

ROBSON REVERDITO

**Níveis de concentrado na dieta de ovinos: consumo,
digestibilidade e parâmetros ruminais**

Cuiabá - MT
2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

ROBSON REVERDITO

**Níveis de concentrado na dieta de ovinos: consumo,
digestibilidade e parâmetros ruminais**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Mato Grosso para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Luciano da Silva Cabral

Co-orientador: Prof. Dr. Joadil Gonçalves de Abreu

Cuiabá - MT
2009

R484n

Reverdito, Robson Reverdito.

Níveis de concentrado para ovinos: consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais. / Robson Reverdito. - Cuiabá, 2009. 59 f.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso.

Orientador(a): Prof. Dr. Luciano da Silva Cabral

Co-orientador: Prof. Dr. Joadil Gonçalves de Abreu

1. Zootecnia. 2. Nutrição Animal. 3. Ovinos. I. Universidade Federal de Mato Grosso.

CDU 636.087.7

Aluno: Robson Reverdito

Título: Níveis de concentrado na dieta de ovinos: consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Mato Grosso para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Aprovado em: 09/04/09

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Luciano da Silva Cabral (Orientador)
(FAMEV – UFMT)

Prof. Dr. Joadil Gonçalves de Abreu (Co-Orientador)
(FAMEV – UFMT)

Prof. Dr. Antônio Rodrigues da Silva (Membro)
(ICAT-CUR/UFMT)

Prof. Dr. Alexandre Lima de Souza (Membro)
(ICAT-CUR/UFMT)

Prof^a Dr^a. Rosemary Laís Galati (Membro)
(FAMEV-UFMT)

Aos meus pais,

Robi Reverdito,

Aureneci Bocchi Reverdito.

DEDICO ESTE TRABALHO.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Mato Grosso, pelo curso proporcionado.

Ao Professor orientador, Luciano da Silva Cabral, pelos ensinamentos, pela orientação, colaboração e sugestões.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da FAMEV/UFMT, pelos ensinamentos e apoio.

Ao professor Edson Moleta Colodel que não mediu esforços em me apoiar e ajudar durante a fase experimental da minha pesquisa.

A minha companheira e esposa India Joelma Gattass Monteiro e minhas filhas Barbara e Isabela que são o meu alicerce e que sem a ajuda e o apoio delas eu não conseguiria ter terminado esse trabalho.

Aos funcionários da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária e os funcionários da Fazenda Experimental da UFMT, pela ajuda e apoio durante o curso da Pós Graduação.

Aos estagiários Flávio Barcellos, Leonardo Fernandes e Gisele Abadia, pela inestimável colaboração durante a fase experimental.

A todos os colegas de curso, pelo convívio amigo e pela colaboração.

RESUMO

REVERDITO, R. **Níveis de concentrado para de ovinos: consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais.** 2009 59 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2009.

Objetivou-se avaliar o consumo e a digestibilidade dos nutrientes, assim como, os parâmetros ruminais e o comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas em função de níveis crescentes de concentrado. Foram utilizados cinco ovinos machos castrados da raça Santa Inês, distribuídos em um delineamento em quadrado latino 5 x 5. Os tratamentos consistiram de diferentes níveis de concentrado (NC) de (15, 30, 45, 60 e 75%) da matéria seca da dieta, era composta por silagem de milho e o concentrado, com teor de PB de 12,74%. Cada período experimental teve duração de 17 dias, sendo dez de adaptação dos animais e sete dias para coletas de dados. No dia 11º de cada período os animais foram monitorados quanto ao comportamento, em que foram acompanhadas as seguintes atividades a cada 15 minutos de observação: consumo (dieta e sal mineral), ruminação, ócio e ingestão água. As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia ad libitum permitindo sobras de 10%. A excreção fecal, foi estimada pelo uso da fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) a partir de amostras fecais obtidas duas vezes ao dia, do 12º ao 16º dia. No 17º dia de cada período foram feitas coletas de líquido ruminal para determinação do pH e da concentração de nitrogênio amoniacal ruminal (NAR). Observou-se efeito dos NC sobre consumo, ruminação e ócio. Verificou-se redução no tempo gasto para consumo e de ruminação à medida que elevou o concentrado na dieta. Enquanto que o tempo de ócio aumentou com incremento de concentrado na dieta, estimando-se incremento de 0,60 para cada unidade de concentrado adicionado. A porcentagem dos registros com outras atividades, como ingestão de água e consumo de sal apresentaram média 2,66 e 4,89%. Verificou-se efeito linear ($p < 0,05$) dos NC sobre o pH do fluido ruminal, em que cada 1% de concentrado acrescido à dieta reduziu o pH ruminal em 0,006 unidades. Observou-se efeito quadrático do tempo sobre o pH ruminal, tendo sido estimado o valor mínimo de 6,15 no tempo de 4,66 horas após o consumo. O NAR foi afetado de forma quadrática pelos NC, tendo sido estimado valor máximo de 19,13 mg/dL no NC de 38,67%. Para efeito do NAR foi observado comportamento quadrático ($p < 0,05$), sendo estimado valor máximo de 21,03 mg/dL de líquido

ruminal no tempo de 2,82 horas após o consumo. O aumento dos NC não afetou ($p > 0,05$) o consumo de matéria seca, registrando valor médio de 1,098 kg/animal/dia. Entretanto, para o consumo de FDN (CFDN) foi verificado redução linear ($p < 0,05$), sendo que a cada 1% de concentrado adicionado à dieta reduziu o CFDN em 0,0074 kg/animal/dia. Contrariamente ao consumo, os coeficientes de digestibilidade de todos os nutrientes foram afetados pelos NC, com exceção para a digestibilidade da FDN, que não foi influenciada ($p > 0,05$), e para a qual obteve-se o valor médio de 1,195 % PV. Para a digestibilidade da matéria seca (DMS), houve aumento linear ($p < 0,05$) de 0,51% para cada 1% de concentrado adicionado à dieta. Para a DPB foi observado efeito quadrático dos NC ($p < 0,05$), tendo sido estimado valor mínimo 56,15% ao NC de 36,46%. O consumo de MS não foi afetado pelos NC provavelmente por se tratarem de animais com elevado peso e reduzido potencial de ganho, o que provavelmente não ocorra com animais em crescimento e terminação. Entretanto, o aumento dos NC na dieta, de forma geral, melhorou a digestibilidade dos nutrientes. Desta forma, conclui-se que dietas recomendadas de ovinos em confinamento com até 75% de concentrado não causaram quedas no pH ruminal que propiciem a ocorrência de distúrbios digestivos.

Palavras-chave: comportamento ingestivo, digestibilidade, N-amoniaco ruminal, ovinos, pH do fluido ruminal, carneiro, FDN indigestível

REVERDITO, R. **Concentrates levels in sheep diets: intake, digestibility and ruminal parameters**. 2009 59 f. Dissertation (Master in Animal Science), Faculty of Agronomy and Veterinary Medicine, Federal University of Mato Grosso, Cuiabá, 2009.

The objective was to evaluate the consumption and digestibility of nutrients, as well as, ruminal features and ingestive behavior of sheep fed diets based on increasing levels of concentrate. We used five castrated male sheep of the Santa Inês breed, distributed in a Latin square design in 5 x 5. The treatments consisted of different levels of concentrate (LC) of (15, 30, 45, 60 and 75%) of dry matter intake, was composed of corn silage and the concentrate, with PB content of 12.74%. Each experimental period lasted 17 days, being ten days of animals adaptation and seven days for data collection. On day 11 of each period the animals were monitored on the behavior, they were accompanied by the following activities every 15 minutes of observation: intake (diet and mineral salt), ruminating, idle and water intake. The diets were fed twice a day ad libitum allowing surplus of 10%. The fecal excretion was estimated by the use of indigestible neutral detergent fiber (FDNi) from fecal samples collected twice a day, from the 12th to 16th day. On the 17th day of each period were collected ruminal liquid to determinate the ruminal pH and ruminal ammonia concentration (RAC). There was effect of LC on feeding, rumination and idle. There was a reduction in time spent feeding and ruminating increased as the concentrate in the diet. While the leisure time increased with increase of concentrate in the diet, with an estimated increase of 0.60 for each unit of concentrate added. The percentage of records with other activities such as ingestion of water and salt had an average consumption of 2.66 and 4.89%. There was a linear effect ($p < 0.05$) of LC on the pH of ruminal fluid, in which each 1% of concentrate added to the diet reduced the pH in ruminal 0.00655 units. There was a quadratic effect of time on ruminal pH, being the estimated value of at least 6.15 time of 4.66 hours after feeding. The RAC was affected by the quadratic form of LC, was estimated maximum value of 19.13 mg / dL in the LC of 38.67%. For effect of RAC was observed quadratic behavior ($p < 0.05$), with estimated maximum value of 21.03 mg/dl of ruminal time of 2.82 hours after feeding. The increase of LC did not affect ($p > 0.05$) dry matter intake, recording the average value of 1.098 kg/animal/day. However, for the consumption of NDF (CNDF) was found a linear reduction ($p < 0.05$), with each 1% of

concentrate added to the diet reduced the CNDF at 0.0074 kg / animal / day. Unlike consumption, the coefficients of digestibility of all nutrients were affected by the LC, except for digestibility of the NDF, which was not affected ($p>0.05$), and for which it was obtained the average of 1.195% PV. For the dry matter digestibility (DMD), there was a linear increase ($p<0.05$) of 0.5110% for each 1% of concentrate added to the diet. DPB was observed for the quadratic effect of LC ($p<0.05$) and was estimated minimum value of 56.15% to 36.46% LC. Consumption of MD was not affected by LC probably because these animals with high weight and low potential for weight gain, which probably does not happen with animals, growing and finishing. However, the increase of LC in the diet, in general, improved the digestibility of nutrients. Thus, it is recommended that diets of sheep in confinement up to 75% of concentrate did not cause decreases in ruminal pH that promotes occurrence of digestive disorders.

Key-words: ingestive behavior, digestibility, ruminal ammonia-N, sheep, pH of ruminal fluid, mutton, indigestible NDF

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1

- Tabela 1 - Valores médios, ao longo do experimento, das temperaturas e das médias de umidade relativa do (UR)..... 31
- Tabela 2 - Composição percentual das rações concentradas de acordo com os níveis de concentrado na dieta. (% da matéria seca).....31
- Tabela 3 - Valores médios para a composição bromatológica das dietas em função dos níveis de concentrado32
- Tabela 4 - Porcentagem dispendida em alimentação, ruminação e ócio em função dos níveis de concentrado na dieta34
- Tabela 5 - Média de valores para o pH ruminal e concentração de nitrogênio amoniacal no líquido ruminal (NAR) em mg/dL 36

Capítulo 2

- Tabela 1 - Valores médios, ao longo do experimento, das temperaturas e das médias de umidade relativa do (UR)..... 46
- Tabela 2 - Composição percentual das rações concentradas de acordo com os níveis de concentrado na dieta. (% da matéria seca)47
- Tabela 3 - Valores médios para o composição bromatológica das dietas em função dos níveis de concentrado.....49
- Tabela 4 - Valores médios para o consumo de nutrientes em ovinos em função dos níveis de concentrado na dieta.....50
- Tabela 5 - Coeficiente de digestibilidade dos nutrientes em função dos níveis de concentrado na dieta de ovinos.....52

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	133
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	1414
2.1 Perspectivas para a Ovinocultura	14
2.2 Nutrição de ovinos	16
2.3 Comportamento ingestivo de ruminantes	19
2.4 Parâmetros ruminais	200
REFERÊNCIAS	233
CAPÍTULO I – PARÂMETROS RUMINAIS E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO NÍVEIS CRESCENTES DE CONCENTRADO	27
INTRODUÇÃO	29
MATERIAL E MÉTODOS.....	30
RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
CONCLUSÕES	39
REFERÊNCIAS.....	40
CAPÍTULO II – CONSUMO E DIGESTIBILIDADE DE NUTRIENTES EM OVINOS SUBMETIDOS A DIETAS COM NÍVEIS CRESCENTES DE CONCENTRADO	43
INTRODUÇÃO	45
MATERIAL E MÉTODOS.....	46
RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
CONCLUSÕES	55
REFERÊNCIAS.....	56
3 CONCLUSÕES GERAIS.....	59

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o rebanho ovino está estimado em 17,5 milhões de cabeças, sendo que a maioria concentra-se nas regiões Nordeste e Sul, os quais são detentores de 49 e 40% do total, respectivamente.

A ovinocultura tem apresentado elevado crescimento no Brasil, principalmente nas regiões Centro-Oeste e Norte, regiões consideradas de pouca tradição na criação destes animais. A atividade se firma cada vez mais como alternativa para a viabilização da pequena e média propriedade rural. Contudo, criou-se a idéia, no Brasil, de que os pequenos ruminantes seriam ideais para o aproveitamento de forragens grosseiras em áreas pobres (SANCHES, 1984), o que prejudicou o desenvolvimento da ovinocultura tecnificada e o uso de alimentos de melhor qualidade.

