminantes: Valor Alimentício de Forragens. Jaboticabal. Editora Funep. 264p, 2003.

FRASER, A. F. **Farm Animal Behaviour**. 1 ed. The Macmillan Publishing Company, New York. 1974, 196p.

FORBES, J.M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. Wallingford: CAB International, 1995. 532p.

GRANT, R.J. Interactions among forages and nonforage fiber sources. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.1438-1446, 1997.

GOMES, H. de. et al. Nutrição mineral dos ruminantes: fontes e necessidades. Salvador-BA, EBDA, 2000, 24 p. (Doc., 11).

GONÇALVES, A.L.; LANA, R.P.; RODRIGUES, M.T.; VIEIRA, R.A.M.; QUEIROZ, A.C.; HENRIQUE, D.S. Padrão nictemeral do pH ruminal e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado, **Revista brasileira zootecnia**, v. 30, n. 6, p. 1886-1892, 2001.

GONÇALVES, G.S. **Sal forrageiro de espécies vegetais xerófitas para cordeiros**. 2007. 59f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Escola de Agronomia/Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2007.

LOPES, H. O. L., PEREIRA, E. A., SOARES, W. V. et al.. **Mistura múltipla – uma alternativa de baixo custo para suplementação do gado na época da seca**. 2.ed. EMBRAPA. 1997. 5p. (Comunicado Técnico, 68).

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.) Forage quality, evaluation, and utilization. Madison: American Society of Agronomy, p.450-493, 1994.

MERTENS, D. R., ELY, L. O. Relationship of rate and extent of digestion to forage utilization - a dynamic model evaluation. **Journal of Animal Science**, v.54, n.3-4, p.895-905, 1982.

MORALES, J. Y M. BENEZRA. 1996. Substitución Del alimento concentrado por *Ipomoea batatas* L., *Gliricidia sepium* em becerros lactantes doble propósito. Informe Anual IPA 1994-1995, UCV, Facultad de Agronomia. Maracay. p. 32-33

NEIVA, J. N. M. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos santa inês mantidos em confinamento na região litorânea do nordeste do Brasil. Fortaleza-CE. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, 2004. p. 668-678.

OLIVEIRA, G. J. C. Produção de Caprinos e Ovinos de Corte no Semi-árido. In: ENCONTRO DE CAPRINO-OVINOCULTORES DE CORTE DA BAHIA, 2004, Salvador. **Anais...** Salvador: Nova Civilização, 2004, p. 10-15.

- OLIVEIRA, G.J.C.; JAEGER, S.M.P.L.; BAGALDO, A.R. et al. Alternativa para caprinos e ovinos. **O berro**, n. 119, p.14-17, 2009.
- PARENTE, H.N. ; ZANINE, A.M. ; SANTOS, E.M. ; OLIVEIRA, J.S. ; FERREIRA, D.J. Habito de pastejo de caprinos da raça Saanen em pastagem de tifton 85 (*Cynodon ssp*). **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia, Uruguiana**, v. 12, n. 1, p. 01-19, 2005.
- PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J. T. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo, II SINCORTE, 2., 2001. Viçosa-MG. **Anais...** Viçosa, MG: 2001. p. 167- 227.
- ROCHA, J. C. da. Caprinos no semi-árido: técnicas e práticas de criação, Salvador - Ba: Falcão, 2003. 339 p.
- ROOK, A.J.; HARVEY, A.; PARSONS, A.J. et al. Effect of long term changes in relative resource availability on dietary preference of grazing sheep for perennial ryegrass and white clover. **Grass and Forage Science**, v.57, p.54-60, 2002.
- SANTINI, F.J.; LU, C.D.; POTCHOIBA, M.J. et al. Dietary fiber and milk yield, mastication, digestion, and rate of passage in goats fed alfafa hay. **Journal of Dairy Science**, v.75, p.209-219, 1992.
- SAHLU, T.; FERNANDEZ J.M.; JIA, Z.H. et al. Effect of source and amount of protein on milk production in dairy goats. *J. Dairy Sci.*, v.76, p.2701-2710, 1993b.
- SIQUEIRA, E.R. **Formação e Manejo de Pastagem**. Viçosa, CPT, 2000. 62 p.
- STRADA, E. S.O. et al. Efeito da suplementação com sal forrageiro de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit) sobre desempenho e características de carcaça de ovinos deslanados em regime de pasto. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, v.18, n. 2, p.74-79, abr/jun.,2006.
- SILVA, A.M. **Consumo de sal forrageiro e desempenho de ovinos deslanados em confinamento**. 2005. 62f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2005.
- SIMONS, A.J. AND J.L. STEWART. 1994. *Gliricidia sepium* a multipurpose forage tree legume. In: R.C. Gutteridge, H. M. Shelton (eds.). Forage tree legumes in tropical agriculture. CAB International. Wallingford. p. 30-48.
- SOUZA JÚNIOR, A. A. O. de. et al. Sistema de produção de ovinos: produção intensiva de cordeiros, Salvador-Ba: EBDA, 2001. 72 p.
- VAN SOEST., P.J. Nutritional ecology of the ruminant. **Cornell University**. 2. ed.p.476, 1994.
- VARGA, G.A.; KOLVER, E.S. Microbial and limitations to fiber digestion and utilization. **Journal of Nutrition**, v.127(suppl.), p.819-823, 1997.

## CAPÍTULO 1

**CONSUMO E DIGESTIBILIDADE DE NUTRIENTES EM OVINOS  
ALIMENTADOS COM SAL FORRAGEIRO DE GLIRICÍDIA (*Gliricídia sepium*  
(Jacq.) Walp)**

**CONSUMO E DIGESTIBILIDADE DE NUTRIENTES EM OVINOS  
ALIMENTADOS COM SAL FORRAGEIRO DE GLIRICÍDIA  
(*Gliricídia sepium* (Jacq.) Walp)**

**Autora:** Marly Rosa Baroni

**Orientador:** Carlos Alberto da Silva Ledo

**RESUMO:** Objetivou-se com este estudo avaliar o consumo e a digestibilidade dos nutrientes em ovinos mestiços da raça Santa Inês, recebendo suplementação contendo níveis crescentes de sal forrageiro de gliricídia (***Gliricídia sepium* (Jack.) Walp**). Foram utilizados 25 carneiros não castrados, alocados em gaiolas metabólicas individuais, distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições. As dietas foram oferecidas a vontade e continham 1, 3, 5 e 7% de NaCl na composição do sal forrageiro de gliricídia. Todos os tratamentos receberam feno de capim *Tifton 85* (***Cynodon sp***) moído e água a vontade. As dietas foram oferecidas duas vezes ao dia. Os níveis de NaCl no sal forrageiro não proporcionaram diferenças ( $p>0,05$ ) nos consumos de matéria seca (909,6g), fibra em detergente neutro (761,8g), extrato etéreo (35,3g) e matéria orgânica (843,4g). No entanto foram superiores quando comparados ao controle. Para o consumo de proteína bruta e sal mineral houve efeito linear ( $P<0,05$ ) em função do nível de inclusão do NaCl na mistura. Não houve diferença ( $p>0,05$ ) na digestibilidade dos nutrientes estudados entre os tratamentos. Quanto aos níveis sanguíneos de N-uréico, não apresentou diferença ( $p>0,05$ ) entre os tratamentos.

Palavras-chave: alimentação, fibra em detergente neutro, n-uréico



## **INTAKE AND DIGESTIBILITY OF NUTRIENTS IN SHEEP FED WITH SALT FORAGE *Gliricidia* (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp)**

**Author:** Marly Rosa Baroni

**Adviser:** Carlos Alberto da Silva Ledo

**ABSTRACT:** This study evaluated the intake and digestibility of nutrients in Santa Ines crossbred sheep fed levels of fodder salt with *Gliricidia* (*Gliricidia sepium* (Jack.) Walp.). Twenty five not castrated male ovine placed in individual cages and distributed in a completely randomized design with five treatments and five replicates. Diets were offered *ad libitum* and containing 1, 3, 5 and 7% NaCl in the fodder salt. Animals also received grounded Tifton 85 hay (*Cynodon* sp) and water. Diets were offered twice. The levels of NaCl in the fodder salt did not provide difference in dry matter (948,3), neutral detergent fiber (785,5), ether extract (35,3) and organic matter (836,3). However intake was higher when compared to control. For the consumption of crude protein and mineral salt, it effect linearly ( $P < 0.05$ ) with the inclusion of NaCl in the mixture. There was no difference in nutrient digestibility among treatments. Regarding the levels of blood urea nitrogen, showed no difference ( $P > 0.05$ ) among treatments.

