

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical**

**PARÂMETROS NUTRICIONAIS E DESEMPENHO DE OVINOS
ALIMENTADOS COM INGREDIENTES ALTERNATIVOS**

JOSÉ WALTER DOS SANTOS

**CUIABÁ - MT
2006**

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical**

**PARÂMETROS NUTRICIONAIS E DESEMPENHO DE OVINOS
ALIMENTADOS COM INGREDIENTES ALTERNATIVOS**

**JOSÉ WALTER DOS SANTOS
Licenciado em Ciências Agrícolas**

Orientador: Prof. Dr. Luciano da Silva Cabral

Dissertação apresentada à Faculdade de
Agronomia e Medicina Veterinária da
Universidade Federal de Mato Grosso,
para obtenção do título de Mestre em
Agricultura Tropical

**CUIABÁ - MT
2006**

S2373p

Santos, José Walter dos.

Parâmetros nutricionais e desempenho de ovinos alimentados com ingredientes alternativos. / José Walter dos Santos. - Cuiabá: o autor, 2006.

93 fl.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Silva Cabral.

Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Mato Grosso. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Campus Cuiabá.

1. Zoologia. 2. Zootecnia. 3. Nutrição. 4. Dieta. 5. Alimentação. 6. Ingrediente. 7. Ovinos. I. Título.

CDU 591.53:636.3

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical**

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título: PARÂMETROS NUTRICIONAIS E DESEMPENHO DE OVINOS
ALIMENTADOS COM INGREDIENTES ALTERNATIVOS

Autor: JOSÉ WALTER DOS SANTOS

Orientador: Prof. Dr. LUCIANO DA SILVA CABRAL

Aprovada em: 30 de agosto de 2006

Comissão Examinadora:

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

Prof. Dr. Alexandre Lima de Souza
CUR/UFMT

Prof. Dr. Joanis Tilemahos Zervoudakis
(FAMEV /UFMT)

Profa. Dra. Maristela de Oliveira Bauer
(FAMEV/UFMT)

Prof. Dr. Joadil Gonçalves de Abreu
(FAMEV/UFMT)

A Deus, meu Senhor e salvador.

Aos meus pais Severino Leal de Araújo (*in memorian*) e Ivanilde Francisca dos Santos e irmãos Severino, Laura, Ladjane, Laurineide, Edson, Márcio, Lucicleide, Adriano e Wellington que mesmo distantes sempre estão presentes em minha vida.

Aos meus amigos, em particular a Aristeu Cabral (*in memorian*), Vera Cabral e Luciano da Silva Cabral.

AGRADECIMENTOS

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

À FAPEMAT, pela concessão da bolsa de estudo e pelo financiamento do projeto de pesquisa.

Ao professor orientador, Luciano da Silva Cabral, pelos ensinamentos e pela orientação.

Aos professores Maristela de Oliveira Bauer, Sebastião Carneiro, Francisco Lobo e Maria Cristina pela colaboração e sugestões.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical da FAMEV/UFMT, pelos ensinamentos e inestimável apoio.

Às secretárias, do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical da FAMEV/UFMT, Maria Minervina e Denise Alves, pela amizade e colaboração constante durante todo o curso.

Ao Sr. João Donizete, técnico do Laboratório de Tecnologia de Alimentos e Nutrição Animal da FAMEV/UFMT, pela colaboração durante as análises bromatológicas.

Aos estagiários Suzane Cândida, Giselle Abadia, Robson Reverdito, Wilton Maciel, Bruno Tsuneda, Luciana Dalcin, Elvis Carlos, Indira Messias, Priscila Paula, Ariane Dantas, Leonardo Assad e Mauro Lemos, pela inestimável colaboração durante a fase experimental.

À colega Sarah Penso, por sua paciência e carinho.

À Fabiana Ramos dos Santos, pela cooperação.

Aos colegas Ivete Fuji, Inalva Silva, Messias Bhering, Roberta Martin e Eucarlos Lima, pela amizade.