No momento atual, é necessário estabelecer estratégias que potencializem a produção animal, tais como, a utilização de raças com maiores potenciais de produção, aliados ao manejo mais intensivo. A raça Santa Inês, tem interesse pelos criadores devido a elevada rusticidade, habilidade materna, precocidade, prolificidade e ausência de poliestria estacional em grande parte do território brasileiro, dando suporte ao aumento do rebanho e produção de carne ovina (OLIVEIRA, 2001).

Embora no estado de Mato Grosso, as condições permitam intensificar a produção de ovinos em pastejo, o confinamento destes animais é uma alternativa para permitir maiores desempenhos, proporcionar melhor qualidade da carcaça produzida e amenizar o problema da verminose, que tem sido apontada como a principal causa de perda de peso e mortalidade de cordeiros produzidos em pastejo (AMARANTE, 2001; CARVALHO e SIQUEIRA, 2001). Adicionalmente, em decorrência da disponibilidade de alimentos concentrados (energéticos e protéicos) de baixo custo na região, viabiliza a implantação de projetos de confinamento e ou semi-confinamento de cordeiros, reduzindo com isso, o custo de produção dos animais e aumento do retorno do capital investido.

Uma grande discussão referente ao confinamento de ruminantes diz respeito ao nível de concentrado na dieta, de tal forma que permita ao animal expressar o

seu potencial genético, sem que ocorra comprometimento do bem-estar animal e da viabilidade econômica da atividade.

Objetivou-se de avaliar diferentes níveis de concentrado na dieta de ovinos sobre o consumo, digestibilidade dos nutrientes, parâmetros ruminais e comportamento ingestivo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os ovinos são animais ruminantes que surgiram na biosfera há, aproximadamente, 2,5 milhões de anos, no período Pleioceno, desenvolvendo elevada capacidade de utilização de alimentos fibrosos. São animais pertencentes à Ordem Arctiodactyla (animais de casco fendido) e à subordem Ruminantia, ou seja, ao grupo dos denominados verdadeiros ruminantes, possuidores dos quatro compartimentos estomacais (VAN SOEST, 1994).

A espécie *Ovis aries* foi domesticada há pelo menos 6.000 A.C. A importância na história da civilização humana é relatada desde a Grécia e Roma Antiga em relatos bíblicos, mitológicos e astrológicos, etc. Ao longo deste período, tem fornecido ao homem: alimentos (carne e leite), lã, pele e tração animal. A sua origem é provavelmente da Ásia ou da Europa, embora existam várias hipóteses neste sentido (SANTOS, 2004).

2.1 Perspectivas para a Ovinocultura

A ovinocultura é uma atividade econômica praticada em todo o mundo, nas mais diversas regiões. No entanto, somente alguns países conseguem ter lucro com esta atividade, pelo fato de que na maioria dos casos esta é desenvolvida de forma empírica, com baixos níveis de tecnologia (SANTOS, 2004).

A expansão da economia global, a agropecuária enfrenta um grande desafio, que é o de produzir alimento suficiente para atender a demanda crescente da população mundial. Para que este objetivo seja alcançado, surge a necessidade de incrementar técnicas e métodos que possibilitem o desenvolvimento agropecuário sustentável, principalmente no que se refere a minimizar os efeitos da sazonalidade

na produção de forragem e, conseqüentemente, no desempenho animal (FARIA et al., 1996).

No que diz respeito à produtividade, a região Nordeste apesar de ser maior detentora de animais, ainda faz uso de grande número de criações em sistemas extensivos, usados na sua grande maioria para a subsistência da população rural (CARVALHO e SIQUEIRA, 2001). Embora a região Centro Oeste possua apenas 4,9% do rebanho ovino nacional, os criatórios nessa região encontram-se em fase de expansão (ANUALPEC, 2005).

O cenário nacional, no entanto, está em fase de mudança. Tradicionalmente criados com baixa tecnologia e de forma extensiva por pequenos e médios proprietários, atualmente a criação de ovinos tem aumentado substancialmente seu contingente populacional, utilizando para isso técnicas aprimoradas na nutrição, manejo e reprodução, na tentativa de produzir animais com carne de melhor qualidade (SANTOS, 2004).

A demanda brasileira por carne ovina, principalmente por cortes especiais, vem apresentando grande crescimento nas populações urbanas de maior poder aquisitivo. Apesar do consumo médio de carne ovina por habitante no país seja inferior a 1,0 kg/habitante/ano e no Nordeste brasileiro é de 2,8 kg/habitante/ano, cerca de 90% desta carne tem sua origem importada, de países tais como o Uruguai, a Argentina e Nova Zelândia (ANUALPEC, 2005).

A população brasileira começa a descobrir qualidades que atendem aos modernos padrões dietéticos de consumo (SILVA SOBRINHO, 2001). Aliado a tudo isso, a espécie ovina é dócil, sendo de fácil manejo, e que na sua grande maioria é trabalhada por pequenos criadores com bastante êxito, podendo ainda fazer a integração destes animais com outros tipos de sistemas, como consórcio com a fruticultura, pomares, jardins (SANTOS, 2004).

A ovinocultura é considerada uma das mais promissoras atividades da pecuária. No entanto, esse crescimento ainda é de forma desordenada. Isso se deve em parte à falta de conhecimento, sendo necessária a implantação de estratégias de manejo, de modo a potencializar cada vez mais a produção destes animais. Uma alternativa para este aumento é a utilização de confinamento ou a suplementação na época seca, de modo a reduzir os efeitos da escassez de alimentos (CARVALHO e SIQUEIRA, 2001).

2.2 Nutrição de Ovinos

Os ovinos são animais ruminantes que possuem elevado aproveitamento de alimentos ricos em fibras e, por este motivo, recomenda-se que sua dieta seja constituída por alimentos volumosos, limitando desta forma, a utilização de concentrados, tanto por aspectos relacionados ao custo de produção, quanto pela preocupação com a manutenção da saúde ruminal e do animal (VAN SOEST, 1994). Entretanto, a produção animal sob pastejo impõe limites pela ocorrência de variações quantitativas e qualitativas da forragem, o que se traduz em alterações no desempenho dos animais durante o ano (FARIA et al., 1996). Aliado a isso, acrescenta-se a incidência da verminose na ovinocultura, que promove elevada mortalidade de animais jovens e grandes perdas de peso. O confinamento de cordeiros pode ser uma alternativa para minimizar o contato destes animais com os helmintos no pasto, permitindo o seu abate em idades precoces (90-150 dias de idade) com pesos adequados (30-35 kg) (AMARANTE, 2001; CARVALHO e SIQUEIRA, 2001).

Na região Centro Oeste, há disponibilidade de subprodutos e resíduos da agroindústria com preços relativamente acessíveis, em certas épocas do ano, o que torna economicamente viável a sua utilização (OLIVEIRA, 2001). No estado de Mato Grosso, a produção de forragem é limitada pelo clima, que é caracterizado por um período com pouca chuva, que se estende por cinco a seis meses (VALE et al., 2004). Esta sazonalidade é responsável pelos baixos índices de produtividade animal, uma vez que a produção de forragem no período seco fica comprometida (ATAÍDE JÚNIOR et al., 2000). Nestes períodos, fazem-se necessárias estratégias alimentares que atendam as necessidades nutricionais dos animais, evitando que o desempenho seja prejudicado (ASSAD e ASSAD 1999).

Restle et al. (2004) afirmaram que os alimentos representam cerca de 70% do custo total do confinamento, sendo os alimentos concentrados responsáveis por aproximadamente dois terços deste custo. Entre os grãos produzidos no Brasil, o milho é o concentrado energético mais usado na composição das rações concentradas (PAZIANI et al., 2001). Segundo Garleb et al. (1988), o alimento concentrado poderia substituir parte das de forragens de alto valor nutricional, quando oferecido aos animais em quantidade controlada.

Entretanto, são escassos os estudos, realizados com ovinos, que conciliem a avaliação de parâmetros nutricionais e ruminais aliados o comportamento ingestivo. É sabido que o consumo de dietas constituídas basicamente de grãos pode influenciar o crescimento microbiano no rúmen, a digestão da fibra e, conseqüentemente, o consumo e o comportamento dos animais (VAN SOEST, 1994).

Uma das alternativas é utilizar uma relação volumoso:concentrado adequada para a espécie ovina, no sentido de manter as condições ruminais favoráveis, evitando problemas de acidose ruminal. Para que diferentes níveis de concentrado possam ser utilizados na dieta de ovinos, de modo a conciliar aspectos nutricionais e econômicos, torna-se necessária a sua avaliação por intermédio de ensaios de digestão (SANTOS, 2006).

Nos ensaios de digestão, mensura-se o consumo e, através da excreção fecal e sua composição, a digestibilidade dos nutrientes, de modo a identificar os efeitos da dieta sobre estas variáveis (GONÇALVES et al., 2001). Estes ensaios de digestão são fundamentais na avaliação dos alimentos, pois a resposta produtiva dos animais é função do consumo, da digestibilidade e do metabolismo dos nutrientes. O consumo é o de maior importância, pois de 60 a 90% da variação observada na ingestão de energia digestível entre animais e dietas está relacionada às diferenças no consumo e somente 10 a 40% às diferenças na digestibilidade (CRAMPTON et al., 1960; REID, 1961).

Em ruminantes, fatores fisiológicos, físicos e psicogênicos podem controlar o consumo. A saciedade seria um fator fisiológico limitante para dietas com elevada densidade calórica, sendo que as necessidades nutricionais do animal controlariam o consumo, em condições de confinamento. Os fatores físicos predominam em dietas de baixa qualidade, com o consumo limitado pelo volume ocupado pela dieta e pela capacidade volumétrica do rúmen-retículo, com os animais raramente ingerindo energia suficiente para atender seus requisitos, o que geralmente acontece com animais em pastejo. Já os moduladores psicogênicos referem-se à resposta do animal aos fatores estimuladores ou inibidores do alimento ou do ambiente de alimentação, os quais não estão relacionados à concentração de energia do alimento ou à repleção ruminal (MERTENS, 1994).

O atendimento das exigências nutricionais de animais de alta produção somente com volumosos tropicais não é possível, em virtude da baixa densidade

energética destes alimentos e da lenta taxa de degradação e passagem, o que limita o consumo. Dessa forma, torna-se necessário o aumento da utilização de alimentos concentrados, com conseqüente redução na quantidade de volumosos nas dietas (NRC, 1981).

A energia é tida como o primeiro fator limitante à vida e às funções produtivas, desta forma é de extrema importância o conhecimento da sua disponibilidade nos alimentos, para o perfeito atendimento das necessidades nutricionais dos animais. A energia pode ser expressa como energia bruta (EB), energia digestível (ED), energia metabolizável (EM) ou nutriente digestíveis total (NDT) e energia líquida (EL). A EL representa a forma mais correta de expressar a energia útil dos alimentos, mas em virtude de sua determinação ser de elevado custo, por ser a energia perdida nas fezes, a maior e mais variável dentre todas as perdas de um alimento, o conhecimento da ED ou do NDT é de fundamental importância (NRC, 1989; WEISS, 1993; NRC, 1996; NRC, 2001).

Observa-se que a ingestão de elevadas quantidades de carboidratos rapidamente degradados no rúmen (amido e açúcares solúveis), em dietas com baixa concentração de fibra, poderia alterar a proporção de ácidos graxos voláteis, diminuição da secreção de saliva, decréscimo do pH ruminal, redução da digestão da fibra, diminuição do consumo de matéria seca, redução da síntese de proteína microbiana, além de submeter o animal à acidose e à laminite (NOCEK, 1997). Portanto, uma quantidade mínima de fibra deve ser fornecida diariamente nas dietas, para garantir a estabilidade do ambiente ruminal e reduzir a incidência de distúrbios digestivos nos animais. Embora não tenham sido apresentados valores de FDN mínimo na dieta de ovinos, considera-se que os valores apresentados no NRC (2001) de Gado de Leite possam ser tomados como referência para a adequação de dietas para ovinos.

As adaptações anatômicas do sistema digestivo dos ruminantes os tornaram capazes de utilizar alimentos fibrosos e se manterem relativamente independentes de fontes externas de vitaminas do complexo B e de aminoácidos (VAN SOEST, 1994). Assim, a fibra é também importante suporte para a manutenção da função ruminal e o crescimento dos microrganismos do rúmen, que digerem os carboidratos e os convertem em ácidos graxos voláteis, fonte primária de energia para o ruminante (RODRIGUES, 1998). Observando-se esses aspectos, faz-se extremamente necessária a adequação do manejo nutricional destes animais,

ponderando-se máxima produção em relação ao melhor aproveitamento da forragem.

Considerando que a digestão ruminal afeta diretamente o metabolismo animal, o entendimento dos seus eventos e dos fatores que o afetam é de suma importância na tomada de decisão no manejo alimentar na fazenda, no sentido de otimizar a utilização dos nutrientes da dieta e de minimizar transtornos digestivos e metabólicos (MERTENS, 1997). Dietas contendo alto teor de fibra, representado pela fibra em detergente neutro (FDN), podem promover diminuição do consumo de matéria seca (CMS), devido à limitação provocada pela repleção do rúmen-retículo. Dietas contendo elevados teores de concentrado e menores níveis de fibra também podem resultar em menor CMS, uma vez que as exigências energéticas dos ruminantes podem ser atingidas em menores níveis de consumo (MERTENS, 1988).