Key words: eating, neutral detergent fiber, n-urea

## INTRODUÇÃO

A produtividade animal está relacionada ao seu potencial genético para produção, ao consumo, ao valor nutricional dos alimentos e ao meio ambiente onde ele está inserido, sendo a alimentação o mais importante fator do meio. O primeiro passo a ser dado quando se objetiva o aumento da produtividade animal de forma prática e econômica, é a formação de pastagem cultivada (OLIVEIRA et al, 2009). De acordo com Oliveira (2002), as técnicas de formação e de tratamentos culturais atualmente utilizadas pela maioria dos produtores rurais, em condições tropicais, estão equivocadas e, para que se obtenham maiores níveis de produtividade é preciso levar em consideração a riqueza de plantas eudicotiledôneas com valor forrageiro, da flora nativa.

De acordo com Costa (2008) as limitações ambientais no semi-árido são claramente visíveis na produção animal, que é afetada diretamente pela distribuição irregular das chuvas ao longo do ano, ocasionando baixa oferta de forragem durante este período, assim, em virtude do sistema de criação predominante nesta região ser o extensivo e ter a pastagem nativa como fonte de alimento volumoso, a disponibilidade de forragem é diretamente prejudicada com a carência das precipitações.

Dentro do estudo do valor forrageiro das plantas da caatinga destaca-se a importância da avaliação do consumo e da digestibilidade dos nutrientes, uma vez que estas apresentam características peculiares comparadas com as forrageiras convencionais. O consumo de nutrientes é considerado o fator mais importante para determinar o desempenho animal, pois é o primeiro fator preponderante da ingestão de nutrientes (COSTA, 2008).

A utilização de alimentos alternativos na produção de ruminantes tem crescido nos últimos anos. Isso se deve à necessidade de elaboração de dietas a custos mais baixos, visando o bom desempenho dos animais. Um exemplo disso é o sal forrageiro, definido como uma mistura de sal mineral com feno moído de

algumas eudicotiledôneas, é uma tecnologia de baixo custo que tem um potencial de grande aplicação no sistema de produção de ruminantes, principalmente a pasto (OLIVEIRA et al., 2009). Esta técnica possibilita a redução do custo de suplementação por poder ser confeccionado utilizando forrageiras eudicotiledôneas nativas ou exóticas existentes na propriedade rural.

Este estudo teve por objetivo determinar o melhor nível de inclusão de NaCl na composição do sal forrageiro de gliricídia (*Gliricídia sepium* (Jack.) Walp) para ovinos mestiços da raça Santa Inês.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no setor de ovinocultura da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), em Cruz das Almas, cujas coordenadas geográficas são: 12° 40' latitude Sul e 39° 06'23" longitude Oeste. A altitude é de 200 metros em relação ao nível do mar, região de clima tropical quente e úmido, com chuvas regulares mais pronunciadas no inverno, de maio a julho, com pluviosidade média de 1.100 mm anual, temperatura média de 24,5°C e umidade relativa do ar em torno de 80%. O experimento teve início em 09/02/2010 e término em 24/02/2010, sendo 10 dias de adaptação e 5 dias de coleta, somando um total de 15 dias.

Foram utilizados 25 animais da espécie ovina, mestiços da raça Santa Inês, machos, com aproximadamente 180 dias de idade, peso vivo médio de 25 kg, mantidos em baias individuais de 1m<sup>2</sup>, contendo comedouro, bebedouro e saleiro. Os animais foram distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram constituídos de sais forrageiros de gliricídia com 1, 3, 5 e 7% de NaCl. As proporções dos ingredientes em cada tratamento estão representadas na Tabela 1. O NaCl utilizado na confecção do sal forrageiro estava contido em uma mistura mineral comercial com os seguintes níveis de garantia por kg: cálcio 206g, cloro 177g, cobalto 137mg, cobre 288mg, enxofre 4,37g, ferro 2375mg, fósforo 100g, iodo 100mg, magnésio 2880g, manganês 1380mg, selênio 19mg, sódio 117g e zinco 3840mg.

**Tabela 1.** Ingredientes dos tratamentos e suas proporções.

| Tratamentos  | Sal Mineral | Feno de Glicídia | NaCl  |
|--------------|-------------|------------------|-------|
| T1(Controle) | 100%        | 0                | 29,4% |
| T2           | 3,28%       | 96,71            | 1%    |
| T3           | 9,26%       | 90,74            | 3%    |
| T4           | 14,53%      | 85,47            | 5%    |
| T5           | 19,23%      | 80,77            | 7%    |

Na formulação do sal forrageiro, com o intuito de evitar a seletividade dos animais, o feno de glicídia foi moído, utilizando peneiras de malhas finas, para facilitar a homogeneização da mistura com o sal mineral. Todos os animais receberam feno de *Cynodon* spp. Cv. *Tifton-85*, como suporte básico alimentar, com baixo teor protéico para simular condição de pastejo em período da seca. A dieta, contendo o sal forrageiro e o feno de *Tifton*, foi fornecida a vontade em duas refeições diárias, às 7:00 e às 17:00 horas, que foram ajustadas conforme o consumo dos animais, permitindo uma sobra de 10%.

A composição químico-bromatológica dos alimentos utilizados na dieta experimental bem como nos tratamentos do sal forrageiro encontra-se na Tabela 1.

**Tabela 2.** Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cinzas (CIN), celulose (CEL), hemicelulose (HEM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG) das dietas.

| Variáveis | Feno de <i>Tifton</i> | Sal Mineral | Níveis de NaCl no SF de glicídia (%) |      |      |      |
|-----------|-----------------------|-------------|--------------------------------------|------|------|------|
|           |                       |             | 1                                    | 3    | 5    | 7    |
| MS (%MS)  | 90,3                  | 99,1        | 91,4                                 | 91,0 | 90,0 | 89,5 |
| PB (%MS)  | 5,6                   | 96,8        | 25,6                                 | 24,0 | 22,9 | 22,0 |
| EE (%MS)  | 2,6                   | -           | 6,0                                  | 5,7  | 5,7  | 5,1  |
| CIN (%MS) | 6,7                   | -           | 10,5                                 | 17,0 | 22,5 | 25,2 |
| CEL (%MS) | 58,1                  | -           | 35,7                                 | 34,3 | 34,1 | 33,3 |
| HEM (%MS) | 16,3                  | -           | 12,4                                 | 10,8 | 10,5 | 6,2  |
| FDN (%MS) | 85,5                  | -           | 62,9                                 | 62,5 | 62,3 | 59,9 |
| FDA (%MS) | 69,2                  | -           | 56,8                                 | 51,7 | 50,0 | 49,0 |
| LIG (%MS) | 11,1                  | -           | 23,5                                 | 17,4 | 15,9 | 13,4 |

Do 12<sup>o</sup> ao 14<sup>o</sup> dias do período experimental, foi feita a coleta total de fezes por meio de bolsas coletoras. As fezes foram pesadas diariamente e 20% do total excretado foram colocados em sacos plásticos individualizados e armazenados sob refrigeração para análise. Amostras dos alimentos oferecidos e das sobras também foram coletadas, pesadas e armazenadas diariamente, para posterior cálculo de consumo e digestibilidade dos nutrientes.

Para as análises bromatológicas, as amostras diárias foram reunidas em amostras compostas, processadas em estufa de ar forçado a 65°C, por 72 horas. As determinações químicas de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e de extrato etéreo (EE) foram realizadas conforme metodologias descritas por AOAC (1990). A fibra em detergente neutro (FDN) foi determinada de acordo com Van Soest et al. (1994).

O cálculo dos consumos e dos coeficientes de digestibilidade (CD) dos nutrientes do feno de capim *Tifton* e do sal forrageiro foram realizados segundo Schneider & Flatt (1975).

Ao 15<sup>o</sup> dia do período experimental, realizou-se a coleta de 5 mL de sangue, de todos os animais por punção a vácuo da veia jugular, para as determinações dos níveis séricos de uréia nos tempos zero hora, duas horas, quatro horas e seis horas pós-prandial perfazendo total de quatro coletas de cada animal. A determinação das análises bioquímicas das dosagens de uréia no soro coletado foram realizadas a partir da utilização de kits comerciais.