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

À NAVIMIX, na pessoa do Senhor Dimas Yamanaka, pela doação dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais.

PARÂMETROS NUTRICIONAIS E DESEMPENHO DE OVINOS ALIMENTADOS COM INGREDIENTES ALTERNATIVOS

RESUMO – Objetivou-se com o presente trabalho avaliar os efeitos da substituição do fubá de milho por ingredientes alternativos, em dietas de ovinos em crescimento-terminação, sobre o consumo e a digestibilidade dos nutrientes e o desempenho animal. Foram avaliados os ingredientes: grão de pé-de-galinha, o farelo de arroz e a casca de soja, os quais compuseram as rações concentradas em níveis crescentes, por meio de três experimentos, utilizando borregos da raça Santa Inês, não castrados, em confinamento. As dietas totais eram compostas de relação volumoso:concentrado de 50:50, com base na matéria seca, sendo a fração volumosa composta pela silagem de milho e cana-de-açúcar, na proporção de 1:1 (% na matéria seca). Na avaliação do grão de pé-de-galinha foram formuladas rações concentradas com as porcentagens de 0; 16; 32; 48 e 67% deste ingrediente, em substituição ao fubá de milho. Foram utilizados 45 animais, sendo 20 usados no ensaio de digestão e 25 no experimento para avaliação do ganho de peso. No ensaio de digestão os animais foram mantidos em gaiolas individuais, dotadas de comedouro e bebedouro, tendo duração de 21 dias, sendo 14 para adaptação dos animais às gaiolas e às dietas e sete dias para as coletas de sobras e de fezes. A oferta da dieta foi estabelecida de modo a proporcionar sobras ao redor de 10% (na matéria natural), sendo o consumo determinado pela diferença entre a oferta e as sobras. As amostras de fezes foram coletadas a cada 26 horas e foi utilizada a fibra insolúvel em detergente neutro indigestível (FDNi) para estimativa da excreção fecal, a qual foi utilizada para determinação da digestibilidade, pela subtração desta do consumo. Os animais do ensaio de desempenho foram mantidos em baias coletivas, tendo o seu peso vivo jejum determinado no início, e final de experimento, o qual teve duração de 54 dias, bem como a cada 21 dias, para determinação do ganho médio diário (GMD) de peso, e foram submetidos às mesmas dietas avaliadas no ensaio de digestão. No experimento para avaliação do farelo de arroz integral foram utilizados 20

borregos, os quais foram mantidos em gaiolas metabólicas individuais durante 21 dias. As dietas eram compostas da mesma proporção volumoso:concentrado utilizada no ensaio anterior, sendo as rações concentradas formuladas com os níveis de 0; 14; 28 e 42% de farelo arroz integral, em substituição ao fubá de milho. Neste experimento foram determinados os consumos e as excreções fecais dos nutrientes, por meio da mensuração das sobras e da estimativa da excreção fecal, sendo a oferta das dietas estabelecidas para manter sobras de 10% na matéria natural. As amostras de fezes foram coletadas a cada 26 horas e foi utilizada a fibra insolúvel em detergente neutro indigestível (FDNi) para estimativa da excreção fecal, a qual foi utilizada para determinação da digestibilidade, pela subtração desta do consumo. Os animais foram pesados no início e final do experimento para determinação do ganho médio diário e da conversão alimentar, a qual foi calculada pela relação entre o consumo de matéria seca e o ganho médio de peso. No ensaio para avaliação da casca de soja foram utilizados 16 borregos da raça Santa Inês, não castrados, com peso vivo médio inicial de 33,96 kg, os quais foram mantidos em gaiolas metabólicas individuais. As dietas eram compostas de 50% de volumoso e 50% de concentrado, sendo utilizados os mesmos volumosos, nas mesmas proporções usadas nos experimentos anteriores. As rações concentradas foram formuladas com níveis de casca de soja de 0; 16,20; 32,5 e 50%, em substituição ao fubá de milho. O experimento teve duração de 40 dias, onde foram determinados os consumos dos nutrientes e o ganho médio diário de peso, o qual foi quantificado pela diferença entre o peso final em jejum e peso inicial em jejum. Foi ainda calculada a conversão alimentar, pela relação entre o consumo de matéria seca e o ganho médio diário. As amostras dos alimentos, de sobras e de fezes provenientes de cada experimento foram mantidas congeladas até o término dos experimentos. Após, estas foram descongeladas e processadas para posteriores determinações dos teores de matéria seca, proteína bruta, matéria mineral, matéria orgânica, extrato etéreo, carboidratos totais, fibra insolúvel em detergente neutro e fibra insolúvel em detergente neutro indigestível. A