2.3 Comportamento ingestivo de ruminantes

O estudo do comportamento ingestivo pode propiciar nova perspectiva para o modelo convencional de abordagem científica zootécnica, abrindo novos horizontes e trazendo inovações a situações não consideradas ou mal compreendidas, principalmente quanto às práticas de manejo (SILVA et al., 2004). Além disso, poderá ser utilizado como ferramenta para avaliação de dietas, possibilitando ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho (MENDONÇA et al., 2004). Por isso, estudos em etologia vêm sendo cada vez mais utilizados no desenvolvimento de modelos que proporcionem suporte às pesquisas e às formas de manejo dos animais de interesse zootécnico (CARVALHO et al., 2004).

O comportamento é um aspecto do fenótipo do animal que envolve a presença ou não de atividades motoras definidas, vocalização e produção de odores, os quais conduzem as ações diárias de sobrevivência do animal e às interações sociais. Como outra característica fenotípica qualquer, o comportamento é determinado por fatores ambientais e genéticos, podendo ser visto como processo dinâmico e sensível às variações físicas do meio e à estímulos sociais (BANKS, 1982)

De acordo com Silva et al. (2004), os fatores que afetam o comportamento ingestivo estão ligados ao alimento, ao ambiente e ao animal. Temperaturas

elevadas reduzem a frequência de alimentação durante as horas mais quentes do dia, aumentando a frequência nas primeiras horas da manhã ou durante a noite (RAY e ROUBICEK, 1971; MONTY JÚNIOR e GARBARENO, 1978; CAMARGO, 1988).

Segundo Thiago et al. (1992), a quantidade de alimento consumido por um ruminante, em determinado período de tempo, depende do número de refeições nesse período e da duração e taxa de alimentação de cada refeição. Cada um desses processos é o resultado da interação do metabolismo do animal e das propriedades físicas e químicas da dieta, estimulando receptores da saciedade.

Segundo Arnold (1985) citado por Van Soest (1994), os ruminantes, como outras espécies, procuram ajustar o consumo alimentar às suas necessidades nutricionais, especialmente de energia. O consumo é um dos pontos importantes que pode limitar o nível de produtividade dos ruminantes, ou seja, maiores ganhos de peso em intervalo mais curto. O consumo é regulado por vários fatores: animal, alimento, condições de alimentação. Neste sentido, Van Soest (1994) relatou que animais estabulados gastam aproximadamente uma hora consumindo alimentos ricos em energia ou até mais de seis horas para fontes com baixo teor de energia. O tempo despendido em ruminação é influenciado pela natureza da dieta e, provavelmente, é proporcional ao teor de parede celular do volumoso, de modo que, quanto maior o teor de fibra na dieta, maior o tempo despendido em ruminação.

2.4 Parâmetros ruminais

A eficiência de produção varia com a quantidade e a qualidade da dieta disponível e depende das espécies de microrganismos presentes no rúmen, que são determinados pelos substratos específicos e pelas condições ruminais, principalmente o pH e a taxa de passagem (SNIFFEN et al., 1993). O pH e a taxa de passagem são os modificadores químicos e físicos mais importantes da fermentação ruminal; ambos podem ser afetados por características da dieta ou por fatores a ela relacionados, tais como o nível de ingestão, a estratégia de alimentação, o tamanho de partículas, a qualidade da forragem e a relação volumoso:concentrado (CLARK et al., 1992; e ROBINSON e McQUEEN, 1994). Kovacik et al. (1986) e Mattos (1988)

concluíram que o pH do fluido ruminal pode influenciar os tipos de microrganismos e, conseqüentemente, o padrão de fermentação ruminal.

O pH do fluido ruminal é influenciado pelo tipo de alimento consumido e sua estabilização é atribuída, em grande parte, à saliva, que possui alto poder tamponante (VAN SOEST, 1994). Observa-se aumento no fluxo da saliva, devido ao estímulo da mastigação e ruminação, que resulta de reflexos iniciados por estímulos físicos das partículas grosseiras sobre a parede ruminal (HOOVER e STOKES, 1991).

Segundo Ørskov (1986), a redução no pH do fluido ruminal ocorre, principalmente, logo após a ingestão do alimento, em virtude de elevadas taxas de degradação dos alimentos. O pH do fluido ruminal pode atingir seu ponto mínimo entre 0,5 e 4 horas após a alimentação, sendo o reflexo do balanço entre as taxas de produção e a absorção de ácidos graxos voláteis, o que pode ocasionar diversos distúrbios, uma vez que os microrganismos sofrem influência de variações de pH (OWENS e GOETSCH, 1988). O aumento no fornecimento de grãos de cereais moídos resulta em alguns problemas, dentre os quais podem ser citadas a inadequada secreção de saliva, para manter o pH entre 6 e 7, e a inadequada estrutura física, para estimular a motilidade ruminal e a ruminação.

A redução no pH do fluido ruminal diminui a degradação da proteína, celulose, hemicelulose e pectina, tendo menor efeito sobre a digestão do amido (HOOVER e STOKES, 1991). Mertens (1994) sugeriu que a digestão de fibra declinaria em pH ruminal abaixo de 6,2, indicando que sua redução poderia ser responsável pela redução na digestibilidade da fibra associada com a suplementação energética.

Russell et al. (1979) indicaram que a população de bactérias celulolíticas diminuiu, quando o pH variou de 5,7 a 6,2, enquanto as bactérias fermentadoras de carboidratos solúveis permitiram variações de 4,6 a 4,9 no pH do ruminal. Mudanças nas populações bacterianas em resposta ao reduzido pH, devido à sensibilidade de bactérias ruminais, é uma das razões para a redução na ingestão e digestão da matéria seca.

Quando o pH do fluido ruminal declina de 6,7 para 6,0; a taxa de utilização de carboidratos é diminuída (STROBEL e RUSSELL, 1986). Em conclusão, os autores indicaram que mesmo pequenos declínios do pH, poderiam ser prejudiciais à

síntese de proteína microbiana, pois encontraram redução de 69% na síntese quando o pH era igual a 6,0.

Segundo Lana et al. (1998), as reduções do pH ruminal podem diminuir a produção de metano e amônia no rúmen, e estes efeitos apresentam potencial para melhorar a utilização de alimentos.

A amônia é exigida por muitos microrganismos que fermentam carboidratos (celulose, amido, pectina, açúcares), alguns dos quais também requerem ou são estimulados por aminoácidos, peptídeos e isoácidos derivados de valina, leucina e isoleucina. Dessa forma, é necessário que alguma proteína seja degradada no rúmen para suprir as necessidades de peptídeos e aminoácidos. A disponibilidade de carboidratos estimula o uso de amônia na síntese de aminoácidos e no crescimento microbiano (VAN SOEST, 1994).

A redução na concentração de NAR, com níveis crescentes de concentrado, pode ser justificada pelo aumento na disponibilidade de energia ruminal, que possibilita maior utilização da amônia para o crescimento microbiano (CARVALHO et al., 1997).

Para que programas de alimentação tenham sucesso, é de grande importância que se tenha conhecimento da composição bromatológica dos alimentos, dos efeitos dessa última sobre a digestão e o metabolismo dos nutrientes, permitindo desta forma, a tomada de decisão de determinadas estratégias de manejo. Neste sentido, vários trabalhos de pesquisa foram realizados no Brasil com o intuito de avaliar o efeito dos níveis de concentrado na dieta sobre os parâmetros nutricionais e produtivos de bovinos, entretanto, são escassos os trabalhos desenvolvidos com ovinos, o que torna necessária a condução de pesquisas neste sentido (OLIVEIRA, 2001).

A dissertação foi dividida em dois artigos, os quais foram formatados de acordo com as normas da Revista Brasileira Zootecnia e, objetivou, a avaliação de dietas contendo diferentes níveis de concentrado sobre consumo, digestibilidade dos nutrientes, parâmetros ruminais (pH e NAR) e o comportamento ingestivo em ovinos em confinamento.

REFERÊNCIAS

- AMARANTE, A. F. T. Controle de endoparasitoses dos ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** A produção animal na visão dos brasileiros. Piracicaba: FEALQ, 2001, p.461-473.
- ANUALPEC. **Anuário da pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2005. Anual. ISSN 0249-0251.
- ASSAD, E. D.; ASSAD, M. L. L. **Cerrado brasileiro**: possibilidades e alternativas para produção e preservação. Texto preparado como subsídio à formulação da Agenda 21, área temática – agricultura sustentável. Brasília, 190p., 1999.
- ATAÍDE JUNIOR, J. R.; PEREIRA, O. G.; GARCIA, R.; VALADARES FILHO, S. C.; CECON, P. R.; FREITAS, E. V. V. Valor nutritivo do feno de capim-tifton 85 (*Cynodon* spp.) em diferentes idades de rebrota, em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, n.6, p.2193-2199, 2000.
- BANKS, E. Behavioral research to answer questions about animal welfare. **Journal of Animal Science**, v.54, n.2, p.434-455, 1982.
- CAMARGO, A. C. **Comportamento de vacas de raça holandesa em um confinamento do tipo “free stall”, no Brasil Central**. 1988. 146f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1988.
- CARVALHO, A. U.; VALADARES FILHO, S. C.; COELHO DA SILVA, J. F. Níveis de concentrado em dietas de zebuínos. 3. Eficiência microbiana e população de protozoários ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.26, n.5, p.1007-1015, 1997.
- CARVALHO, S.R.S.T.; SIQUEIRA, E.R. Produção de cordeiros em confinamento. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 1, 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2001. p.125-142.
- CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.9, p.919-925, 2004.
- CLARK, J. M.; KLUSMEYER, T.H.; CAMERON, M. R. Symposium: nitrogen metabolism and amino acid nutrition in dairy cattle. **Journal Dairy Science**, v.75, n.8, p.23-2304, 1992.
- CRAMPTON, E.W.; DONEFER, E.; LLOYD, L.E. A nutritive value index for forages. **Journal of Animal Science**, v.19, n.3, p.538-544, 1960.
- FARIA, V. P.; PEDREIRA, C. G. S.; SANTOS, F.A.P. Evolução do uso de pastagens para bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 13, 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p.1-14.

GARLEB, K.A.; FAHNEY Jr., G.C.; LEWIS, S.M. et al. Chemical composition and digestibility of fiber fractions of certain byproduct feedstuffs fed to ruminant. **Journal of Animal Science**, n.66, p.2650-2660, 1988.

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

HOOVER, R. E., STOKES, S. R. Balancing carbohydrate and proteins for optimum rumen microbial yield. **Journal Dairy Science**, v.74, n.10, p.44-3630, 1991.

KOVACIK, A. M., LOERCH, S. C., DEHORITY, B. A. Effect of supplemental sodium bicarbonate on nutrient digestibilities and ruminal pH measured continuously. **Journal of Animal Science**, v.62, p.34-226, 1986.

LANA, R. P.; RUSSELL, J. B.; VAN AMBURGH, M. E. The role of pH in regulating ruminal methane and ammonia production. **Journal of Animal Science**. v.76, p.2190-2196, 1998.

MATTOS, W. R. S. Qualidade da proteína dietética para vacas em lactação. In: MINI-SIMPÓSIO DO COLÉGIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, Campinas, 1988. **Anais...** Campinas, 1988, p.37-58.

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

MERTENS, D.R. Balancing carbohydrates in dairy rations. In: **LARGE herd dairy management conference**. Ithaca: Cornell University/ Department of Animal Science, 1988. p.61-150.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FORAGE QUALITY, EVALUATION, AND UTILIZATION, 1994, USA, **Proceedings...** Wisconsin, 1994.

MERTENS, D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal Dairy Science**, v.80, n.5, p.1463-1481, 1997.

MONTY JUNIOR, D. E.; GARBARENO, J. L. Behavioral and physiologic responses of Holstein – Frisian cows to high environmental temperatures and artificial cooling in Arizona. **American Journal of Veterinary Research**, v.39, n.5, p.877-882, 1978.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC) **Nutrients requirements of goat: angora, dairy, and meat goats in temperate and tropical countries**. D.C., Washington: National Academy Press, 1981. 91p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC) **Nutrients requirements of dairy cattle.** 6 ed. Washington: National Academy Press, 1989. 158p

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC) **Nutrients requirements of beef cattle.** 7 ed. Washington: National Academy Press, 1996. 242p

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC) **Nutrients requirements of dairy cattle.** 7 ed. Washington: National Academy Press, 2001. 381p

NOCEK, J. E. Bovine acidosis: implications on laminitis. **Journal Dairy Science**, v.80, p.1005-1028, 1997.

OLIVEIRA, G. J. C. A raça Santa Inês no contexto da expansão da ovinocultura. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 2001, Lavras. **Anais...** Lavras:UFLA, 2001. P.1-20.

ØRSKOV, E. R. Starch digestion and utilization in ruminants. **Journal of Animal Science**, v.63, n.5, p.33-1624, 1986.

OWENS, F. N., GOETSCH, A. L. Ruminal fermentation. In: CHURCH, D. C. (Ed) **The ruminant animal digestive physiology and nutrition.** Englewood Cliffs. O. & Books Inc., p. 71-146, 1988.