As análises séricas foram realizadas nas dependências do Laboratório de Bioquímica e Imunologia Veterinária do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas da UFRB. As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Forragicultura da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia no Campus de Itapetinga-Ba.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância segundo o modelo estatístico do delineamento inteiramente casualizado. Foi aplicado o teste de Dunnett a 5% de probabilidade para comparação das médias dos tratamentos com níveis de NaCl em relação ao tratamento controle. Para as médias dos tratamentos com níveis de NaCl foi ajustada equações de regressão polinomial. As análises foram realizadas utilizando-se o programa SAS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de matéria seca da dieta dos animais durante o experimento não foram afetados ( $p>0,05$ ) pelos níveis de NaCl no sal forrageiro (Tabela 3). Os valores encontrados (909,6g) foram menores àqueles preconizados pelo NRC (1985), que é em torno de 1300 g/dia, para ovinos com peso vivo médio de 20 a 30 kg. Isso ocorreu, provavelmente, devido ao baixo teor protéico do feno do capim *Tifton* (5,6%), que foi oferecido aos animais, propositalmente, com o objetivo de simular o patejo em condições de seca. Silva (2005), que trabalhou com suplementação de sal forrageiro da parte área da mandioca (*Manihot esculenta*) e de leucena (*Leucaena leucocephala*), para ovinos da raça Santa Inês, observou influência da dieta no consumo da MS, com valores de 803,12 e 943,47 g/dia, respectivamente, enquanto que os animais que não receberam a suplementação consumiram apenas 530,88 g/dia de MS. Resultados semelhantes foram verificados por Gonçalves et. al (2008), que testaram sais forrageiros da parte área da mandioca e de leucena, em ovinos mestiços da raça Santa Inês, apresentando consumos de 913,59 e 995,47, respectivamente, enquanto que o grupo testemunha (sem suplementação) consumiu apenas 432,13 g/dia de MS.

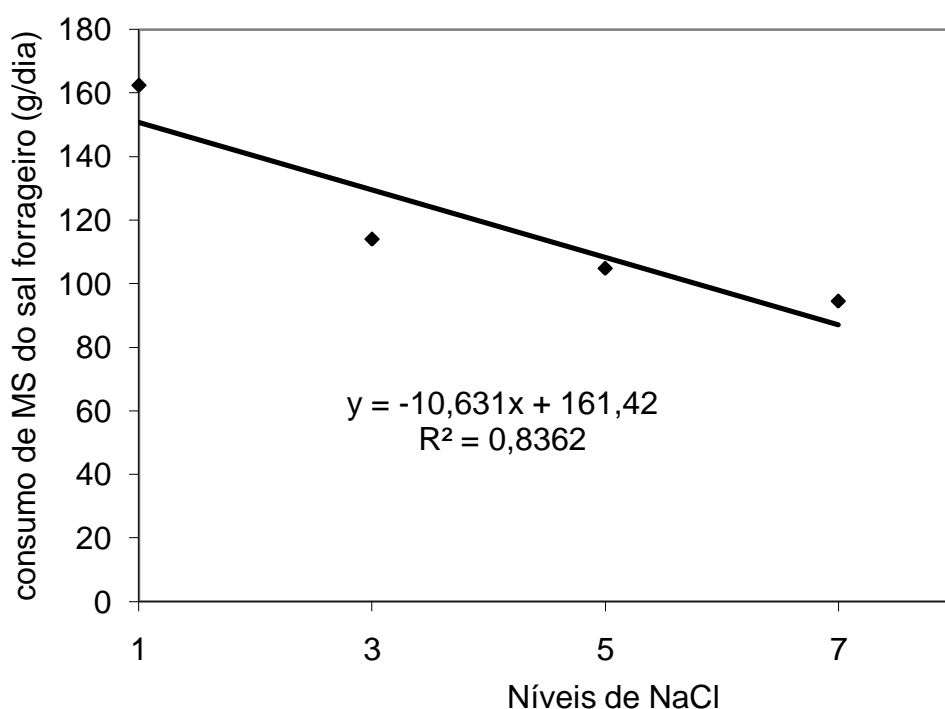
**Tabela 3.** Consumo total da matéria seca (CTMS), consumo da matéria seca do sal forrageiro (CMSSF) e consumo da matéria seca do feno do capim tifton (CMSFCT).

| Consumo<br>(g) | Níveis de NaCl no SF de glicíδια (%) |                    |                    |                    |                    | CV%  |
|----------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------|
|                | 0                                    | 1                  | 3                  | 5                  | 7                  |      |
| CTMS           | 710,0 <sup>b</sup>                   | 980,0 <sup>a</sup> | 881,4 <sup>a</sup> | 934,4 <sup>a</sup> | 842,6 <sup>a</sup> | 17,5 |
| CMSSF          | -                                    | 162,3              | 114,0              | 105,0              | 94,4               | 44,6 |
| CMSFCT         | 704,3                                | 817,8              | 767,5              | 829,7              | 748,1              | 18,1 |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Dunnett a 5%.

O estudo de regressão mostrou efeito linear e negativo do consumo da MS do sal forrageiro de glicíδια com o aumento da inclusão do NaCl na mistura. A mediada que se aumentou os níveis do NaCl no sal forrageiro, diminuía o consumo do sal forrageiro (Figura 1). O consumo médio da MS do sal forrageiro

de gliricídia, de 118,9 g/dia, foi superior ao observado por Silva (2005), que verificou um consumo médio de 65,85 g/dia com a mesma dieta, suplementando animais mestiços da raça Santa Inês. Já as suplementações com sal forrageiro da parte área da mandioca e da leucena, Silva (2005) e Gonçalves et al (2008) observaram consumos médios de 483,61 e 739,49 g/dia; 363,60 e 346,40 g/dia, respectivamente. Provavelmente esses elevados consumos observados pelos autores citados, tenham ocorrido devido à alta aceitabilidade pelos animais das forrageiras que foram utilizadas na confecção do sal forrageiro e também pela inclusão de 5% de farelo de milho na mistura que pode ter estimulado o consumo. O consumo de sal forrageiro promoveu incremento da ingestão da proteína bruta, provavelmente devido ao alto valor desta fração na gliricídia, comparada ao controle (Tabela 2).



**Figura 1.** Consumo total da matéria seca do sal forrageiro de gliricídia.

**Tabela 3.** Teores médios consumidos de fibra em detergente neutro (FDN), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e matéria orgânica (MO) do sal forrageiro de gliricídia e do feno de capim *Tifton* e coeficientes de variação.

| Consumo<br>(g) | Níveis de NaCl no SF de gliricídia (%) |                    |                    |                    |                    | CV%  |
|----------------|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------|
|                | 0                                      | 1                  | 3                  | 5                  | 7                  |      |
| FDN            | 617,5                                  | 811,2              | 741,6              | 787,3              | 706,9              | 17,2 |
| PB             | 44,3 <sup>b</sup>                      | 93,5 <sup>a</sup>  | 81,6 <sup>a</sup>  | 73,8 <sup>a</sup>  | 69,3 <sup>a</sup>  | 17,5 |
| EE             | 26,5 <sup>b</sup>                      | 38,6 <sup>a</sup>  | 32,5 <sup>a</sup>  | 35,1 <sup>a</sup>  | 35,0 <sup>a</sup>  | 12,3 |
| MO             | 657,8 <sup>b</sup>                     | 912,1 <sup>a</sup> | 829,1 <sup>a</sup> | 851,3 <sup>a</sup> | 781,0 <sup>a</sup> | 17,1 |

| Consumo<br>(g) | PV%               |                   |                   |                   |                   |       | CV% |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|-----|
| FDN            | 2,13              | 2,41              | 2,66              | 2,40              | 2,42              | 28,89 |     |
| PB             | 0,15 <sup>b</sup> | 0,28 <sup>a</sup> | 0,29 <sup>a</sup> | 0,23 <sup>a</sup> | 0,24 <sup>a</sup> | 33,75 |     |
| EE             | 0,10              | 0,12              | 0,12              | 0,11              | 0,12              | 27,10 |     |
| MO             | 2,27              | 2,72              | 2,98              | 2,60              | 2,70              | 29,10 |     |
| MS             | 2,45              | 2,92              | 3,17              | 2,85              | 2,89              | 29,78 |     |