digestibilidade dos nutrientes foi determinada pela diferença entre a quantidade do nutriente consumida e a sua excreção fecal, a qual determinada pela excreção fecal de matéria seca multiplicada pelo teor do nutriente nas fezes. Os dados de todos os experimentos, relativos aos consumos e a digestibilidade dos nutrientes, assim como do ganho médio diário de peso foram submetidos à análise de variância e regressão, utilizando como critério para escolha das equações de regressão os valores de significância (P) e os respectivos valores de R^2 . O aumento dos níveis do grão de pé-de-galinha não afetou o consumo dos nutrientes ($P>0,05$), mas reduziu linearmente ($P<0,05$) os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, da matéria orgânica e dos carboidratos totais, e conseqüentemente, o teor dos nutrientes digestíveis totais. Cada um por cento de grão de pé-de-galinha incluso na ração reduziu o coeficiente de digestibilidade da matéria seca e o teor de nutrientes digestíveis totais em 0,1425 e 0,1612%, respectivamente. O coeficiente de digestibilidade da FDN foi quadraticamente ($P<0,05$) influenciado pelos níveis de grão de pé-de-galinha na ração, apresentando valor máximo de 53,60% para o nível de 39,56% de grão de pé-de-galinha. Não foi observado efeito ($P>0,05$) dos níveis de grão de pé-de-galinha no ganho médio diário dos animais. Na avaliação do farelo de arroz integral na dieta observou-se redução linear ($P<0,05$) no consumo da matéria seca, da matéria orgânica, da proteína bruta, dos carboidratos totais e dos nutrientes digestíveis totais. O consumo de FDN não foi afetado ($P>0,05$) pelo aumento dos níveis de farelo de arroz integral e o consumo de extrato etéreo aumentou linearmente ($P<0,05$). Os consumos de matéria seca e dos nutrientes digestíveis totais foram reduzidos em 0,004 e 0,003% para cada um por cento de farelo de arroz integral acrescentado às rações. A conversão alimentar foi quadraticamente afetada pelos níveis de farelo de arroz integral, apresentado valor mínimo de 3,66 para o nível de 20,38%. No experimento para avaliação da casca de soja não foram observados efeitos dos níveis deste ingrediente na ração sobre o consumo de matéria seca (MS), sobre o ganho médio diário dos animais e a conversão alimentar, tendo sido observados os valores médios de 1,27 kg de MS/animal/dia,

0,204 kg/animal/dia e 6,20 kg MS/kg GPV, para as respectivas variáveis.

Palavras-chave: casca de soja, consumo, digestibilidade, farelo de arroz integral, grão de pé-de-galinha, ovinos