PAZIANI, F. S; BERCHIELLI, T. T; ANDRADE, P. Digestibilidade e degradabilidade de rações à base de milho desintegrado com palha e sabugo em diferentes graus de moagem1 **Revista Brasileira Zootecnia**, v.30, n.5, p.1630-1638, 2001

RAY, D. E.; ROUBICEK, C. B. Behavioral of feedlot cattle during two seasons. **Journal of Animal Science**, v.33, n.1, p.72-76, 1971.

REID, J.T. Problems of feed evaluation related to feeding dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.11, n.7, p.2122-2133, 1961.

RESTLE, J.; FATURI, C.; ALMEIDA FILHO, D. C. Substituição do grão de sorgo por casca de soja na dieta de novilhos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.33, n.4, p.1009-1015, 2004.

ROBINSON, P. H.; McQUEEN, R. E. Influence of supplemental protein source and feeding frequency on rumen fermentation and performance in dairy cows. **Journal Dairy Science**, v.77, n.5, p.53-1340, 1994.

RODRIGUES, M. T. Uso de fibra em rações de ruminantes. In: CONGRESSO NACIONAL DE ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 1998, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1998. p.72-139.

RUSSELL, J. B.; SHARP, W. M.; BALDWIN, R. L. The effect of pH on maximum bacterial growth rate and its possible role as a determinant of bacterial competition in the rumen. **Journal of Animal Science**, v.48, n.2, p.251-255, 1979.

SANCHES, L. N. Nutrição e manejo alimentar de cabras leiteiras. **Informativo Técnico CAPRILEITE**, n.2, Belo Horizonte:MG, 1984. 50p.

SANTOS, R. **A criação da cabra e da ovelha no Brasil**. Uberaba: Agropecuária Tropical Ltda., 2004. 496p.

SANTOS, J. W. **Parâmetros nutricionais e desempenho de ovinos na avaliação do valor nutritivo de alguns alimentos**. 2006. 73f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) – Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2006.

SILVA, R. R.; MAGALHÃES, A. F.; CARVALHO, G. G. P. et al. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de holandês suplementadas em pastejo de *Brachiaria decumbens*. Aspectos metodológicos. **Revista Electronica de Veterinária**, v.5, n.10, p.1-7, 2004.

SILVA SOBRINHO, A. G. **Criação de ovinos**. 2ed. Jaboticabal: Funep, 2001. 302p.

SNIFFEN, C. F., BEVERLY, R. W., MOONEY, C. S. Nutrient requirements versus supply in the dairy cow: strategies to account for variability. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.10, p.78-3160, 1993.

STROBEL, H. J., RUSSELL, J. B. Effect of pH and energy spilling on bacterial protein syntheses by carbohydrate limited cultures of mixed rumen bacteria. **Journal Dairy Science**, v.69, n.10, p.2947, 1986.

THIAGO, L. R. L.; GILL, M.; SISSONS, J. W. Studies of conserving grass herbage and frequency of feeding in cattle. **Journal Nutritional Britanic**, v.67, p.336-339, 1992.

VALE, A. T.; CAMARGO, A. J. A.; AGUIAR, L. M. S.; GUIMARÃES, A. J. M. **Cerrado: ecologia e caracterização**. Planaltina/DF: Embrapa Cerrados, 2004. 249p.

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

WEISS, P.W. Predicting energy values of feeds. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.6, p.1802-1811, 1993.

CAPÍTULO I
PARÂMETROS RUMINAIS E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS
ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO DIFERENTES NÍVEIS DE
CONCENTRADO

Resumo: Objetivou-se determinar o pH e as concentrações de nitrogênio amoniacal ruminal (NAR), assim como avaliar o comportamento ingestivo dos ovinos alimentados com dietas compostas por níveis crescentes de concentrado (NC). Foram utilizados cinco ovinos machos castrados da raça Santa Inês, distribuídos em um delineamento em quadrado latino 5x5. Os tratamentos consistiram dos diferentes NC de (15, 30, 45, 60 e 75%) na matéria seca da dieta. Os animais foram mantidos em baias individuais de madeira, providas de cocho, bebedouro e saleiro. Cada período teve duração de 17 dias, sendo os dez de adaptação e sete dias destinados às coletas. O comportamento diurno dos animais foi feito no 11º dia, em que foram tomadas a cada 15 minutos as seguintes atividades: consumo, ruminação, ócio, bebendo água ou consumo de sal mineral. No 17º dia, o pH do fluido ruminal e as concentrações de NAR foram mensurados nos tempos zero, duas, quatro e seis horas após a alimentação. O aumento do nível de concentrado na dieta resultou em decréscimo do pH do fluido ruminal, e cada 1% de concentrado reduziu o pH em 0,006 unidades. Quanto à NAR, observou-se efeito quadrático dos NC na dieta, estimando-se valor máximo de 19,13 mg/dL de líquido ruminal para o NC de 38,67%. Houve redução na porcentagem de alimentação e foi a ruminação, à medida que se elevou o NC, contrariamente ao comportamento de ócio. A porcentagem dos registros com outras atividades, como ingestão de água e consumo de sal apresentaram média 2,66 e 4,89%.

Palavras chave: nitrogênio amoniacal ruminal, concentrado, ovinos, pH do fluido ruminal

RUMINAL FEATURES AND INGESTIVE BEHAVIOR OF SHEEP FED DIETS CONTAINING DIFFERENT LEVELS OF CONCENTRATE

Abstract – The objective was to determine the pH and concentrations of ruminal ammonia nitrogen (RAN) as well as evaluate the ingestive behavior of sheep fed a diet with increasing levels of concentrate (LC). We used five castrated male sheep of the Santa Inês breed, distributed in a Latin square design in 5x5. The treatments consisted of different LC of (15, 30, 45, 60 and 75%) in dry matter of diet. The animals were kept in individual boxes of wood, provided with a trough and a saltshaker. Each period lasted 17 days, being ten days for adaptation and seven days for collections. The daytime behavior of the animals was done in 11 days, which were taken, every 15 minutes, the following activities: consumption, ruminating, idle, drinking water or consumption of mineral salt. On the 17th day, the pH of ruminal fluid and concentrations of RAN were measured in time zero, two, four and six hours after feeding. The increased level of concentrate in the diet resulted in a decrease in pH of ruminal fluid, and each 1% of concentrate reduced the pH in 0.006 units. As for the RAN, there was a quadratic effect of LC in the diet, with an estimated maximum value of 19.13 mg / dl of ruminal fluid for 38.67% of the LC. There was a reduction in the percentage of feeding and rumination was, as it raised the LC, in contrast to the leisure behavior. The percentage of records with other activities such as ingestion of water and salt had an average consumption of 2.66 and 4.89%.

Key words: ruminal ammonia nitrogen (RAN), concentrated, sheep, pH of ruminal fluid

INTRODUÇÃO

A necessidade de intensificação dos sistemas de produção de carne ovina no Brasil tem buscado alternativas que possibilitem melhores combinações de alimentos e redução no custo das dietas elaboradas. Contudo, as propriedades físicas químicas dos produtos e subprodutos agroindustriais diferem das forragens, o que torna sua degradação e passagem pelo trato gastrintestinal diferente (ARMENTANO e PEREIRA, 1997), podendo afetar o comportamento ingestivo, que é influenciado pela estrutura física e pela composição das dietas (CARVALHO et al., 2004).

O conhecimento dos padrões de comportamento dos animais para escolha e ingestão de alimento é crucial para o desenvolvimento e sucesso da prática do manejo (FRASER, 1985). O estudo do comportamento ingestivo possibilita o ajuste do manejo alimentar para obtenção do melhor desempenho produtivo (MENDONÇA et al., 2004), principalmente para animais mantidos em regime de confinamento (CAMARGO, 1988).

Para alcançar elevados índices de produtividade, é preciso atender à demanda em nutrientes, particularmente de energia e proteína da dieta. A alimentação desses animais, quando baseada em volumosos, torna-se limitante, uma vez que estes alimentos apresentam baixa concentração em nutrientes ainda, menores taxas de degradação e escape ruminal, restringindo, por conseguinte a ingestão. Dessa forma, é necessária a inclusão de alimentos concentrados para atender as exigências nutricionais, o que implica na redução da proporção de volumosos na dieta. Entretanto, quando aumentamos níveis de concentrados, podem aparecer distúrbios digestivos que comprometem a saúde animal, levando à redução do desempenho produtivo (NOCEK, 1997).

O pH do fluido ruminal é influenciado pelo tipo de alimento consumido e sua estabilização é atribuída, em grande parte, à saliva, que possui alto poder tamponante (VAN SOEST, 1994). Ocorre incremento no fluxo de saliva, devido ao estímulo da mastigação e ruminação, o que é resultante de reflexos iniciados por estímulos físicos das partículas grosseiras sobre a parede ruminal (HOOVER e STOKES, 1991).

A redução no pH do fluido ruminal ocorre, principalmente, após a rápida digestão do alimento, em virtude de elevadas taxas de degradação, atingindo seu menor valor entre 0,5 e 4 horas após a alimentação (ØRSKOV, 1986). O fornecimento de grãos de cereais moídos pode acarretar alguns problemas, entre os quais a inadequada secreção de saliva para manter o pH entre 6 e 7, bem como a imprópria estrutura física para estimular a motilidade ruminal.

A redução no pH do fluido ruminal diminui a digestão da proteína, celulose, hemicelulose e pectina, tendo menor efeito sobre a digestão do amido (HOOVER e STOKES, 1991). Ørskov (1986) também relatou que, em situações de pH abaixo de 6,2 ocorreu redução na digestão da fibra, devido à sensibilidade das bactérias fibrolíticas, sendo que o ponto ótimo da digestão da fibra ocorre em valores de pH entre 6,7 e 7,1. Estudos indicam que a eficiência de síntese de proteína microbiana pode diminuir quando o pH é menor que 6,0 (STROBEL e RUSSELL, 1986).

Em muitos casos, a taxa de produção de amônia no rúmen excede a taxa de utilização da mesma pelos microrganismos, ocasionando maior absorção de NAR pelo epitélio ruminal, com isso, maior custo energético para o animal, devido à síntese de uréia para sua excreção (RUSSELL et al., 1992). A concentração de NAR no rúmen é, portanto, indispensável para o crescimento microbiano bacteriano, desde que associada à fonte de energia, e está diretamente relacionada com a solubilidade da proteína dietética e a retenção de N pelo animal (COELHO DA SILVA e LEÃO, 1979). Segundo Stern e Hoover (1979), para variadas situações, cerca de 40 a 100% do nitrogênio microbiano poderia ser derivado do NAR.

Objetivou-se com esse trabalho avaliar a influência de níveis crescentes de concentrado na dieta (15, 30, 45, 60 e 75%) sobre o pH do fluido ruminal e o NAR, bem como os aspectos do comportamento ingestivo em ovinos da raça Santa Inês.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Cuiabá – MT, na Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, entre Setembro e Dezembro de 2007.

Os valores de temperatura e umidade relativa do ar foram monitorados no local através de um termômetro digital, e os valores médios encontrados estão demonstrados na tabela 1.

Tabela 1 - Valores médios, registrados durante o período experimental, das temperaturas e da umidade relativa do ar.

Variáveis	Máxima	Mínima	Média
Temperatura (°C)	35,4	23,3	29,5
Umidade relativa do ar (%)	74,5	46,0	55,6

Foram utilizados cinco ovinos machos castrados, canulados no rúmen com peso médio de 37 kg, da raça Santa Inês, distribuídos em um delineamento em quadrado latino 5x5. Os animais foram submetidos a dietas isoprotéicas (12,74% de PB), conforme NRC (1985). As dietas foram compostas por silagem de milho (*Zea mays*), e com diferentes NC (15, 30, 45, 60 e 75%), com base na matéria seca, formulados com milho, farelo de soja, uréia e mistura mineral (Tabela 2). As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia sempre as 7 e 15 horas, em quantidade ajustada para proporcionar 10% de sobras. Os animais receberam água e sal mineral à vontade.

Tabela 2 - Composição percentual das rações de acordo com os níveis de concentrado na dieta.

Ingredientes	NC (% da matéria seca da dieta)				
	15	30	45	60	75
Fubá de Milho	14,00	56,50	74,50	82,50	87,50
Farelo de Soja	82,00	40,00	22,00	14,00	9,00
Uréia	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50
Mistura Mineral	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Proteína Bruta (%)	46,75	27,12	20,37	17,37	15,49

A composição bromatológica das dietas ofertadas aos ovinos, conforme os diferentes níveis de concentrado estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Valores médios para a composição bromatológica das dietas em função dos níveis de concentrado.

Componentes (%)	Nível de concentrado (%)				
	15	30	45	60	75
Matéria Seca	42,95	50,90	58,85	66,8	74,75
Proteína Bruta	12,65	12,71	12,62	12,83	12,90
Extrato Etéreo	1,89	2,17	2,50	2,81	3,13
Matéria Mineral	5,54	5,49	4,68	4,16	4,22
Carboidratos Totais	78,10	78,46	79,48	80,26	81,10
Matéria Orgânica	94,46	94,51	95,32	95,84	95,78
FDN	64,10	55,48	46,73	38,02	29,29
FDNi	20,87	17,71	14,53	11,36	8,19
PDR	8,43	8,28	7,91	7,67	7,41
PDR (% PB)	69,05	67,43	65,52	65,53	64,51

FDN- fibra insolúvel em detergente neutro e FDNi- fibra indigestível em detergente neutro, PDR- proteína degradável no rúmen.