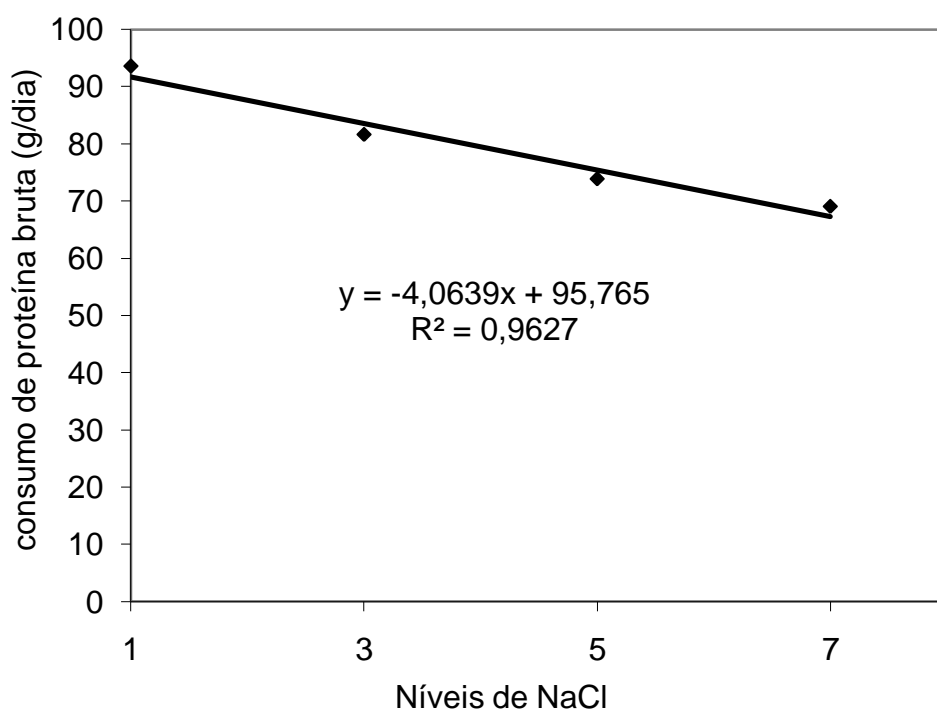
Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Dunnett a 5%.

A ingestão de FDN pelos ovinos que receberam sal forrageiro de gliricídia não apresentou diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos, no entanto foi superior aos valores encontrados por Gonçalves et. al (2008), que utilizaram sais forrageiros da parte área da mandioca (51,97% de FDN) e de leucena (37,32% de FDN) apresentando consumos de FDN de 563,45 e 513,86 g/dia, respectivamente. O maior consumo de fibra em detergente neutro, pelos animais suplementados com sal forrageiro de gliricídia, pode estar associado aos elevados teores desta fibra na dieta, com média de 62,0%, e aos consumos de matéria seca e proteína bruta entre os animais alimentados com o sal forrageiro de gliricídia. De acordo com Mertens et al. (1987), as dietas de ruminantes devem apresentar composição química que possibilite o consumo de FDN em torno de 1,2%PV, dessa maneira, valores acima desse poderão promover repleção ruminal, o que ocasiona a saciedade física do animal, ou seja, os espaços do trato gastrointestinal estarão ocupados por partículas de digestibilidade mais lenta. Provavelmente isso



não ocorreu neste trabalho, visto que o feno da gliricídia foi finamente moído, aumentando sua taxa de passagem pelo rúmen.

Observou-se efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ) da inclusão dos níveis de NaCl no sal forrageiro para o consumo de proteína bruta (Figura 2). Esta queda linear do consumo da PB foi devido à diminuição dos percentuais de feno de gliricídia na composição do sal forrageiro, que apresentou valores médios protéicos de 23,6%. O consumo de PB pelos animais que receberam sal forrageiro gliricídia foram superiores aos encontrados por Silva (2005), que avaliou o consumo de proteína bruta utilizando sal forrageiro de gliricídia com ovinos mestiços da raça Santa Inês e encontrou consumos de 45,39 g/dia. Os valores foram, no entanto, inferiores ao encontrado por Silva et al. (2007), consumindo feno de maniçoba em cordeiros Santa Inês, com média de 28,62 kg de peso vivo na proporção de 80% de feno na dieta, encontrando consumo de 220,54 g/dia.



**Figura 2.** Consumo de proteína bruta (g/dia).

O consumo de extrato etéreo apresentou valor médio de 35,3 g/dia, que foi superior ao verificado por Gonzaga Neto et al. (2001), de 21,7 g/dia, utilizando dietas a base de feno de catingueira (*Caesalpineae bracteosa*). Os teores de EE

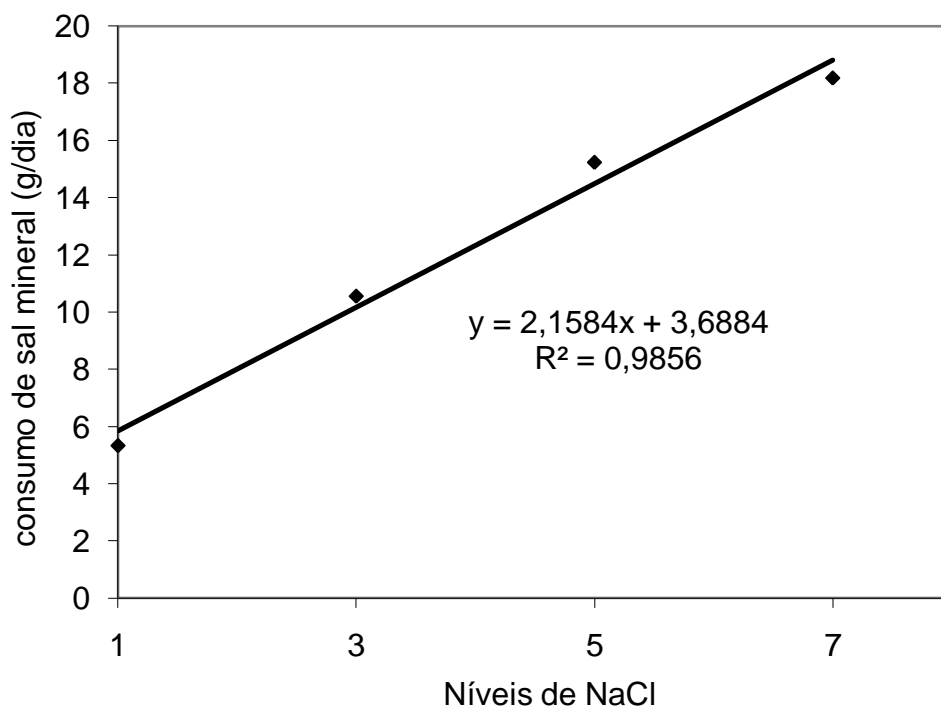
desta dieta foram bastante superiores aos das dietas contendo feno de catingueira, provavelmente devido ao elevado teor de EE do sal forrageiro da gliricídia, em média 5,63%, em comparação ao valor apresentado pelo feno da catingueira, 3,72% na sua composição.

O consumo médio de MS dos animais foi de 2,96% do PV, ficando próximo aos 3,42% do PV relatados por Araújo et al. (2004) em dietas contendo 70% de feno de maniçoba (*Manihot esculenta Crantz*). Valor semelhante, 3,52% do PV, foi observado por Costa (2008), que trabalhou com ovinos alimentados com dietas a base de feno de juazeiro (*Zizyphus joazeiro*).

**Tabela 4.** Consumo de sal mineral (CSM) por ovinos em função das dietas com níveis crescentes de NaCl na confecção do sal forrageiro de gliricídia.

| Níveis de NaCl | CSM   |
|----------------|-------|
| Controle       | 5,7   |
| 1              | 5,3   |
| 3              | 10,6  |
| 5              | 15,2  |
| 7              | 18,2  |
| CV%            | 47,53 |

A inclusão dos níveis do NaCl no sal forrageiro proporcionou aumento no consumo do sal mineral de 5,3 a 18,2 g/dia. Observou-se efeito linear crescente no consumo de sal mineral, à medida que os níveis de NaCl foram aumentando na composição do sal forrageiro. Observou-se que para cada aumento de 1% do nível de NaCl, acarretou em um incremento de 2,2 g no consumo total de sal mineral (Figura 3). Possivelmente a menor ingestão de sal mineral pelos animais do tratamento com 1% de inclusão NaCl no sal forrageiro (Tabela 4), seja pela menor quantidade de NaCl na mistura, apresentando os menores consumos pelos ovinos, de 5,3 g/dia. A presença da gliricídia induziu o consumo do sal mineral pelos animais, este consumo ficou próximo ao recomendado por Araújo Filho et al. (2000), que foi de 10g/animal/dia.



**Figura 3.** Consumo total de sal mineral (g/dia).

Os coeficientes de digestibilidade da MO, PB, EE e FDN não foram influenciados ( $p > 0,05$ ) pelas dietas experimentais (Tabela 4).

**Tabela 5.** Coeficientes de digestibilidade (CD) da matéria orgânica (MO), fibra em detergente neutro (FDN), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) em função dos níveis de NaCl na confecção do sal forrageiro de glicícidia.

| CD (%) | Controle | 1     | 3     | 5     | 7     | CV%   |
|--------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| MO     | 57,88    | 50,59 | 58,78 | 57,38 | 58,24 | 15,44 |
| PB     | 46,17    | 43,10 | 52,43 | 48,79 | 42,83 | 25,63 |
| EE     | 82,25    | 85,14 | 79,48 | 84,08 | 80,03 | 11,50 |
| FDN    | 51,71    | 42,78 | 53,19 | 52,45 | 53,10 | 19,45 |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Dunnett a 5%.