NUTRITIONAL PARAMETERS AND PERFORMANCE OF SHEEP FED WITH ALTERNATIVE INGREDIENTS

ABSTRACT – The objective of the present work is to evaluate the effects of the substitution of corn meal for alternative ingredients, in diets of growing – finishing sheep, about intake and digestibility of feedstuffs, and the animal performance. The evaluated ingredients were: finger millet grain, rice meal and soy hull, which composed the concentrate ration in increasing levels, by means of three experiments, using Santa Inês lambs, not castrated, in feed-lot. The total diets were composed by the relation roughage:concentrate of 50:50, based on dry matter, being the roughage fraction composed by corn silage and sugar cane, in the proportion of 1:1 (% in dry matter). In the evaluation of the finger millet grain, concentrate rations were formulated with percentages of 0; 16; 32; 48 and 67% of this ingredient, in substitution of corn meal. Forty five animals were used, 20 were used in the digestion assay and 25 in the experiment for weight gain evaluation. In the digestion assay, the animals were kept in individual cages, with wet and dry feeder, having duration of 21 days, 14 to adapt the animals to the cages and diets and seven days to collect refusals and feces, like roughage and concentrate feed. The offer of the diet was established to provide refusals around 10% (natural matter); the intake was determined by the difference between the offer and the refusals. The feces samples were collected each 26 hours and the indigestible neutral detergent fiber was used (NDFi) to estimate the fecal excretion, which was used to determine the digestibility, by the subtraction of this from intake. The animals from the performance assay were kept in collective stalls, having their fast live weight in the beginning and end of the experiment, which lasted 54 days, as well as each 21 days, to determine average daily gain (ADG), and they were submitted to the same diets evaluated in the digestion assay. In the experiment for the whole rice meal evaluation, twenty lambs were used, which were kept in individual metabolic cages during 21 days. The diets were composed by the same proportion roughage: concentrate used in last assay, being the concentrate ration

formulated with levels 0; 14; 28 and 42% of whole rice meal, substituting corn meal. In this experiment, intake and nutrient fecal excretions were determined by refusals measurement and estimation of fecal excretion, being the diet offers established to keep refusals of 10% natural matter. The feces samples were collected each 26 hours and the indigestible neutral detergent fiber was used (NDFi) to estimate the fecal excretion, which was used to determine the digestibility, by the subtraction of this from intake. The animals were weighed in the beginning and end of the experiment to determine average daily gain and feed:gain ratio, which was calculated by the relation between dry matter intake and average gain weight. In the assay to evaluate soy hulls, 16 Santa Inês breed lambs, not castrated, with initial average body weight of 33.96 Kg were used, kept in individual metabolic cages. The diets were composed by 50% roughage and 50% concentrate, the same roughage was used, in the same proportion of the previous experiments. The concentrate rations were formulated with levels of soy hulls of 0; 16; 20; 32.5 and 50% in substitution of corn meal. The experiment lasted 40 days, where nutrition intake and average daily gain were determined, which was quantified by the difference between the final fast weight and the initial fast weight. The feed:gain ratio was calculated by the relation between dry matter intake and average daily gain. Feedstuff, refusals and feces samples coming from each experiment were kept frozen until the end of the experiments. After that, they were taken out of the freezer and processed for further analysis of dry matter, crude protein, mineral matter, organic matter, ether extract, total carbohydrate, neutral detergent fiber and indigestible neutral detergent fiber. The nutrients digestibility was determined by the difference between their intake and the fecal excretion of each nutrient, determined by the fecal excretion of dry matter multiplied by the nutrient in feces. The data in all the experiments related to the nutrient intake and digestibility, as well as the average daily gain, were submitted to variance analysis and regression, using the values of significance (P) and the respective values of R² as criteria to choose the equations of regression. The increase of finger millet grain levels did not affect the nutrients intake (P<0.05), but reduced the digestibility