No início do experimento, os animais foram vermifugados, casqueados e vacinados contra clostridioses. Durante a fase experimental, foram alojados em gaiolas para ensaios metabólicos, dotadas de comedouro, bebedouro e saleiro individuais. Cada período experimental teve duração de 17 dias, sendo dez de adaptação e sete para as coletas, de dados.

Os valores de proteína digestível no rumem (PDR) nos alimentos (milho, farelo de soja e silagem de milho) foram obtidos através das Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos (VALADARES FILHO et al., 2006).

O estudo do comportamento ingestivo foi baseado no método descrito por Camargo (1988). As observações visuais foram realizadas no 11º dia de cada período no experimento, das sete às 19 horas. Nessas observações foram consideradas as atividades comportamentais de consumo, ruminação, ócio, ingestão de água e consumo de mistura mineral. A atividade comportamental foi registrada conforme, cada animal desenvolvia naquele exato momento observado, sendo anotada apenas uma atividade comportamental para cada animal, no intervalo de 15 minutos.

As colheitas de fluido ruminal, visando à determinação do pH e das concentrações de NAR, foram realizadas no 17º dia, antes do fornecimento da dieta e após 2, 4 e 6 horas. O material para análises foi colhido no rumem, através da

cânula ruminal, cujo volume foi de 100 mL de fluido ruminal, procedendo-se a imediata determinação do pH em peagâmetro digital. Em seguida, foi adicionada a cada 100 mL de líquido, um mL de solução de ácido sulfúrico 1:1 (500 mL de água destilada / 500 mL ácido sulfúrico), e armazenado em freezer, para posterior determinação da concentração de NAR. As concentrações de NAR nas amostras do fluido ruminal foram determinadas mediante destilação com hidróxido de potássio (KOH) 2 mol/L, conforme técnica de Fenner (1965), adaptada por Vieira (1980).

O delineamento experimental utilizado foi em quadrado latino (5X5). As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa SAEG (UFV, 2001). O modelo estatístico adotado foi:

$$Y_{ijk} = \mu + NC_i + P_j + A_k + e_{ijk}$$

em que:

Y_{ijk} = observação referente ao animal k no nível de concentrado i e do período j;

μ = média geral;

NC_i = efeito do nível de concentrado i (i = 1,2,3,4,5);

P_j = efeito do período j (j = 1,2,3,4,5);

A_k = efeito do animal k (k = 1,2,3,4,5);

e_{ijk} = erro aleatório a cada observação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades diárias foram caracterizadas por comportamentos básicos: consumo, ruminação, ócio, ingestão de água e consumo de sal mineral. A duração e distribuição podem ser influenciadas pelas características da dieta, manejo, condições climáticas (FISCHER et al., 1997).

O tempo em ócio foi o comportamento de maior expressão, provavelmente, por serem animais presos em gaiolas individuais. As porcentagens de ócio ocorreram, de maneira crescente, das 11 às 14 horas, decrescendo a partir daí. Esse decréscimo coincide com o aumento da porcentagem de consumo. Quanto ao

consumo, ocorreram dois períodos principais, que corresponderam aos horários logo após o fornecimento da dieta, um às oito horas da manhã e outro das 16 às 17 horas, o que concorda com Faria (1982) e Camargo (1988), citaram que os animais confinados são estimulados a procurar o alimento nos momentos da oferta.

No estudo de Monty Jr e Garbareno (1978) a ruminação foi mais intensa à noite, devido às reduções significativas nos momentos de maior porcentagem de consumo. A partir dos resultados encontrados no presente trabalho, verificou-se que a ruminação foi mais intensa nos momentos em que a temperatura do ar era alta, no horário de 12 e 15 horas, embora a maior porcentagem de ruminação foi observada às nove horas, ainda, a ruminação pode ter sido interrompida pelo ócio provavelmente por causa da temperatura. Cabe salientar que os períodos de ruminação são afetados também pela oferta dos alimentos (FISCHER et al., 1997).

Observa-se na Tabela 4 que o aumento do NC nas dietas resultou em menor porcentagem do tempo gasto em consumo e ruminação, em função da elevada densidade energética da dieta, conseqüentemente, foi maior a porcentagem em ócio. Isto pode ser explicado pelo fato da redução na concentração de FDN afetar a ruminação (VAN SOEST, 1987).

Tabela 4 - Porcentagem dispendida em consumo, ruminação, ócio, ingestão de água e consumo de sal, em função dos níveis de concentrado na dieta.

Atividades (%)	Níveis de concentrado (%)					CV(%)
	15	30	45	60	75	
Consumo ¹	26,67	24,44	24,44	20,00	20,00	22,12
Ruminação ²	28,89	26,67	20,00	20,00	11,11	24,05
Ócio ³	35,56	42,22	46,67	53,33	62,22	11,26
Ingestão de água ⁴	4,44	2,22	2,22	2,22	2,22	27,96
Consumo de sal ⁵	4,44	4,44	6,67	4,44	4,44	31,19

¹. $\hat{Y} = 21,41 - 0,24603NC$ ($R^2 = 0,58$)

². $\hat{Y} = 19,356 - 0,5375NC$ ($R^2 = 0,46$)

³. $\hat{Y} = 45,475 + 0,60225NC$ ($R^2 = 0,61$)

⁴. $\hat{Y} = 2,664$

⁵. $\hat{Y} = 4,886$

A utilização de concentrados na dieta de ovinos tem aumentada expressivamente, em função da necessidade de atender os requisitos nutricionais de animais de elevado desempenho, o que, de certa forma, se contrapõe à característica principal dos ruminantes, que é a capacidade de utilizar alimentos

fibrosos, pela presença de microrganismos ruminais. A redução na relação volumoso:concentrado impõe condições aos animais que implicam em modificação de seu comportamento, bem como do ambiente ruminal.

Segundo Mertens (1987), os animais ruminantes requerem teor mínimo de 19% de fibra efetiva em sua dieta para causar contrações ruminais, de tal maneira que, permitem o antiperistaltismo do esôfago, levando o bolo alimentar novamente a boca. A remastigação estimula a secreção de saliva, que apresenta ação tamponante no rúmen, em virtude da concentração de íons bicarbonato e fosfato. Dessa forma, além da mudança de ordem fisiológica esperada, observam-se, também, outras de ordem comportamental.

Animais alimentados com dietas contendo 15 e 30% de concentrado apresentaram porcentagens relativamente próximas para consumo, ruminação e ócio. Verificou-se, redução no tempo gasto para consumo e ruminação ($p < 0,05$), à medida que elevou a quantidade de concentrado na dieta. Enquanto que o tempo de ócio aumentou ($p < 0,05$) com o incremento de NC na dieta. A porcentagem dos registros com outras atividades, como ingestão de água e consumo de sal apresentaram valores médios de 2,66 e 4,89% ($p > 0,05$), respectivamente, independente da quantidade de concentrado na dieta. Observou-se que os animais submetidos ao NC 45%, procuraram mais o sal, e os animais submetidos às dietas variando entre NC 30 e 75% procuraram em menor número de vezes o bebedouro.

Com a diminuição do tempo de ruminação, a salivagem é reduzida, o que pode provocar alteração do ambiente ruminal, como redução do pH do fluido ruminal e da ação das bactérias fibrolíticas, produção acentuada de ácido lático e acidose subclínica, entre outros distúrbios metabólicos. Verificou-se neste experimento que os animais provavelmente ajustaram seu consumo em função das exigências do animal e da densidade energética da dieta. Segundo Gihad et al. (1980) os caprinos e ovinos, apresentam maior capacidade de consumo de concentrado que os bovinos, pois se adaptaram a esta condição durante seu processo evolutivo.

Os valores médios para o pH e concentração de nitrogênio amoniacal ruminal (NAR) em função dos níveis de concentrado (NC) e do tempo são apresentados na Tabela 5. Convém salientar que os valores de pH ruminal mantiveram-se dentro da faixa considerada ótima para a atividade da microbiota ruminal, particularmente

àquela utilizadora de celulose e hemicelulose, a qual, segundo Mould et al. (1983), necessita de pH ruminal acima de 6,0.

Tabela 5 – Valores para o pH do fluido ruminal e concentração de nitrogênio amoniacal no líquido ruminal (NAR).

Variável	Níveis de concentrado (%)					CV(%)
	15	30	45	60	75	
pH ¹	6,47	6,46	6,29	6,20	6,06	4,69
NAR ²	16,68	18,31	19,63	16,33	13,97	31,36
	Tempo (h)					
	0	2	4	6	-	
pH ³	6,55	6,31	6,19	6,13	-	5,01
NAR ⁴	15,19	20,93	16,45	15,63	-	31,98

$$^1 \hat{Y} = 6,59 - 0,00655 \text{ NC} \quad (R^2 = 0,68)$$

$$^2 \hat{Y} = 12,914 + 0,3215 \text{ NC} - 0,00416 \text{ NC}^2 \quad (R^2 = 0,92)$$

$$^3 \hat{Y} = 6,56 - 0,1784 \text{ NT} + 0,01925 \text{ NT}^2 \quad (R^2 = 0,99)$$

$$^4 \hat{Y} = 15,86 + 2,36 \text{ NT} - 0,4185 \text{ NT}^2 \quad (R^2 = 0,56)$$

Pode ser notado que o pH foi afetado de forma linear ($p < 0,05$) pelos NC na dieta, em que cada 1% de concentrado promoveu queda de 0,006 unidades em seus valores, o que pode ser explicado em parte, pela menor atividade de ruminação para os animais consumindo maiores NC, o que induz à redução da secreção salivar, importante na manutenção da atividade tamponante, responsável pelo controle do pH ruminal (VAN SOEST, 1994). Não foram observados valores de pH do fluido ruminal que pudessem predispor a transtornos digestivos, mesmo nos NC de 60 e 75%, indicando que provavelmente a FDN da silagem proporcionou satisfatório estímulo ao sistema tamponante do rúmen. A silagem de milho apresentou elevado teor de FDN e, conseqüentemente, favoreceu os resultados de pH do fluido ruminal, mesmo nas dietas contendo alto NC (60 e 75%). A silagem de milho do presente estudo, apresentou a seguinte composição bromatológica: 27,07% MS; 5,97% PB; 1,92% EE; 5,44% MM; 87,47% CT; 93,86% MO; 71,85% FDN e 27,81% FDNi. O alto teor de FDN encontrado na silagem foi decorrente ao atraso na colheita do milho para ensilagem e apresentava com elevada proporção de folhas secas.

Verificou-se efeito quadrático ($p < 0,05$) do tempo sobre o pH, sendo estimado valor mínimo de 6,15 no tempo de 4,66 horas após a alimentação, provavelmente decorrente do aumento da produção de ácidos graxos voláteis oriundos da fermentação ruminal dos carboidratos da dieta (VAN SOEST, 1994), o que coincide com valores observados por Orskov (1986) e Gonçalves et al. (2001).

Ítavo et al. (2002) sugeriram que este fato pode ser explicado por um mecanismo de competição entre bactérias amilolíticas e fibrolíticas (OLSON et al., 1999). Microrganismos amilolíticos se desenvolvem mais rapidamente do que os fibrolíticos, pois os amilolíticos apresentam vantagem competitiva quanto ao uso de nitrogênio para seu rápido crescimento, limitando a disponibilidade de nitrogênio para microrganismos celulolíticos. Por conseguinte, comentaram que o aumento das quantidades de carboidratos rapidamente fermentáveis no rúmen iria fortalecer esta competição. Estes relatos confirmam que o excesso de carboidratos, na presença inadequada de compostos nitrogenados, poderia ter efeitos negativos no crescimento microbiano, principalmente microrganismos celulolíticos (RUSSELL, 1996).

Quanto à concentração de NAR foi observado efeito quadrático ($p < 0,05$) dos NC na dieta, sendo estimado valor máximo de 19,12 mg/dL de líquido ruminal no NC de 38,64%. Embora as dietas fossem isoprotéicas (12,74% de PB na MS), este comportamento poderia ser explicado considerando que quando se usam elevados NC na dieta, os teores de amido na dieta se elevariam razoavelmente, o que poderia contribuir para a redução da concentração do NAR nos maiores NC. O acréscimo de amido estimularia o crescimento das bactérias amilolíticas, as quais apresentariam taxa de crescimento mais rápida que as bactérias celulolíticas (OLSON et al., 1999) e proporcionariam com isso, aumento da competição por compostos nitrogenados no rúmen, incluindo NAR.