O aumento dos níveis de NaCl no sal forrageiro promoveu a elevação nos teores de FDN e FDA nas dietas avaliadas, em virtude do maior teor de lignina no sal forrageiro de gliricídia comparado ao feno de capim *Tifton* (Tabela 1). Apesar da elevação dos níveis das frações fibrosas na dieta, os níveis do sal forrageiro não influenciaram na sua digestibilidade. Provavelmente isso ocorreu devido ao tamanho das partículas, pois o feno da gliricídia foi finamente moído, aumentando a taxa de passagem ruminal do sal forrageiro, interferindo na digestibilidade de seus constituintes.

Com relação aos níveis sanguíneos de N-uréico, não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos, obtendo-se valor médio de 17,25 mg/dL (Tabela 6).

**Tabela 6.** Valores médios das concentrações sanguíneas para N-uréico em função dos níveis de gliricídia no SF e coeficiente de variação.

| Variável         | Níveis de NaCl no SF(%) |       |       |       |       | CV (%) |
|------------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                  | 0                       | 1     | 3     | 5     | 7     |        |
| N-uréico (mg/dL) | 14,99                   | 17,21 | 15,41 | 18,97 | 19,65 | 37,03  |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Dunnett a 5%.

As concentrações de amônia aumentam no rúmen, e a quantidade de uréia aumenta no sangue (CONTRERAS et. al., 2000), quando a ração estiver deficiente em energia. A concentração de uréia sanguínea está diretamente relacionada com o teor de proteína na dieta, o aporte energético da ração e a interação entre esses fatores (CONTRERAS et. al., 2000). As médias encontradas neste trabalho estão dentro do nível normal médio de uréia no sangue de ruminantes que é de 5-20 mg/dL (ANDREOTTI, 1998). Esses valores indicam que o teor protéico das rações foram adequados, ou seja, não houve excesso de proteína bruta na dieta.

## **CONCLUSÕES**

Recomenda-se o nível de inclusão de NaCl de 7% na confecção do sal forrageiro de gliricídia para cordeiros, devido ao consumo do sal mineral, que ficou dentro do recomendado para ovinos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREOTTI, F. L. **Mun-milk urea nitrogen**. Maringá: Revisão Bibliográfica-PPZ-UEM, 1998, 10 p.

A.O.A.C. (Association of Official Agricultural Chemists). **Official Methods of the Association of the Agricultural Chemists**. 15.ed. Washington, 1990. v.2.

ARAUJO, G.G.L.; MOREIRA, J.N.; FERREIRA, M.A. et al. Consumo voluntário e desempenho de ovinos submetidos a dietas contendo diferentes níveis de feno de maniçoba. **Ciência Agrônômica**, v.35, n.1, p.123-130, 2004

ARAÚJO FILHO, J. A. de; ALVES, J. U.; BRAGA JUNIOR, W. G. Trabalhador na ovinocultura, Brasília-DF, SEBRAE/SUDENE/SENAR, 2000, v.1.

CALIXTO JR., M.; JOBIM, C. C.; SANTOS, G. T. et.al. Constituintes sangüíneos de vacas da raça holandesa alimentadas com silagens de milho ou de capim-elefante. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 429-438, abr./jun. 2010.

CONTRERAS, P.A. et al. **Uso dos perfis metabólicos no monitoramento nutricional dos ovinos**. In: GONZÁLEZ, F.H.D. et al. (Ed.). Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. p.75-88.

COSTA, M. R. G. F. **Consumo, digestibilidade dos nutrientes e comportamento ingestivo de ovinos com dietas à base de feno de juazeiro (*Zizyphus joazeiro*)**. 2008. 59p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

GONÇALVES, G. S. et al. Desempenho de cordeiros alimentados com dietas contendo sal forrageiro de espécies vegetais xerófitas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. vol.37 no.12 Viçosa Dec. 2008

GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R. et al. Composição bromatológica, consumo e digestibilidade *in vivo* de dietas com diferentes níveis de feno de catingueira (*Caesalpinea bracteosa*), fornecidas para ovinos Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 553-562, 2001.

MERTENS, D.R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal of Animal Science**, v.64, n.5, p.1548-1558, 1987.

NRC. 1985. Nutrient requirements of sheep. 5ª ed. National Academy of Science. Washington, D.C. 49 p.

OLIVEIRA, G.J.C.; JAEGER, S.M.P.L.; BAGALDO, A.R. et al. Alternativa para caprinos e ovinos. **O berro**, n.119, p.14-17, 2009.

OLIVEIRA, G. J. C. Nutrição, produtividade e rentabilidade econômica na caprinoovinocultura. In: ENCONTRO DE CAPRINO-OVINOCULTURA DE CORTE

DA BAHIA, Salvador, Ba, 2002. **Anais...** Salvador: Associação dos Criadores de Caprinos e Ovinos da Bahia, 2002. p. 1 – 13.

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J. T. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo, II SINCORTE, 2., 2001. Viçosa-MG. **Anais...** Viçosa, MG: 2001. p. 167- 227.

PEREIRA, M.L.A- **Proteína nas dietas de vacas nos terços inicial e médio da lactação**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa UFV. Viçosa-MG, 2003.

SCHNEIDER, B.H.; FLATT, W.P. **The evaluation of feeds through digestibility experiments**. Georgia: The University of Georgia Press, 1975. 423p.

SILVA, A.M. **Consumo de sal forrageiro e desempenho de ovinos deslanados em confinamento**. 2005. 62f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2005.

SILVA, D.S.; CASTRO, J.M.C.; MEDEIROS, A.N. Feno de maniçoba em dietas para ovinos: consumo de nutrientes, digestibilidade aparente e balanço nitrogenado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1685-1690, 2007.

WILSON, J. R.; MERTENS, D.R. Cell wall accessibility structure limitations to microbial digestion of forage. **Crop Science**, p.235:251, 1995.

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

## CAPÍTULO 2

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS SUPLEMENTADOS COM SAL  
FORRAGEIRO DE GLIRICÍDIA (*Gliricídia sepium* (Jacq.) Walp)**



## COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS SUPLEMENTADOS COM SAL FORRAGEIRO DE GLIRICÍDIA (*Gliricídia sepium* (Jacq.) Walp

**Autora:** Marly Rosa Baroni

**Orientador:** Carlos Alberto da Silva Ledo

**RESUMO:** Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito dos níveis de NaCl no sal forrageiro de gliricídia (*Gliricídia sepium* (Jack.) Walp) sobre o comportamento ingestivo de cordeiros mestiços da raça Santa Inês. Foram utilizados 30 animais distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado, em um total de cinco tratamentos com seis repetições, e alimentados a vontade com dietas que continham 1, 3, 5 e 7% de NaCl na confecção do sal forrageiro de gliricídia, todos os tratamentos receberam feno de capim *Tifton* (*Cynodon sp*), moído e a vontade. As dietas foram oferecidas duas vezes ao dia. O comportamento ingestivo foi determinado mediante observação visual durante 24 horas, com intervalos de 5 minutos, para se determinar o tempo despendido em ingestão, ruminação e ócio. O aumento do nível de NaCl no sal forrageiro não influenciou ( $p>0,05$ ) os tempos despendidos em alimentação (372min), ruminação (653min) e ócio (416min) e tempo de mastigação total (17,10hs). O sal forrageiro também não afetou ( $p>0,05$ ) o consumo de matéria seca (1,065kg) e da fibra em detergente neutro (0,841kg), eficiência de alimentação da matéria seca (0,175kg) e da fibra em detergente neutro (0,148kg), eficiência de ruminação da matéria seca (0,100kg) e da fibra em detergente neutro (0,082kg).

Palavras-chave: ingestão, feno, ócio, ruminação

## **INGESTIVE BEHAVIOR AND PHYSIOLOGICAL RESPONSES OF SHEEP SUPPLEMENTED WITH FODDER SALT OF *Gliricidia sepium* (Jacq.) WALQ**

**Author:** Marly Rosa Baroni

**Adviser:** Carlos Alberto da Silva Ledo

**ABSTRACT:** This study evaluated the effect of levels of NaCl in fodder salt of gliricidia (*Gliricidia sepium* (Jack.) Walp) in the diet on the feeding behavior of Santa Ines crossbred lambs. Thirty lambs were distributed in a completely randomized design in a total of five treatments with six replicates, and fed the diets with 1, 3, 5 e 7% of NaCl in the fodder salt, All animals received grounded Tifton hay (*Cynodon spp*), and water. Diets were offered twice daily. Feeding behavior was determined by observation for 24 hours with 5 minute intervals, to determine the time spent in eating, ruminating and resting. Increasing the NaCl level in the fodder salt had no significant effect ( $P > 0.05$ ) on the time spent eating (372min), ruminating (653min), idle (416min) and total chewing time (17,10hs). The animals also showed no significant difference for the dry matter (1,065kg) and neutral detergent fiber (0,841kg) intakes feed efficiencies of dry matter (0,175kg) and neutral detergent fiber (0,148kg), ruminating efficiencies of dry matter (0,100kg) neutral detergent fiber (0,082kg).