coefficients linearly of dry matter, organic matter and total carbohydrates, and consequently, the total digestible nutrients. Each one percent of finger millet grain included in the ration reduced the dry matter digestibility coefficient and the total digestible nutrients in 0.1425 and 0.1612%, respectively. The NDF digestibility coefficient was quadratically influenced by the levels of finger millet grain, presenting maximum of 53.60% for the level of 39.56% of finger millet grain. It was not observed any effect of finger millet grain levels on the animals' average daily gain. In the evaluation of the rice meal on the diet, linear reduction was observed in the dry matter, organic matter, crude protein, total carbohydrates and total digestible nutrients intake. The NDF intake was not affected by the increase on the levels of rice meal and the ether extract intake increased linearly ($P < 0.05$). The dry matter and total digestible nutrients intake were reduced in 0.004 and 0.003% for each one percent of rice meal added to rations. The feed:gain ratio was quadratically affected by the levels of rice meal, presenting values of minimum of 3.66 for the level of 20.38%. In the experiment for the evaluation of soy hulls, effects of levels of this ingredient in the ration were not observed about the nutrients intake, the animals average daily gain and the feed:gain ratio, it has been observed average values of 1.27 kg of dry matter/animal/day, 0.204 kg/animal/day and 6.20 kg MS/kg for the respective variables.

Keywords: soy hulls, intake, digestibility, rice meal, finger millet grain, sheep.

SUMÁRIO

	Pagina
1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 Breve histórico e classificação dos ovinos.....	18
2.2 Importância econômica.....	19
2.3 Raça santa inês.....	21
2.4 Nutrição e hábito alimentar.....	22
2.5 Nutrientes e Alimentos.....	23
2.6 Consumo e digestão.....	26
3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
4 NÍVEIS DE SUBSTITUIÇÃO DO FUBÁ DE MILHO POR GRÃO DO CAPIM PÉ-DE-GALINHA (<i>Eleusine coracana</i>) EM DIETAS PARA OVINOS EM TERMINAÇÃO	35
4.1 RESUMO.....	35
4.2 ABSTRACT.....	36
4.3 INTRODUÇÃO.....	37
4.4 MATERIAL E MÉTODOS.....	39
4.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	44
4.6 CONCLUSÕES.....	51
4.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
5 FARELO DE ARROZ INTEGRAL EM DIETAS DE OVINOS: CONSUMO E DIGESTIBILIDADE APARENTE	55
5.1 RESUMO.....	55
5.2 ABSTRACT.....	56
5.3 INTRODUÇÃO.....	57
5.4 MATERIAL E MÉTODOS.....	59
5.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	65
5.6 CONCLUSÕES.....	74
5.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75
6 CASCA DE SOJA EM DIETA DE OVINOS: CONSUMO E DESEMPENHO	78
6.1 RESUMO.....	78
6.2 ABSTRACT.....	79
6.3 INTRODUÇÃO.....	80
6.4 MATERIAL E MÉTODOS.....	82
6.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	85
6.6 CONCLUSÕES.....	90
6.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
7 CONCLUSÕES GERAIS	93

1 INTRODUÇÃO

A população humana em crescente expansão, demanda por maiores quantidades de alimento, especialmente as fontes protéicas, intensificando desta forma, a necessidade de se produzir de forma eficiente os animais.

O Brasil possui uma grande extensão territorial com potencial de uso, haja vista que, as condições de clima e de solo são favoráveis ao cultivo de diversas culturas. No entanto, em determinada época do ano, as forrageiras de boa qualidade são escassas e, a isso se acrescenta às oscilações de preços dos produtos que compõem as rações utilizadas na alimentação animal. Estes fatores, aliados à falta de planejamento dos produtores, são responsáveis pela baixa produtividade dos rebanhos brasileiros.

Os animais ruminantes apresentam elevada habilidade em utilizar alimentos grosseiros, o que não é verificado em outras espécies. Assim sendo, vários esforços têm sido realizados no sentido de se encontrar ingredientes que possam substituir aqueles tradicionalmente utilizados nas rações concentradas, objetivando, desta forma, obter melhor desempenho produtivo e econômico.

A utilização de ingredientes alternativos tem sido freqüente pelos produtores, com o objetivo de amenizar a falta na oferta de forrageiras na época seca, assim como de acrescentar energia e proteína na dieta dos ruminantes. No entanto, ainda restam lacunas no conhecimento atual, quanto aos efeitos destes ingredientes sobre o metabolismo ruminal e animal e o seu desempenho produtivo.