O comportamento da concentração de NAR em função dos NC pode, ainda, estar relacionado com a composição bromatológica da dieta. Na formulação da ração com NC 15%, grande parte da PB foi oriunda do farelo de soja (FS), ração esta que apresentou 8,43% de PDR, representando 69,05% da PB, enquanto que para o NC 75% utilizou-se maior proporção de fubá de milho (FM), que apresenta PB menos digestível que a do FS, conseqüentemente, apresentou 7,41% de PDR, representando 64,51% da PB. Segundo Carvalho (1996), as perdas ruminiais de proteína ocorridas em animais que receberam acima de NC 50% podem ser oriundas do excesso de PDR na dieta.

Para a concentração de NAR em função do tempo após consumo foi observado efeito quadrático ($p < 0,05$), sendo estimado valor máximo de 21,03 mg/dL de líquido ruminal no tempo de 2,82 horas após o consumo.

Cabe destacar que os valores para a concentração de NAR mantiveram-se acima do mínimo recomendado por Leng (1990) de 10 mg/dL de líquido ruminal para todos os NC estudados no presente trabalho, de modo a permitir adequado crescimento da microbiota ruminal e otimizar a digestão. Para os animais submetidos às dietas de 30 e 45% de concentrado foram observados valores para a concentração de NAR muito próximos aos 19 e 23 mg/dL de líquido ruminal sugeridos por Mehrez et al. (1977).

CONCLUSÕES

Os animais submetidos a maiores níveis de concentrado na dieta apresentando maior porcentagem de tempo em ócio e menor nas atividades de alimentação e ruminação.

O aumento dos níveis de concentrado na dieta reduziu o valor do pH no fluido ruminal, ou sem, entretanto culminar com a ocorrência de acidose ruminal.

A concentração de nitrogênio amoniacal ruminal foi afetada de forma quadrática pelos níveis de concentrado na dieta e pelo tempo após a alimentação.

REFERÊNCIAS

- ARMENTANO, L.; PEREIRA, M. Meeting the fiber requirements of dairy cows: measuring the effectiveness of fiber by animal trial. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.7, p.1416-1425, 1997.
- CAMARGO, A. C. **Comportamento de vacas de raça holandesa em um confinamento do tipo "free stall", no Brasil Central**. 1988. 146f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1988.
- CARVALHO, A. U. **Níveis de concentrado na dieta de zebuínos: consumo, digestibilidade e eficiência microbiana**. 1996. 113p. Tese (Doutorado em zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.
- CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.9, p.919-925, 2004.
- COELHO DA SILVA, J. F.; LEÃO, M. I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livroceres, 1979. 380p.
- FARIA, V. P. **Efeito de níveis de energia e proteína sobre a fermentação no rúmen, a digestibilidade de princípios nutritivos e o desaparecimento de matéria seca de forragens na fermentação *in vitro* e em sacos suspensos no rúmen**. 1982. 137f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1982.
- FISCHER, V. ; DESWYSEN, A. G. ; DEPRES, L. Padrões nictemerais do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, p.362-369, 1997.
- FRASER, A. F. **Ethology of farm animals: A comprehensive study of the behavioural features of the common farm animals**. Netherlands: Elsevier Science Publishers, 1985. 500p.
- GIHAD, E. A.; EL-BDAWY, T. M.; MEHRES, A. Z. Fiber digestibility by goats and sheep. **Journal of Dairy Science**, v.63, n.10, p.1701-1706, 1980.
- GONÇALVES, A. L.; LANA, R. P.; RODRIGUES, M. T. Padrão nictemeral do pH ruminal e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1886-1892, 2001.
- HOOVER, R. E.; STOKES, S. R. Balancing carbohydrate and proteins for optimum rumen microbial yield. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.44-3630, 1991.
- ÍTAVO, L. C. V.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, F. F. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais de nutrientes em novilhos alimentados

com dietas contendo vários níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1543-1552, 2002.

LENG, R. A. Dynamic aspects of ammonia and urea metabolism in sheep. **British Journal of Nutrition**, v.27, p.177-194, 1990.

MEHREZ, A. Z.; ØRSKOV, E. R.; McDONALD, I. Rates fermentation in relation to ammonia concentration. **The British Journal Nutrition**, v.38, p.437-443, 1977.

MERTENS, D.R. Balancing carbohydrates in dairy rations. In: **Large herd dairy management conference**. Ithaca: Cornell University/ Department of Animal Science, 1987. p.61-150.

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

MONTY JUNIOR, D. E.; GARBARENO, J. L. Behavioral and physiologic responses of Holstein – Frisian cows to high environmental temperatures and artificial cooling in Arizona. **American Journal of Veterinary Research**, v.39, n.5, p.877-882, 1978.

MOULD, F.L.; ØRSKOV, E.R.; MANNS, O. Associative effects of mixed feeds. I. Effects of type and level of supplementation and the influence of the rumen pH on cellulolysis in vivo and dry matter digestion of various roughages. **Animal Feed Science and Technology**, v.10, p.15-30, 1983.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC) **Nutrients requirements of sheep**. 6 ed. Washington: National Academy Press, 1985. 99p.

NOCEK, J. E. Bovine acidosis: implications on laminitis. **Journal Dairy Science**, v.80, p.1005-1028, 1997

OLSON, K.C., COCHRAN, R. C., JONES, T.J. Effects of ruminal administration of supplemental degradable intake protein and starch on utilization of low-quality warm-season grass hay by beef steers. **Journal Animal Science**. v.77, p.1016-1025, 1999.

ØRSKOV, E. R. Starch digestion and utilization in ruminants. **Journal of Animal Science**, v.63, n.5, p.33-1624, 1986.

RUSSELL, J. B., O'CONNOR, J. D., FOX, D.G. Another explanation for the toxicity of fermentation acids at low pH: anion accumulation versus uncoupling. **Journal of Applied Bacteriology**, v.73, p.363-370, 1992.

RUSSELL, J. B. Bacteria: Mechanisms of ionophore action in ruminal bacteria. In: SCIENTIFIC UPDATE ON RUMENSIN: Tylan - **Micotil for the professional feedlot consultant**. Indianapolis: Elanco Animal Health, 1996. p.1-19.

STERN, M. D.; HOOVER, W. H. Methods for determining and factors affecting rumen microbial protein synthesis: a review. **Journal of Animal Science**, v.49, n.5, p.1590-1603, 1979.

STROBEL, H. J.; RUSSELL, J. B. Effect of pH and energy spilling on bacterial protein syntheses by carbohydrate limited cultures of mixed rumen bacteria. **Journal Dairy Science**, v.69, n.10, p.2947, 1986.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Sistema de análises estatísticas e genéticas (SAEG)**. Viçosa, MG: UFV/CPD, 2001. CD-rom

VALADARES FILHO, S. C., ROCHA JUNIOR, V. R., CAPPELLE. Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006.

VAN SOEST, P. J. Interactions of feeding behavior and forage composition. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4, 1987, Brasília. **Proceedings...** Brasília, 1987. p.87-971.

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

VIEIRA, P. F. **Efeito do formaldeído na proteção de proteínas e lipídeos em rações para ruminantes**. 1980. 98f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1980.

CAPÍTULO II

CONSUMO E DIGESTIBILIDADE DOS NUTRIENTES EM OVINOS SUBMETIDOS A DIETAS COM NÍVEIS CRESCENTES DE CONCENTRADO

Resumo: Objetivou-se avaliar o consumo e a digestibilidade aparente total dos nutrientes em ovinos submetidos a dietas com diferentes níveis de concentrado (NC). Foram utilizados cinco ovinos machos castrados da raça Santa Inês, distribuídos em um delineamento em quadrado latino 5x5. Os tratamentos consistiram de níveis crescentes de concentrado de (15, 30, 45, 60 e 75%) na matéria seca da dieta. Os animais foram mantidos em baias individuais com piso suspenso e ripado, dotadas de comedouro e bebedouro. Cada período experimental teve duração de 17 dias, dos quais os dez primeiros destinados à adaptação dos animais e sete dias para avaliação do consumo e excreção fecal. As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia ad libitum permitindo sobras de 10%. A excreção fecal, foi estimada pelo uso da fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) a partir das amostras fecais obtidas 11^o ao 16^o dia. O aumento dos NC não afetou ($p > 0,05$) o consumo de matéria seca registrando-se valor médio de 1,09 kg/animal/dia. Para o consumo de FDN (CFDN) observou-se redução linear ($p < 0,05$), em que cada 1% de concentrado adicionado à dieta reduziu o CFDN em 0,0074 kg/animal/dia. Verificou-se efeito ($p < 0,005$) dos NC sobre os coeficientes de digestibilidade da MS (CDMS), da matéria orgânica (CDMO) e da PB (CDPB), estimando-se aumento de 0,51% no CDMS para cada 1% de concentrado adicionado à dieta. Para a digestibilidade da proteína bruta (CDPB) valor mínimo para esta variável de 56,15% ao nível de concentrado de 36,46%.

Palavras-chave: concentrado, consumo, digestibilidade, carneiro, FDN indigestível

INTAKE AND NUTRIENTS DIGESTIBILITY IN SHEEP SUBMITTED TO DIFFERENT CONCENTRATES LEVELS

Abstract – The objective of this academic work was to evaluate the consumption and the total digestibility of nutrients in sheep subjected in diets with different levels of concentrate (LC). We used five castrated male sheep of the Santa Inês breed, distributed in a Latin square design in 5x5. The treatments consisted of increasing levels of concentrated of (15, 30, 45, 60 and 75%) in dry matter of diet. The animals were kept in individual boxes with floors suspended and batten, provided with feed and water. Each experimental period lasted 17 days, of which the first ten days for the animal adaptation and the last seven days for consumption and fecal excretion estimate. Diets were fed twice a day ad libitum allowing leftovers until 10%. The fecal excretion was estimated by the use of indigestible neutral detergent fiber (FDNi) starting from fecal samples obtained in the 11th to the 16th day. The increase of LC did not affect ($p>0.05$) dry matter intake, recording a average of 1.09 kg / animal / day. For the consumption of NDF (CNDF) observed a linear reduction ($p<0.05$), where for each 1% of concentrated added to the diet, a reduction in the FDNi at 0.0074 kg / animal / day. There was the effect ($p<0.005$) of LC on the digestibility coefficients of DM (CODM), organic matter (COOM) and PB (COPB), with an estimated increase of 0.51% in CODM for each 1% concentrate added to the diet. For the digestibility of gross protein (CDGP) the minimum value for this variable of 56.15% at the level of concentrate of 36.46%.

Key works: concentrated, consumption, digestibility, sheep, indigestible neutral detergent fiber

INTRODUÇÃO

No Brasil, a população de ovinos é de aproximadamente 17,5 milhões de cabeças, destas 4,9% encontram-se na região Centro-Oeste (ANUALPEC, 2005). Embora o consumo per capita de carne ovina no país seja considerado muito baixo, inferior a 1,0 kg/habitante/ano, quando comparado ao consumo de 18 kg/habitante/ano na Austrália, a produção de carne dos rebanhos nacionais não consegue suprir a demanda interna de consumo, assim o Brasil, atua no mercado internacional com um importador de animais vivos, assim como o de cortes específicos (BARROS e SIMPLÍCIO, 2001; SILVA SOBRINHO, 2001). No Mato Grosso, o rebanho é de aproximadamente 950 mil cabeças, que cresce a uma taxa anual de 37%, com potencial para atingir 1,5 milhões de cabeças até 2010. Nesta região, encontram-se condições favoráveis para a produção destes pequenos ruminantes, tais como, clima definido, grandes áreas de pastagens, crescimento acentuado do pasto, e elevada disponibilidade de grãos e subprodutos da agroindústria (INDEA, 2008).

O estado é o segundo maior produtor de grãos do país, gerando, quantidades significativas de alimentos com o potencial de uso na alimentação animal. Com isso, o confinamento de cordeiros, utilizando dietas com elevado teor de grãos tem sido cada vez mais comum em várias regiões do estado, esta prática de promover rápido crescimento dos animais, carcaças de melhor qualidade e o abate dos animais com 120 dias de idade. Entretanto, em decorrência do elevado teor energético dos concentrados, o seu uso na alimentação de ruminantes deve ser feito de forma cautelosa, pois dietas ricas em grãos podem afetar o crescimento microbiano ruminal, a digestão da fibra, o consumo de alimentos, assim como o desempenho e a saúde dos animais (VAN SOEST, 1994).

Segundo Arnold (1985), citado por Van Soest (1994), os ruminantes, como outras espécies, procuram ajustar o consumo alimentar às suas necessidades nutricionais, especialmente de energia. Desta forma, os usos de alimentos concentrados, que apresentam maior densidade nutricional, ao mesmo tempo em que, são potencialmente mais consumidos pelos animais, representa a principal maneira de atender a elevados requisitos nutricionais. Portanto, maximizar o consumo de nutrientes é um componente chave na formulação de rações e

estratégias de alimentação para otimizar a rentabilidade da produção (RODRIGUES, 1998).