**Keywords:** intake, hay, resting time, rumination

## INTRODUÇÃO

A ovinocultura está presente em todos os ecossistemas, devido a sua diversidade genética, facilidade de adaptação a diferentes climas e alimentação, e as diversas vegetações, seja pelo pastejo ou pelo ramoneio de plantas arbóreo-arbustivas. A sua exploração econômica, por ser um animal ruminante rústico e de ciclo curto de produção, torna-se uma das principais alternativas de fonte de renda e subsistência das famílias da zona rural, principalmente no semi-árido brasileiro, em que a caprino-ovinocultura é uma das mais viáveis alternativas encontradas para a convivência com a seca.

Buscando atender as necessidades nutricionais desses pequenos ruminantes através da suplementação, a utilização de alimentos alternativos na alimentação desses ruminantes tem crescido de maneira global. Isso se deve à necessidade de elaboração de dietas a custos mais baixos, visando o bom desempenho dos animais. Uma alternativa seria o sal forrageiro, que corresponde a uma mistura de sal mineral com feno moído de algumas forrageiras, sendo uma tecnologia de baixo custo que tem um potencial de grande aplicação no sistema de produção de ruminantes, principalmente a pasto (OLIVEIRA et al., 2009). Esta técnica possibilita a redução do custo de suplementação, pois permite ser confeccionado utilizando forrageiras nativas ou exóticas existentes na propriedade rural.

Algumas pesquisas já foram desenvolvidas para avaliar o desempenho de ovinos com diferentes sais forrageiros. Gonçalves (2007) avaliando o uso do sal forrageiro de leucena (*Leucaena leucocephala*) e parte aérea de mandioca (*Manihot esculenta*) na dieta de ovinos, observou melhor desempenho dos animais que receberam suplementação em relação aos animais do grupo controle que receberam apenas dieta a base de feno de capim-pangola (*Digitaria decumbens*). Silva (2005), utilizando o sal forrageiro de leucena, parte aérea de mandioca e glirícidia, verificou maior desempenho dos animais que receberam suplementação em relação aos cordeiros que receberam apenas dieta a base de feno de capim-pangola. O mesmo ocorreu com Strada et al. (2006), avaliando sal

forrageiro de leucena para ovinos em pastejo, que observaram desempenho superior em cordeiros que receberam suplementação, quando comparados aos animais do grupo controle que receberam apenas sal mineral.

O estudo do comportamento ingestivo é utilizado como ferramenta para avaliação de dietas, possibilitando ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho (CARDOSO et al., 2006).

O comportamento ingestivo dos ruminantes mantidos a campo diferencia-se dos estabulados, pois o tempo de alimentação a pasto é superior pelo fato dos animais terem a necessidade de percorrer longas áreas. Contudo, o gasto de energia, as intempéries climáticas e diversidades geográficas são fatores determinantes que influenciam na produção animal. Além disso, fatores como taxa de bocado, que pela natureza da dieta, geralmente, exclusiva da forragem, dificulta a apreensão do alimento (MARQUES, 2008), também podem interferir no desempenho animal. Segundo Minson e Wilson (1994), há uma série de características ligadas à ingestão de forragens, ou melhor, características químico-bromatológicas, físico-anatômicas e de cinética digestiva que favorecem ou não o consumo pelos animais, diferentemente dos animais estabulados, que gastam menos energia no deslocamento, e o alimento é fornecido no cocho, normalmente, processado, facilitando a apreensão e deglutição, diminuindo o tempo de alimentação, conseqüentemente, aumentando a eficiência da dieta.

A atividade de ruminação em animais adultos ocupa cerca de 8 horas por dia com variações entre 4 e 9 horas (Fraser, 1980; Van Soest, 1994). Esse comportamento é influenciado pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de parede celular dos alimentos volumosos (Van Soest, 1994).

Gonçalves et al. (2001) definiram que no aspecto comportamental de pastejo, os caprinos e ovinos apresentam períodos gastos com a ingestão de alimentos intercalados com um ou mais períodos de ruminação ou de ócio.

Os períodos gastos com a ingestão de alimentos são intercalados com um ou mais períodos de ruminação ou de ócio. O tempo gasto em ruminação é mais prolongado à noite, mas os períodos de ruminação são ritmados também pelo fornecimento de alimento. No entanto, existem diferenças entre indivíduos quanto à duração e à repartição das atividades de ingestão e ruminação (Fischer et al., 1998; ; Fischer et al., 2000; Fischer et al., 2002)

Assim, objetivou-se avaliar o efeito de níveis de NaCl na confecção do sal forrageiro de gliricidia na dieta sobre o comportamento ingestivo de ovinos mestiços da raça Santa Inês.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no setor de ovinocultura da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), em Cruz das Almas, BA. O experimento teve início em 09/02/2010 e término em 24/02/2010, sendo 10 dias de adaptação e 5 dias de coleta, somando um total de 15 dias.

Foram utilizados 30 animais da espécie ovina, mestiços da raça Santa Inês, macho, com 180 dias de idade, peso vivo médio de 25 kg, confinados, distribuídos em baias individuais de 1m<sup>2</sup>, contendo comedouro, saleiro e bebedouro. Todos os tratamentos receberam feno de *Cynodon* spp. Cv. *Tifton-85*, como suporte básico alimentar.

Os animais foram distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram constituídos de sais forrageiros de gliricídia com 1, 3, 5 e 7% de NaCl. As proporções dos ingredientes em cada tratamento estão representadas na Tabela 1. O NaCl utilizado na confecção do sal forrageiro estava contido em uma mistura mineral comercial com os seguintes níveis de garantia por kg: cálcio 206g, cloro 177g, cobalto 137mg, cobre 288mg, enxofre 4,37g, ferro 2375mg, fósforo 100g, iodo 100mg, magnésio 2880g, manganês 1380mg, selênio 19mg, sódio 117g e zinco 3840mg.

**Tabela 1.** Ingredientes dos tratamentos e suas proporções.

| Tratamentos | Sal Mineral | Feno de Gliricídia | NaCl  |
|-------------|-------------|--------------------|-------|
| Controle    | 100%        | 0                  | 29,4% |
| T2          | 3,28%       | 96,71              | 1%    |
| T3          | 9,26%       | 90,74              | 3%    |
| T4          | 14,53%      | 85,47              | 5%    |
| T5          | 19,23%      | 80,77              | 7%    |

Na formulação do sal forrageiro, com o intuito de evitar a seletividade dos animais, o feno de glirícidia foi moído, utilizando peneiras de malhas finas, para facilitar a homogeneização da mistura com o sal mineral.

**Tabela 1.** Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cinzas (CIN), celulose (CEL), hemicelulose (HEM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG) das dietas.

| Variáveis | Feno de <i>Tifton</i> | Sal Mineral | Níveis de NaCl no SF de glirícidia (%) |      |      |      |
|-----------|-----------------------|-------------|--|------|------|------|
|           |                       |             | 1                                      | 3    | 5    | 7    |
| MS (%MS)  | 90,3                  | 99,1        | 91,4                                   | 91,0 | 90,0 | 89,5 |
| PB (%MS)  | 5,6                   | 96,8        | 25,6                                   | 24,0 | 22,9 | 22,0 |
| EE (%MS)  | 2,6                   | -           | 6,0                                    | 5,7  | 5,7  | 5,1  |
| CIN (%MS) | 6,7                   | -           | 10,5                                   | 17,0 | 22,5 | 25,2 |
| CEL (%MS) | 58,1                  | -           | 35,7                                   | 34,3 | 34,1 | 33,3 |
| HEM (%MS) | 16,3                  | -           | 12,4                                   | 10,8 | 10,5 | 6,2  |
| FDN (%MS) | 85,5                  | -           | 62,9                                   | 62,5 | 62,3 | 59,9 |
| FDA (%MS) | 69,2                  | -           | 56,8                                   | 51,7 | 50,0 | 49,0 |
| LIG (%MS) | 11,1                  | -           | 23,5                                   | 17,4 | 15,9 | 13,4 |

No 9º dia do período experimental foi determinado o comportamento ingestivo mediante observação visual individual de todos os animais, durante 24 horas, com intervalos de cinco minutos para avaliação da influência dos níveis de glirícidia no sal forrageiro sobre as atividades diárias de alimentação, ruminação e ócio. Também foram feitas avaliações distribuídas em quatro turnos, sendo estes, manhã: das 06:00 às 12:00 h; tarde: das 12:00 às 18:00 h; noite: das 18:00 às 00:00 h, e madrugada: das 00:00 às 06:00 h.