Objetivando reduzir custos, os produtores têm utilizado ingredientes alternativos com a finalidade de substituir alimentos convencionais, tais como o fubá de milho e o farelo de soja. Neste sentido, a casca de soja, que é um importante subproduto da indústria da soja, tem sido utilizada tanto para substituir alimentos volumosos ou concentrados (NRC, 1984; Tambara et al., 1995).

Da mesma forma, o grão do Capim Pé-de-Galinha (*Eleusine coracana*), cuja cultura é estabelecido em rotação com a lavoura da soja, no sistema de plantio direto, tem sido utilizado por empresas e pecuaristas, embora ainda não tenham sido realizados trabalhos que verificassem o potencial de utilização deste na alimentação de ruminantes.

Na região Centro Oeste, assim como, em outras regiões do país, há disponibilidade de subprodutos da agroindústria, com preços relativamente baixos, tornando-se economicamente viável a sua utilização na alimentação animal. O estado de Mato Grosso é o maior produtor de soja e arroz do país, desta forma, da industrialização destes para a obtenção do óleo e arroz polido, restam como subprodutos a casca de soja e o farelo de arroz integral (CONAB, 2006).

A utilização destes ingredientes na alimentação animal dependerá exclusivamente de uma decisão do produtor, no entanto, o mesmo deve estar atento aos seguintes aspectos: custo, facilidade de aquisição, disponibilidade local, proximidade de obtenção, além do valor nutritivo.

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a utilização do capim pé-de-galinha, do farelo de arroz integral e da casca de soja em substituição ao fubá de milho em dietas para ovinos em confinamento, sobre o consumo e a digestibilidade dos nutrientes, o desempenho animal e a conversão alimentar.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Breve histórico e classificação dos ovinos

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 verdadeiros ruminantes, possuidores dos quatro compartimentos estomacais, contrariamente aos animais da subordem Tylopoda, os quais são também chamados de pseudo-ruminantes, por faltar-lhes o omaso (Van Soest, 1994).

Pertencentes à espécie *Ovis aries*, os ovinos foram domesticados há pelo menos 6.000 a.c., depois do cão e da cabra. Desde então, estes animais têm proporcionado ao homem, alimento (carne e leite), lã, pele e tração animal. A sua origem é provavelmente da Ásia e da Europa, embora existam várias hipóteses neste sentido. A sua importância dentro do contexto da civilização do ser humano passa por épocas e relatos históricos importantes, desde a Grécia e Roma Antiga, incluindo relatos bíblicos, mitológicos e astrológicos (Santos, 2004).

Os ovinos têm se destacado dos bovinos em virtude do seu menor tamanho corporal, o que reduz as necessidades energéticas para manutenção; da menor duração da gestação (150 dias), proporcionando a obtenção de 1,5 partos/fêmea/ano; da maior prolificidade das fêmeas, por ser elevada a incidência de gestações gemelares, o que permite uma média de

1,2 a 1,4 crias/fêmea/parto; do menor ciclo produtivo, pois a preferência dos consumidores é por carne proveniente de cordeiros abatidos com 90 a 150 dias de idade, proporcionando maior taxa de abate e mais rápido giro de capital e a carne de destes animais apresenta valor de mercado de pelo menos o dobro da carne bovina. Estes atributos têm permitido que os ovinos sejam criados em pequenas propriedades em muitas regiões do mundo, gerando alimento e renda para as famílias rurais (Santos, 2004).