Entre as fontes energéticas mais utilizadas, destaca-se o milho, principal fonte de amido para os ruminantes. O uso de fontes de amido de alta degradabilidade ruminal pode alterar a produção de ácidos graxos voláteis no rúmen, a digestão do amido e, conseqüentemente, a quantidade de energia metabolizável (EM) para o animal (NOCEK e TAMMINGA, 1991). Contudo as dietas energéticas, ricas em concentrado, podem acarretar mudanças no processo de digestão e no metabolismo dos nutrientes, em decorrência das interações dos alimentos, denominadas efeitos associativos (COELHO DA SILVA e LEÃO, 1979). Em geral, o aumento dos NC na dieta resulta em aumentos na digestibilidade total dos nutrientes, com exceção da digestibilidade da FDN, que diminui ou não é influenciada pelo teor de concentrado (BURGER, et al., 2000; CARDOSO et al., 2000; TIBO et al., 2000; ITAVO et al., 2002). O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar diferentes níveis de concentrado na dieta de ovinos sobre o consumo e digestibilidade dos nutrientes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Cuiabá – MT, na Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, entre Setembro e Dezembro de 2007. Os valores de temperatura e umidade relativa do ar estão representados na Tabela 1.

Tabela 1 - Valores médios, registrados durante o período experimental das temperaturas e da umidade relativa do ar.

Variáveis	Máxima	Mínima	Média
Temperatura (°C)	35,4	23,3	29,5
Umidade Relativa do ar (%)	74,5	46,0	55,6

Foram utilizados cinco ovinos machos castrados, canulados no rúmen com peso médio de 37 kg, da raça Santa Inês, distribuídos em um delineamento em quadrado latino 5x5. Os animais foram submetidos a dietas isoprotéicas (12,74% de PB), conforme NRC (1985). As dietas foram compostas por silagem de milho (*Zea mays*), e com diferentes NC (15, 30, 45, 60 e 75%), com base na matéria seca,

formulados com milho, farelo de soja, uréia e mistura mineral. As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia sempre as 7 e 15 horas, em quantidade ajustada para proporcionar 10% de sobras. Os animais receberam água e sal mineral à vontade. A composição percentual dos níveis de concentrado na dieta esta demonstrada na Tabela 2.

Tabela 2 - Composição percentual das rações de acordo com os níveis de concentrado na dieta.

Ingredientes	NC (% da matéria seca da dieta)				
	15	30	45	60	75
Fubá de Milho	14,00	56,50	74,50	82,50	87,50
Farelo de Soja	82,00	40,00	22,00	14,00	9,00
Uréia	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50
Mistura Mineral	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Proteína Bruta (%)	46,75	27,12	20,37	17,37	15,49

Cada período experimental teve duração de 17 dias, sendo dez dias iniciais destinados à adaptação dos animais, e sete dias destinados à avaliação do consumo e à coleta de amostras fecais.

Durante o período de coletas, as amostras da silagem de milho, do concentrado, das sobras e fezes foram recolhidas, pesadas, identificadas de acordo com o animal e tratamento, colocadas em sacos plásticos e acondicionadas em freezer para posterior análise.

Para a determinação da digestibilidade dos nutrientes, utilizou-se a fibra insolúvel em detergente neutro indigestível (FDNi) como indicador interno para estimativa da excreção fecal, a FDNi foi mensurada nas amostras dos alimentos, sobras e fezes após 144 horas de incubação ruminal em bovinos canulados. As amostras de fezes foram obtidas durante os cinco dias finais de cada período experimental, tomadas diretamente do reto dos animais, em intervalos de 26 horas. No primeiro dia, a coleta realizada às oito horas da manhã, no segundo, às dez horas, no terceiro às 12 horas, no quarto dia às 14 horas da tarde, e no quinto e último dia às 16 horas, da tarde. O consumo médio de matéria seca foi calculado pela subtração das sobras da quantidade de alimento ofertado, ambas na base da matéria seca (MS) e a digestibilidade dos nutrientes pela diferença entre o consumo e a excreção fecal (COELHO DA SILVA e LEÃO, 1979).

As amostras dos alimentos volumosos, concentrados, sobras e fezes obtidas individualmente para cada animal do ensaio de digestão foram descongeladas e encaminhadas ao Laboratório de Nutrição Animal da FAMEV, onde foram homogeneizadas para obtenção das amostras representativas. As mesmas foram pré-secas em estufas de ventilação forçada a $60 \pm 5^\circ\text{C}$ por 72 horas, sendo em seguida moídas em peneiras com crivos de 1 mm (SILVA e QUEIROZ, 2002). Foram realizadas as análises para determinação da matéria seca, da proteína bruta, da fibra insolúvel em detergente neutro, do extrato etéreo, da matéria mineral, de acordo com Silva e Queiroz (2002), os carboidratos totais (SNIFFEN et al., 1992), e da fibra insolúvel em detergente neutro (VAN SOEST et al., 1991). Os valores de PDR nos alimentos (milho, farelo de soja e silagem de milho) foram obtidos através das Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos (VALADARES FILHO et al., 2006).

Para determinação da FDN_i, as amostras foram acondicionadas em sacos de poliéster e incubadas no rúmen de um bovino macho castrado, mestiço Caracu/Nelore, pesando 350 kg de peso, com cânula ruminal. O período de incubação foi de 144 horas e o material remanescente da incubação foi submetido a análises para determinação de fibra indigestível em detergente neutro, conforme a metodologia descrita por Cochran et al., 1986.

Os dados foram analisados utilizando-se o programa SAEG – Sistema de análises estatísticas e genéticas (UFV, 2001), adotando-se o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + NC_i + P_j + A_k + e_{ijk}$$

em que:

Y_{ijk} = observação referente ao animal k no nível de concentrado i e do período j;

μ = média geral;

NC_i = efeito do nível de concentrado i (i = 1,2,3,4,5);

P_j = efeito do período j (j = 1,2,3,4,5);

A_k = efeito do animal k (k = 1,2,3,4,5);

e_{ijk} = erro aleatório a cada observação.

A composição bromatológica das dietas ofertadas aos ovinos, conforme os diferentes níveis de concentrado estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Valores médios para a composição bromatológica das dietas em função dos níveis de concentrado.

Componentes (%)	Nível de concentrado (%)				
	15	30	45	60	75
Matéria Seca	42,95	50,90	58,85	66,8	74,75
Proteína Bruta	12,65	12,71	12,62	12,83	12,90
Extrato Etéreo	1,89	2,17	2,50	2,81	3,13
Matéria Mineral	5,54	5,49	4,68	4,16	4,22
Carboidratos Totais	78,10	78,46	79,48	80,26	81,10
Matéria Orgânica	94,46	94,51	95,32	95,84	95,78
FDN	64,10	55,48	46,73	38,02	29,29
FDNi	20,87	17,71	14,53	11,36	8,19
PDR	8,43	8,28	7,91	7,67	7,41
PDR (% PB)	69,05	67,43	65,52	65,53	64,51

FDN - fibra insolúvel em detergente neutro e FDNi- fibra indigestível em detergente neutro, PDR - proteína degradável no rúmen.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A silagem de milho, utilizada na dieta dos animais, no presente estudo, apresentou a seguinte composição bromatológica: 27,07% MS; 5,97% PB; 1,92% EE; 5,44% MM; 87,47% CT; 93,86% MO; 71,85% FDN e 27,81% FDNi. O alto teor de FDN encontrado na silagem se deve ao atraso na colheita do milho para ensilagem, e apresentava com elevada proporção de folhas secas.

Na Tabela 4 são apresentados os valores médios para o consumo dos nutrientes em função dos níveis de concentrado (NC) na dieta, em que pode ser notado que não foi observado efeito ($p > 0,05$) desses sobre o consumo de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO) e proteína bruta (CPB). Entretanto, para o consumo de FDN (CFDN) foi observada redução linear ($p < 0,05$) em função do aumento dos níveis de concentrado, em que cada 1% de concentrado adicionado à dieta reduziu o CFDN em 0,0074 kg/animal/dia. Este comportamento pode ser

explicado pelos menores teores de FDN nos concentrados em relação à silagem de milho.

Os consumos médios de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB) e fibra em detergente neutro (CFDN) expressos em quilograma por dia (kg/animal/dia), e os consumos de MS e FDN expressos em porcentagem do peso vivo (% PV) com respectivas equações de regressão e coeficientes de variação e determinação, são demonstrados na Tabela 4.

Tabela 4 – O consumo de nutrientes em ovinos em função dos níveis de concentrado na dieta.

Variável	Nível de concentrado (%)					CV(%)
	15	30	45	60	75	
CMS ¹ (kg/dia)	1,09	1,14	1,12	1,18	1,02	11,37
CMS ² (%/ PV)	2,81	2,87	2,85	3,13	2,59	15,57
CMO ³ (%/ PV)	1,04	1,02	1,06	1,13	0,95	11,70
CPB ⁴ (kg/dia)	0,14	0,15	0,14	0,15	0,13	11,56
CFDN ⁵ (kg/dia)	0,67	0,63	0,48	0,41	0,21	16,45
CFDN ⁶ (%/ PV)	1,21	1,32	1,16	1,09	1,18	17,51

¹ $\hat{Y} = 1,098$; ² $\hat{Y} = 2,85$; ³ $\hat{Y} = 1,039$; ⁴ $\hat{Y} = 0,143$;
⁵ $\hat{Y} = 0,8129 - 0,0074 NC$ ($R^2 = 0,97$); ⁶ $\hat{Y} = 1,195$

Esperava-se influências sobre o consumo (CMS, CMO, CPB) com o aumento dos NC na dieta, considerando que o incremento do NC resultou em redução do percentual de FDN da dieta, cuja fração tem sido relacionada como principal fator limitante ao consumo de nutrientes para animais alimentados exclusivamente com volumosos. O aumento do NC pode reduzir o CMS em consequência das dietas apresentarem maior densidade energética.

Como foram utilizados tratavam de animais canulados, de elevado peso vivo e praticamente em manutenção, não foi observado efeito dos NC sobre o CMS. Provavelmente, se fossem utilizados cordeiros em crescimento ou ovelhas em lactação, o aumento de NC influenciasse o CMS, pois essas duas categorias apresentam além dos requisitos de manutenção, as exigências de crescimento e terminação, ou a exigência de lactação, e com a possibilidade de gestação, respectivamente.

Rodrigues et al. (2003), avaliando dietas contendo 70% de feno de capim-elefante e 30% ração concentrada em dietas para ovinos, obteve consumo de matéria seca, variando de 3,51 a 2,91 em % do PV. Santos (2006), avaliando o

incremento de níveis de farelo de arroz na dieta de borregos em terminação, obteve CMS, variando de 4,12 a 3,37 em % do PV, e para CFDN variando de 1,28 a 1,14 em % do PV, cujos valores para CFDN estão próximos aos resultados encontrados neste trabalho. Os valores médios de CMS e CFDN, em % do PV, foram, respectivamente, de 2,85 e 1,19. Admite-se, portanto, que o consumo foi possivelmente controlado pela demanda de energia, pois os níveis de CFDN foram inferiores ao valor de 1,2% do PV sugerido por Mertens (1992), exceto para 30% NC que apresentou 1,32 % PV para o CFDN. Os CMS, expressos em kg/dia e %PV, não sofreram influências com o incremento dos NC na dieta, mas registrando valor médio de 1,098 kg/animal/dia com redução linear para o CFDN, o que foi a diminuição da proporção de volumoso da dieta e os consumos de MO e PB seguiram o mesmo comportamento verificado para a MS.

Hoover e Stokes (1991) e Carvalho et al. (1997) não constataram efeito do NC na dieta sobre a ingestão de MS, enquanto Tibo et al. (2000) verificaram efeito quadrático, com consumo máximo estimado em 2,0% PV, obtido para o NC 69,92%. Gonçalves et al. (2001), verificaram que o CMS, bem como o CFDN, foram influenciados linearmente pelo aumento de concentrado na dieta de cabras leiteiras, portanto, apesar da distinção das espécies, nota-se semelhança quanto a influência do NC sobre CFDN. Ítavo et al. (2002), também relatou que o CFDN decresceu linearmente, sendo inversamente influenciado pelos NC das dietas. Neste trabalho, o CFDN apresentou redução linear, o que concorda com os resultados dos autores Gonçalves et al. (2001) e Ítavo et al. (2002).

Na Tabela 5 são apresentados os valores médios para os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (DMS), matéria orgânica (DMO), proteína bruta (DPB) e fibra em detergente neutro (DFDN) em função dos NC na dieta. Para as variáveis estudadas foram observados efeitos dos NC, com exceção para a digestibilidade da FDN, que não foi influenciada ($p > 0,05$).

Tabela 5 – Coeficiente digestibilidade dos nutrientes em função dos níveis de concentrado na dieta

Itens	NC (%)					CV(%)
	15	30	45	60	75	
DMS ¹	52,04	55,47	57,65	68,72	84,34	12,09
DMO ²	56,15	58,44	63,52	73,94	85,92	10,04
DPB ³	63,45	58,67	57,79	63,25	83,25	10,63
DFDN ⁴	42,76	38,43	29,88	35,45	41,25	46,06

$$^1 \hat{Y} = 40,83 + 0,5110 \text{ NC} \quad (R^2 = 0,87)$$

$$^2 \hat{Y} = 45,53 + 0,4911 \text{ NC} \quad (R^2 = 0,92)$$

$$^3 \hat{Y} = 79,41 - 1,276 \text{ NC} + 0,0175 \text{ NC}^2 \quad (R^2 = 0,93)$$

$$^4 \hat{Y} = 37,55$$

Observou-se para a digestibilidade da matéria seca (DMS), aumento linear ($p < 0,05$) de 0,51% para cada 1% de concentrado adicionado à dieta. O aumento da digestibilidade com o aumento dos NC na dieta pode ser explicado pela substituição gradativa da FDN da silagem de milho pelos carboidratos não fibrosos (CNF) do concentrado, o qual apresenta rápida e elevada digestão no trato gastrointestinal (TGI).