As observações foram iniciadas às 06:00 horas da manhã com término no mesmo horário do dia seguinte, e foram realizadas por três duplas de observadores, em sistema de revezamento, orientados a se posicionar de forma a minimizar a interferência no comportamento dos animais. Na observação noturna foi utilizada luz artificial, de forma a viabilizar o registro das atividades comportamentais.

A eficiência de ruminação em função da MS (ERU, g/MS/h) e da FDN (ERUFDN, g/FDN/h), a eficiência de alimentação (EAL g/MS/h), o tempo de alimentação (TAL h/dia), o tempo de ruminação total (TRU h/dia) e o tempo de mastigação total (TMT h/dia) foram avaliados seguindo a metodologia de Bürger et al, (2000) e foram calculados pelas seguintes equações:

$$EAL = CMS/TAL \text{ (g MS / h)}$$

$$EALMS = CMS/TAL$$

$$EALFDN = CFDN/TAL$$

$$ERUMS = CMS/TRU \text{ (g/MS/h)}$$

$$ERUFDN = CFDN/TRU \text{ (g /FDN/h)}$$

$$TMT = TAL + TRU \text{ (h / dia)}$$

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância segundo o modelo estatístico do delineamento inteiramente casualizado. Foi aplicado o teste de Dunnett a 5% de probabilidade para comparação das médias dos tratamentos com níveis de glicídia em relação ao tratamento controle. Para as médias dos tratamentos com níveis de glicídia foi ajustada equações de regressão polinomial. As análises foram realizadas utilizando-se o programa SAS.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O tempo despendido nas atividades diárias de ingestão (372min), ruminação (653min) e ócio (416min), no período de 24 horas, não foi afetado ( $P>0,05$ ) pelos níveis de NaCl no sal forrageiro (Tabela 2). Segundo Van Soest (1994), o teor de fibra e a forma física da dieta são os principais fatores que afetam o tempo de ruminação. Portanto espera-se alterações nas atividades comportamentais em virtude de variações nos teores de fibra da dieta, o que não ocorreu no presente trabalho, pois as dietas apresentaram teores de FDN semelhantes. Outro fator

que poderia explicar a semelhança entre os tratamentos seria o tamanho das partículas das dietas, que foram finamente moídas, pois de acordo com Mendonça et al. (2004) alimentos concentrados e fenos finamente triturados ou peletizados reduzem o tempo de ruminação.

Ao comparar o sal forrageiro com o controle, observou-se que não houve diferença ( $p>0,05$ ) no tempo de ruminação dos animais que receberam feno de gliricídia finamente moídos, em comparação ao controle em que os ovinos só receberam feno de capim *Tifton* triturados em partículas maiores (Tabela 2).

**Tabela 2.** Tempo (minutos) gasto em ingestão, ruminação e ócio em ovinos suplementados com níveis de gliricídia no sal forrageiro.

| Atividades<br>(minutos) | Níveis de NaCl no SF (%) |     |     |     |     | Média | CV%   |
|-------------------------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
|                         | 0                        | 1   | 3   | 5   | 7   |       |       |
| Ingestão                | 347                      | 394 | 391 | 364 | 362 | 372   | 17,63 |
| Ruminação               | 702                      | 650 | 643 | 663 | 607 | 653   | 10,10 |
| Ócio                    | 391                      | 396 | 407 | 413 | 472 | 416   | 25,77 |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Dunnett a 5%.

Os ovinos alimentados com sal forrageiro de gliricídia apresentaram valores médios superiores de tempo de ingestão (372min/dia) e ruminação (653min/dia) comparados aos ovinos alimentados com feno de juazeiro (*Zizyphus joazeiro*) relatados por Costa (2008), que obteve médias de 265,63 e 535,0 min para alimentação e ruminação, respectivamente. Isto ocorreu, provavelmente, devido aos teores de FDN dos níveis do sal forrageiro (62,0%) e do feno do capim *Tifton* (85,5%) serem superiores, comparado ao feno de juazeiro que apresentou média de 56,0% de FDN, pois segundo Van Soest (1994), quanto maior a ingestão diária de fibra, maiores são os tempos gastos pelos animais em ingestão e ruminação.



**Tabela 3.** Tempo médio despendido (minutos) em ingestão (ING), ruminação (RUM) e ócio em turnos em ovinos suplementados com níveis de glicírdia no sal forrageiro.

| Variáveis | Turno     | Nível de NaCl no SF (%) |     |     |     |     | Média | CV%   |
|-----------|-----------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
|           |           | 0                       | 1   | 3   | 5   | 7   |       |       |
| ING       | Manhã     | 145                     | 148 | 138 | 125 | 145 | 140a  | 29,10 |
|           | Tarde     | 103                     | 115 | 113 | 120 | 103 | 111b  | 24,41 |
|           | Noite     | 47                      | 83  | 67  | 71  | 66  | 67c   | 49,83 |
|           | Madrugada | 52                      | 37  | 47  | 75  | 58  | 54c   |       |
| RUM       | Manhã     | 142                     | 154 | 143 | 175 | 117 | 146b  | 24,44 |
|           | Tarde     | 147                     | 112 | 127 | 136 | 118 | 128b  | 28,60 |
|           | Noite     | 215                     | 182 | 188 | 170 | 177 | 186a  | 18,91 |
|           | Madrugada | 198                     | 212 | 207 | 162 | 187 | 193a  | 31,21 |
| ÓCIO      | Manhã     | 73                      | 58  | 80  | 60  | 98  | 74b   | 38,31 |
|           | Tarde     | 109                     | 133 | 120 | 104 | 139 | 121a  | 36,87 |
|           | Noite     | 99                      | 95  | 106 | 119 | 118 | 107a  | 36,42 |
|           | Madrugada | 110                     | 112 | 107 | 123 | 115 | 113a  | 47,32 |

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5%

O comportamento ingestivo dentro dos turnos também foram semelhantes, entretanto ao se comparar as médias gerais observadas entre os turnos, verificou-se que houve maior tempo gasto ( $p>0,05$ ) em ingestão de alimentos no turno da manhã e tarde em relação à noite e madrugada. Este comportamento já era esperado uma vez que, os animais receberam a dieta duas vezes ao dia, uma no início da manhã e outra no final da tarde.

Com relação à ruminação, percebeu-se que esta foi maior ( $P<0,05$ ) nos turnos da noite (18:00 às 00:00h) e madrugada (00:00 às 06:00h) em relação ao turno da manhã e tarde. Isso pode ser explicado, uma vez que os animais tiveram seu tempo despendido na alimentação no turno da manhã e tarde. Comparando o turno da manhã com o turno da tarde foi observado maior tempo de ruminação pela manhã, devido à ingestão ter sido maior durante esse período. Polli et al. (1996) relataram que a ruminação se processa logo após os períodos de alimentação, quando o animal está tranquilo, assim a distribuição da ruminação é influenciada pela alimentação.

Segundo Marques (2000), os animais ficam o maior tempo em ruminação no turno da noite e madrugada pela temperatura estar mais agradável, em relação ao período diurno. Observando o tempo despendido com o ócio, constatou-se que o

menor período nesta condição foi no turno da manhã em relação ao turno da tarde, noite e madrugada, fato também constatado por Zanine et al. (2005). Isso pode ter ocorrido devido ao fato da ingestão também ter sido maior no período da manhã, então os ovinos ficaram em ócio até que começassem a ruminar o ingerido.

Não houve diferença ( $p>0,01$ ) entre os níveis de inclusão de NaCl no sal forrageiro em relação ao tempo de mastigação total por dia, consumo de MS e FDN, eficiência de alimentação e ruminação da MS e FDN.