Segundo a classificação de Hofmann (1986), os ovinos se enquadram no grupo dos animais pastejadores, que é o mesmo dos bovinos, só que em um grau de evolução mais acentuado para a seletividade que estes últimos. Em decorrência de apresentarem uma boca menor e maior movimentação dos lábios superiores e inferiores, utilizam-se dos lábios e dentes incisivos inferiores na preensão do alimento. Esta particularidade permite a estes animais efetuarem pastejo seletivo mais intenso que os bovinos, os quais utilizam a língua na preensão do alimento. Também apresentam comportamento de pastejo e social mais gregário em relação aos bovinos, necessitando de pastagens mais baixas para que os animais tenham uma perfeita visualização entre si, pois vivem em grupos muito bem definidos (Silva Sobrinho, 2001).

2.2. Importância econômica

Historicamente, os ovinos têm sido criados para a produção da lã, o que motivou em vários países o desenvolvimento de teares e grandes indústrias têxteis. A lã, como foi um produto de elevado valor comercial, valorizou a espécie, ressaltando e reforçando os trabalhos de seleção, melhoramento genético de animais e raças para este propósito. Entretanto, em muitos países, a criação de ovinos objetivava a produção de carne e pele, pelo emprego de raças deslanadas, como verificado em países da África, Ásia e no Nordeste brasileiro.

Com o surgimento da lã sintética, no final dos anos 80, houve uma crise mundial no mercado deste produto, reduzindo os preços pagos e impulsionando uma mudança expressiva nos criatórios de ovinos. Nesta

época, a região Sul do Brasil que detinha o maior rebanho ovino do país, voltado para a produção de lã, promoveu descartes massivos de muitos rebanhos. Hoje, o maior rebanho ovino está no Nordeste, representado principalmente pela utilização de raças deslanadas, para a produção de carne e pele. Na região Sul, percebe-se uma profunda mudança, onde a criação de raças voltadas para a produção de carne ganha espaço a cada dia e, a raça Santa Inês, já é disputada por muitos criadores tradicionais de ovinos lanados (Santos, 2004).

A ovinocultura é uma atividade econômica explorada em praticamente todo o mundo, fazendo-se presente em diversas regiões do globo. No entanto, alguns países conseguem expressões econômicas com esta atividade, pelo fato de que na maioria dos casos ela é desenvolvida de forma empírica, com baixos níveis de tecnologia.

No atual quadro de expansão da economia global, a agropecuária enfrenta um grande desafio, produzir alimento suficiente para alimentar a população em crescente expansão. Para que este objetivo seja alcançado, surge à necessidade de implementar técnicas que possibilitem o desenvolvimento agropecuário sustentável, principalmente no que se refere a minimizar os efeitos da sazonalidade na produção de pastagens e, conseqüentemente, no desempenho animal.

O cenário nacional da ovinocultura também está em fase de mudança. Tradicionalmente explorados de forma extensiva por pequenos e médios proprietários, a criação de ovinos tem sido alvo de investimentos realizados por grandes grupos empresariais, nacionais e internacionais, os quais, tem buscado a utilização de técnicas aprimoradas da nutrição, no manejo e reprodução, na tentativa de produzir animais com carne de melhor qualidade.

A demanda brasileira por carne ovina, principalmente por cortes especiais, vem apresentando grande crescimento nas populações urbanas de maior poder aquisitivo. Embora o consumo per capita de carne ovina no país seja inferior a 1,0 kg/habitante/ano, no Nordeste brasileiro verifica-se um consumo de 2,8 kg/hab/ano. Entretanto, ainda não somos auto-

suficientes, pois cerca de 90% da carne ovina tem sua origem importada de países tais como o Uruguai, a Argentina e Nova Zelândia (ANUALPEC, 2005).

Embora o consumo de carne ovina ainda seja reduzido, a população começa a descobrir nesta carne, qualidades que atendem aos modernos padrões dietéticos de consumo. Aliado a isso, a espécie ovina é dócil, de fácil manejo, sendo trabalhada por pequenos criadores com bastante êxito, podendo ainda, fazer a integração destes animais com outros tipos de sistemas, tais como, o consórcio com a fruticultura, jardins, etc. (Santos, 2004).