Valadares Filho (1985) encontrou resultados semelhantes, devido à maior concentração de CNF e menor de carboidratos fibrosos (CF), uma vez que os CNF apresentaram digestibilidade acima de 90%, enquanto que os CF, próximos a 50%, o que refletiu na maior digestão da MS, quando se utilizou o NC 60%. Aumentos na DMS e DMO podem ser explicados pela maior quantidade de CNF presentes nas dietas com maiores NC. A adição de concentrado na dieta alterou a DMO, estimando-se em incremento de 0,49% para cada unidade de concentrado adicionada. Cabe salientar que a FDNi, a qual participa com maior proporção nas dietas com menor nível de concentrado tem sido a principal causa de redução da disponibilidade de nutrientes (energia) proveniente da dieta, uma vez que não está disponível para digestão no TGI.

Cardoso et al. (2000) observaram que o incremento nos NC resultou em aumentos lineares na digestibilidade dos nutrientes, com exceção da DFDN, que não sofreu influência do NC. Berchielli (1994), Burger et al. (2000) e Tibo et al. (2000) não verificaram efeito do NC sobre a DMS. Já Ladeira et al. (1999) e Ítavo et al. (2002) observaram aumentos lineares na DMS e DMO, em função dos NC na dieta. Para a DPB foi observado efeito quadrático dos NC ($p < 0,05$), tendo sido estimado

valor mínimo de 56,15% para o nível de inclusão de 36,46% de concentrado na dieta.

Ítavo et al. (2002) não observaram influências do NC na dieta sobre a DPB, tendo encontrado média de 78,17%, verificaram aumento linear positivo para DPB em função do NC. Estes autores sugeriram que quanto maior o NC, maiores seriam as perdas de proteína no rúmen, isto significa que houve absorção de amônia no rúmen. Segundo Carvalho (1996), as perdas ruminais de proteína ocorridas em animais que receberam acima de NC 50% podem ser oriundas do excesso de PDR na dieta.

Houve redução linear na DMS em função do percentual de FDN na dieta, que pode ser atribuído devido ao fato da FDN representar a fração dos alimentos que possui lenta e incompleta digestão no TGI (MERTENS, 1994). O aumento dos NC na dieta reduziu a proporção de FDN, o que, em última análise, afetou a disponibilidade de energia para o animal.

Santos (2006) observou efeito linear decrescente na DMS, e na DMO quando da substituição do fubá de milho por diferentes níveis de grão do capim pé-de-galinha na dieta de borregos em terminação. Embora esse autor tenha trabalhado sem alterar o NC na dieta, verificou comportamento semelhante ao que foi encontrado no presente trabalho, pois à medida que aumentou o teor de FDN e FDNi na dieta, houve redução na DMS. Este efeito pode ser atribuído ao fato do grão do capim pé-de-galinha apresentar em sua composição 53% a mais de FDN e 130% a mais de FDNi do que o fubá de milho, um dos ingredientes usados na formulação das rações utilizadas no experimento. Nesse trabalho, ao se aumentar o NC da dieta, como por exemplo, de 45 para 60% NC, diminuiu-se os teores de fibra de 46,73 para 39,02% FDN e de 14,53 para 11,36% FDNi.

Ítavo et al. (2002) verificaram redução linear no coeficiente de DF DN com o aumento do NC das dietas. Sugeriram que este fato pode ser explicado pelo mecanismo de competição entre bactérias amilolíticas e fibrolíticas (OLSON et al., 1999). Esses autores propuseram que os microrganismos amilolíticos se desenvolvem mais rapidamente do que os fibrolíticos, pois os amilolíticos apresentam vantagem competitiva quanto ao uso de nitrogênio para seu rápido crescimento, limitando a disponibilidade de nitrogênio para microrganismos celulolíticos. O aumento de quantidades de carboidratos rapidamente fermentáveis no rúmen iria fortalecer esta competição. Estes relatos confirmam que o excesso de

carboidratos, na presença inadequada de compostos nitrogenados, poderia ter efeitos negativos no crescimento microbiano, principalmente microrganismos celulolíticos (RUSSELL, 1996).

Ladeira et al. (1999) também observaram redução linear da DFDN. Tal resultado também foi observado por Poore et al. (1990), que utilizando 90% de concentrado apontaram redução de DFDN. Esses autores atribuíram isto à acidificação do pH ruminal, em função dos NC crescentes na dieta. Todavia, neste experimento, não ocorreu tal evento. Contrariamente, Berchielli (1994), Carvalho et al. (1997) e Burger et al. (2000) não encontraram efeito do NC sobre a DFDN. Também Elizalde et al. (1999) não observaram efeito dos crescentes níveis de milho na dieta sobre a digestão da fibra.

A digestibilidade da FDN não foi influenciada pelo concentrado da dieta e apresentou média de 37,55%.

CONCLUSÕES

O aumento dos níveis de concentrados na dieta de ovinos não influenciou o consumo de matéria seca, matéria orgânica e proteína bruta, porém reduziu linearmente o Consumo de fibra em detergente neutro.

Para os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes foram observados efeitos dos níveis de concentrados, com exceção para a digestibilidade da fibra em detergente neutro.

Para a digestibilidade da matéria seca e matéria orgânica foi observado aumento linear com o incremento dos níveis de concentrados, enquanto que para a proteína bruta o coeficiente de digestibilidade foi afetado de forma quadrática pelos níveis de concentrados.

REFERÊNCIAS

- ANUALPEC. **Anuário da pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria, 2005. p. 249-251.
- BARROS, N.; SIMPLÍCIO, A. Produção intensiva de ovinos de corte: perspectivas e cruzamentos. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 1., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2001. p.21-48.
- BERCHIELLI, T. T. **Efeito da relação volumoso:concentrado sobre a partição da digestão, a síntese de proteína microbiana, produção de ácidos graxos voláteis e o desempenho de novilhos em confinamento**. 1994. 104f. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1994.
- BURGER, P. J.; PEREIRA, J. C.; COELHO DA SILVA, J. F. Consumo e digestibilidade aparente total e parcial em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.206-214, 2000.
- CARDOSO, R. C.; VALADARES FILHO, S. C.; COELHO DA SILVA, J. F. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais de rações contendo diferentes níveis de concentrado, em novilhos F1 Limosin x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p. 1832-1843, 2000.
- CARVALHO, A. U. **Níveis de concentrado na dieta de zebuinos: consumo, digestibilidade e eficiência microbiana**. 1996. 113p. Tese (Doutorado em zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.
- CARVALHO, A. U.; VALADARES FILHO, S. C.; COELHO DA SILVA, J. F. Níveis de concentrado na dieta de zebuinos. 1. Consumo, digestibilidade aparente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p. 986-995, 1997.
- COCHRAN, R.C.; ADAMS, D.C.; WALLACE, J.D. et al. **Predicting digestibility of different diets with internal markers: evaluation of four potential markers**. *Journal of Animal Science*, v.63, n.5, p.1476-1483, 1986
- COELHO DA SILVA, J.F.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição de ruminantes**. Piracicaba: Livroceres, 1979. 384p.
- ELIZALDE, J. C., MERCHEN, N. R., FAULKNER, D. B. Supplemental cracked corn for steers fed fresh alfalfa: I. Effects on digestion of organic matter, fiber and starch. **Journal Animal Science**. v.77, p.457-466, 1999.
- GONÇALVES, A. L., LANA, R. P., RODRIGUES, M. T. Padrão nictermeral do pH ruminal e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1886-1892, 2001.

HOOVER, R. E.; STOKES, S. R. Balancing carbohydrate and proteins for optimum rumen microbial yield. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.44-3630, 1991.

INSTITUTO DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DE MATO GROSSO (INDEA-MT). **Total do rebanho efetivo de ovinos de Mato Grosso**. Disponível em: <<http://www.indea.mt.gov.br/publicacoes/divulga/GCD24.html>>, Acesso em: 13 dez 2008.

ÍTAVO, L. C. V.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, F. F. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais de nutrientes em novilhos alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1543-1552, 2002.

LADEIRA, M. M.; VALADARES FILHO, S. C.; COELHO DA SILVA, J. F. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais de dietas contendo diferentes níveis de concentrado, em novilhos Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p. 395-403, 1999.

MERTENS, D. R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ, 1992. p.188-219.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FORAGE QUALITY, EVALUATION, AND UTILIZATION, 1994, USA. **Proceedings...** Wisconsin, 1994.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC) **Nutrient requirements of sheep**. 6ed. Washington: National Academy Press, 1985. 112p.

NOCEK, J. E.; TAMMINGA, S. Site of digestion of starch in the gastrointestinal tract of dairy cows and its effect on milk and composition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.3598, 1991.

OLSON, K.C., COCHRAN, R. C., JONES, T.J. Effects of ruminal administration of supplemental degradable intake protein and starch on utilization of low-quality warm-season grass hay by beef steers. **Journal Animal Science**. v.77, p.1016-1025, 1999.

POORE, M. H.; MOORE, J. A.; SWINGLE, R. S. Differential passage rates and digestion of neutral detergent fiber from grain and forages in 30, 60, and 90% concentrate diets fed to steers. **Journal of Animal Science**. v.68, p.2965-2973, 1990.

RODRIGUES, M. T. Uso de fibras em rações de ruminantes. In: CONGRESSO NACIONAL DE ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 1998, Viçosa. **Anais...** Viçosa: AMEX, 1998. p.139-171.

RODRIGUES, M. M.; NEIVA, J. N.M.; VASCOLCELOS, V. R.; et al. Utilização do farelo de castanha de caju na terminação de ovinos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.240-248, 2003.

RUSSELL, J. B. Bacteria: Mechanisms of ionophore action in ruminal bacteria. In: SCIENTIFIC UPDATE ON RUMENSIN - Tylan: **Micotil for the professional feedlot consultant**. Indianapolis: Elanco Animal Health, 1996. p.1-19.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG)**. Viçosa, MG: UFV/CPD, 2001. CD-rom.

SANTOS, J. W. **Parâmetros nutricionais e desempenho de ovinos na avaliação do valor nutritivo de alguns alimentos**. 2006. 73f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) – Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2006.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos: Métodos químicos e biológicos**. 3ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SILVA SOBRINHO, A.G. **Criação de Ovinos**. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2001. 302p.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, D.J.; VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3562-3577, 1992.

TIBO, G. C.; VALADARES FILHO, S. C.; COELHO DA SILVA, J. F. Níveis de concentrado na dieta de novilhos F1 Simental x Nelore. 1. Consumo e digestibilidades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.921-929, 2000.

VALADARES FILHO, S. C. **Digestão total e parcial da matéria seca e carboidratos em bovinos e bubalinos**. Viçosa, MG:UFV, 1985. 147p. Tese (doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1985.

VALADARES FILHO, S. C., ROCHA JUNIOR, V. R., CAPPELLE. Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

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

3 CONCLUSÕES GERAIS

O aumento de nível de concentrado na dieta de ovinos canulados não influenciou o consumo de matéria seca, entretanto, foi observada redução do consumo de fibra em detergente neutro. O aumento do percentual de nível de concentrado na dieta promoveu efeito linear sobre o pH e efeito quadrático sobre a concentração de amônia ruminal, em que foi estimado valor máximo de 19,13 mg/dL, para o nível de concentrado de 38,67%.

Quanto ao comportamento dos animais, foi observado que os animais submetidos aos níveis de concentrados 60 e 75% reduziram a porcentagem de tempo médio dispendido para alimentação e ruminação, quando comparados aos animais mantidos entre os níveis de concentrados 15 e 45%, no entanto, aumentaram a porcentagem de tempo dispendido para ócio.

No ensaio com os animais, o consumo de matéria seca não foi influenciado em função dos níveis de concentrado na dieta, tanto em termos de g de MS/animal/dia, como em porcentagem do peso vivo, que manteve média 1,098 e 2,85, respectivamente, para as variáveis consumo de matéria seca, em g/dia e em porcentagem do peso vivo. Para a variável consumo de fibra em detergente neutro em g/dia, foi verificado redução linear.

Quanto aos valores calculados para o coeficiente de digestibilidade dos nutrientes em função dos níveis de concentrados, verificou-se aumento linear para as variáveis digestibilidade da matéria seca e digestibilidade da matéria orgânica, em que a cada 1% de concentrado adicionado à dieta promoveu incremento de 0,51% e 0,49%, respectivamente. Enquanto que, para digestibilidade da fibra em detergente neutro, não houve efeito dos níveis de concentrado, variável que manteve média 37,55%. O aumento do percentual de nível de concentrado proporcionou efeito quadrático ($p < 0,05$) sobre a digestibilidade da proteína bruta, tendo sido observado valor mínimo de 56,15% ao nível de 36,46% de níveis de concentrado na dieta.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)