**Tabela 4.** Tempo de mastigação total por dia (TMT), consumo de matéria seca (CMS), consumo de fibra em detergente neutro (CFDN), eficiência de alimentação da matéria seca (EALMS), eficiência de alimentação da fibra em detergente neutro (EALFDN), eficiência de ruminação da matéria seca (ERUMS) e eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro (ERUFDN).

| Variáveis     | Níveis de NaCl no SF de gliricidia (%) |       |       |       |       | Médias | CV%   |
|---------------|--|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
|               | 0                                      | 1     | 3     | 5     | 7     |        |       |
| TMT (h/dia)   | 17,47                                  | 17,40 | 16,13 | 17,22 | 17,12 | 17,10  | 10,46 |
| CMS (kg/dia)  | 0,840                                  | 1,125 | 1,041 | 1,138 | 1,181 | 1,065  | 30,93 |
| CFDN (kg/dia) | 0,720                                  | 0,848 | 0,838 | 0,861 | 0,938 | 0,841  | 28,02 |
| EALMS (kg/h)  | 0,153                                  | 0,171 | 0,172 | 0,176 | 0,201 | 0,175  | 41,06 |
| EALFDN (kg/h) | 0,132                                  | 0,143 | 0,150 | 0,148 | 0,168 | 0,148  | 38,55 |
| ERUMS (kg/h)  | 0,072                                  | 0,106 | 0,103 | 0,105 | 0,107 | 0,100  | 29,67 |
| ERUFDN (kg/h) | 0,060                                  | 0,088 | 0,086 | 0,087 | 0,090 | 0,082  | 30,44 |

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Dunnett a 5%

O consumo médio da MS da dieta (1,065kg/dia) dos animais suplementados com sal forrageiro de gliricidia foi semelhante ao consumo médio de 1,042kg/dia encontrado por Costa (2008) avaliando dietas a base de feno de juazeiro, e foi superior ao observado por Cardoso et al. (2008), que utilizaram diferentes níveis de FDN na dieta na alimentação de cordeiros e encontraram consumo médio de 0,866kg/dia de MS. O mesmo foi observado para o consumo de FDN do sal forrageiro de gliricidia que foi de 0,841kg/dia, superando os consumos médios encontrados por Cardoso et al., de 0,279kg/dia e por Costa (2008) de 0,595kg/dia de FDN.

O tempo total de mastigação apresentou-se superior aos resultados obtidos por Macedo et al. (2007), que trabalharam com níveis de bagaço de laranja em substituição a silagem de sorgo, em que relataram tempo total médio de mastigação igual a 14,9 horas por dia, mostrando a influência direta da composição da dieta no tempo despendido na mastigação, pois a dieta contendo sal forrageiro de gliricídia apresentou maior teor de FDN.

Os resultados para TMT deste trabalho também foram superiores aos encontrados por Cardoso et al. (2006), que utilizaram níveis de FDN na dieta na alimentação de cordeiros, e aos encontrados por Costa (2008) que obteve tempos médios de mastigação total de 11,48 e 13,78 h/dia respectivamente. No entanto, o menor valor encontrado pelo primeiro autor é atribuído a qualidade de suas dietas que continham no máximo 43% de FDN na MS. De acordo com Mertens (1997), o incremento da quantidade de fibra nas dietas estimula a atividade mastigatória. Carvalho et al. (2004), que avaliaram o efeito de cinco níveis de FDN na ração de cabras comprovaram a afirmativa do autor anterior quando constataram aumento nos tempos de ingestão e ruminação e diminuição do ócio com a elevação dos níveis de FDN na ração. Segundo Van Soest (1994), o tempo gasto em ruminação é proporcional ao teor de parede celular dos alimentos, assim, ao elevar-se o nível de FDN das dietas haverá um aumento no tempo despendido com ruminação. Além disso, forragens com alto conteúdo de FDN necessitam de maior tempo para ruminação, devido à maior necessidade de processar a fibra da dieta, Church (1988).

Quanto a eficiência de ruminação, o resultado médio em relação à kgFDN/h foi superior as 64,55g/h encontrados por Costa (2008) obtidos com dietas contendo média de 57,81% de FDN. De acordo com Dulphy et al. (1980), a eficiência de ingestão e de ruminação da FDN aumenta quando o nível de fibra da dieta é aumentado. Tal fato foi confirmado por Bürger et al. (2000), que observaram aumento linear da eficiência de ruminação da FDN com o aumento da participação de volumoso nas dietas.

## **CONCLUSÕES**

A utilização de níveis de NaCl na composição do sal forrageiro de gliricídia na dieta de ovinos mestiços da raça Santa Inês não afetou os parâmetros do comportamento ingestivo, devido a estrutura física da dieta, que foi finamente moída.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BURGER, P. J.; PEREIRA, J. C.; COELHO DA SILVA, J. F et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.1, p.236-242, 2000.

CARDOSO, A.R.; CARVALHO, S.; GALVANI, D.B.; Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p.604-609, 2006.

CARVALHO, S. **Desempenho e comportamento ingestivo de cabras em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra**. 2002. 118f. Tese (Doutorado em Zootecnia) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; OLIVEIRA, H.G.; VELOSO, C.M.; SILVA, R.R. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com farelo de cacau e torta de dendê. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.103-110, 2007.

CHURCH, D.C. **El Rumiant: fisiología digestiva y nutrición**. Zaragoza: Acribia, 1988. 641p.

COSTA, M. R. G. F. **Consumo, digestibilidade dos nutrientes e comportamento ingestivo de ovinos com dieta a base de feno de juazeiro (*Zizyphus joazeiro*)**. 2008. 59f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

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

FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DÈSPRES, L.; DUTILLEUL, P.; LOBATO, J.F.P. Padrões nictemerais do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, p.362-369, 1998.

FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DUTILLEUL, P.; JOHAN, B. Padrões da distribuição nictemeral do comportamento ingestivo de vacas leiteiras, ao início e ao final da lactação, alimentadas com dieta à base de silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.2129-2138, 2002.

FISCHER, V.; DUTILLEUL, P.; DESWYSEN, A.G.; DÈSPRES, L.; LOBATO, J.F.P. Aplicação de probabilidades de transição de estado dependentes do tempo na análise quantitativa do comportamento ingestivo de ovinos - parte II. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1821-1831, 2000.

FRASER, A.F. **Comportamiento de los animales de la granja**. Zaragoza: Acribia, 1980. 291 p.

- GONÇALVES, G.S. **Sal forrageiro de espécies vegetais xerófitas para cordeiros**. 2007. 59f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Escola de Agronomia/Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2007.
- GONÇALVES, A.L.; LANA, R.P.; RODRIGUES, M.T.; VIEIRA, R.A.M.; QUEIROZ, A.C.; HENRIQUE, D.S. Padrão nictemeral do pH ruminal e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado, **Revista brasileira zootecnia**, v. 30, n. 6, p. 1886-1892, 2001.
- MACEDO, C.A.B.de; MIZUBUTI, I.Y.; MOREIRA, F.B.; et al.. Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dietas com diferentes níveis de bagaço de laranja em substituição à silagem de sorgo na ração. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.36, n.6, p.1910-1916, 2007.
- MARQUES, J. A. 2000. O Stress e a Nutrição de Bovinos. Maringá: Imprensa universitária, 42p.
- MENDONÇA, S. S. et al. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.723-728, 2004
- MINSON, D. J.; WILSON, J. R. Prediction of intake as an element of forage quality. In: National conference on forage quality; forage quality, evaluation, and utilization. *American Society of Agronomy*, Madson, Wisconsin, p. 180, 1994.
- OLIVEIRA, G.J.C.; JAEGER, S.M.P.L.; BAGALDO, A.R. et al. Alternativa para caprinos e ovinos. **O berro**, n.119, p.14-17, 2009.
- POLLI, V.A.; RESTLE, J.; SENNA, D.B. et al. Aspectos relativos à ruminacão de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.5, p.987-993, 1996.
- SAS INSTITUTE. **SAS system for Windows.Version 8.0**. Cary: SAS Institute Inc. 2003. 2 CDROMs.
- SILVA, A.M. **Consumo de sal forrageiro e desempenho de ovinos deslanados em confinamento**. 2005. 62f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2005.
- STRADA, E.S.O.; OLIVEIRA, G.J.C.; JAEGER, S.M.P.L. et al. Efeito da suplementação com sal forrageiro de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit) sobre desempenho e características de carcaça de ovinos deslanados em regime de pasto. **Magistra**, v.18, n. 2, p.74-79, 2006.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. New York, Cornell University Press, 1994. 476p.
- WELCH, J. G. and SMITH, A. N. Influence of forage quality on rumination time in sheep. **J. Anim. Sci.**, n.28, p.813-818, 1969.

ZANINE, A. M.; PARENTE, H. N.; FERREIRA, D. J.; CECON, P. R.; MACEDO JÚNIOR, G. L. Comportamento de pastejo de bezerros em pastos de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens* no estado de Goiás. In: XXXXII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. **Anais...** Goiânia, GO, 2005. CDROM.