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

2.3. Raça Santa Inês

A raça Santa Inês destaca-se das demais por apresentar elevada rusticidade, habilidade materna, precocidade, prolificidade, taxa de ganho de peso e ausência de poliestria estacional, em grande parte do território brasileiro, encontrando-se em fase de formação e definição do padrão racial (Oliveira, 2001). Sua origem foi, provavelmente, através do cruzamento entre as raças Bergamácia, Morada Nova e Somalis. Sua maior concentração está na região Nordeste, de onde têm saído matrizes e reprodutores para todo o país (Santos, 2004). Uma outra vantagem apresentada pela raça é sua comprovada resistência a endoparasitas (Amarante, 2001).

Adicionalmente, as raças deslanadas produzem peles com elevada apreciação pelo mercado nacional e internacional, pois são resistentes e elásticas, podendo representar importante fonte de renda para produtores (Barros e Simplício, 2001).

2.4. Nutrição e Hábito alimentar

Os ovinos 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 alimentos concentrados, tanto por aspectos relacionados ao custo de produção, quanto pela preocupação da manutenção da saúde ruminal e do animal (Favoretto, 1990).

As pastagens constituem a base alimentar da criação de ruminantes e, o seu uso é a forma mais prática de reduzir os custos de produção, pois quando o próprio animal colhe o alimento, via pastejo, reduz gastos com máquinas, equipamentos, combustíveis e mão-de-obra, que estão associados à produção em sistema de confinamento. Entretanto, a produção animal a pasto impõe limites pela ocorrência de variações quantitativas e qualitativas da pastagem, o que se traduz em alterações no desempenho dos animais (Evangelista et al., 2003).

No Brasil, a produção de forragens é limitada pelo clima, caracterizado por um período seco que se estende por quatro a sete meses, dependendo da região (Vale et al., 2004), sendo esta sazonalidade responsável pelos baixos índices na produtividade animal (Ataíde Júnior et al., 2000).

De acordo com Assad e Assad (1999), nestes períodos, fazem-se necessárias estratégias alimentares que supram às necessidades nutricionais dos animais, evitando que o desempenho dos mesmos seja prejudicado. Embora as condições climáticas do estado de Mato Grosso permitam intensificar a produção de ovinos a pasto, o confinamento destes animais surge como alternativa para permitir maiores desempenhos e contornar o problema da verminose, fator este apontado como o principal limitante para a ovinocultura (Amarante, 2001; Carvalho e Siqueira, 2001).

Restle e Vaz (1999) afirmaram que os alimentos representam cerca de 70% do custo total do confinamento de bovinos, sendo os alimentos concentrados, responsáveis por aproximadamente dois terços deste custo. Porém, este efeito pode ser minimizado pela utilização de produtos não

convencionais na alimentação dos animais, tais como os subprodutos oriundos da agricultura ou agroindústria.

A região Centro Oeste é a maior produtora de grão de soja e a segunda maior produtora de arroz (CONAB, 2006). O estado de Mato Grosso é o maior produtor de soja do país, estando sua safra 2005/2006 estimada em 15,877 milhões de toneladas. Assim sendo, pode-se estimar que na safra 2005/2006 a produção desse resíduo será de aproximadamente 476.310 kg (FAMATO, 2006). Do beneficiamento da soja, para obtenção do óleo, resulta entre outros resíduos, a casca do grão, material esse com grande potencial de uso na alimentação de ruminantes. De acordo com Zambom et al., (2001), cerca de 2% do grão de soja natural é casca, no entanto, essa percentual pode variar de 0 a 3%.

Além da soja, muitos subprodutos, de mandioca, feijão, arroz, milho, entre outros, podem e devem ser utilizados para a alimentação animal (Paziani et al., 2001). Alguns subprodutos têm sua origem em resíduos oriundos do esmagamento do grão, como é o caso da soja, algodão, girassol, para a produção de óleo. Outros para obtenção dos grãos polidos, tais como arroz e o trigo (Bueno et al., 2005).

2.5. Nutrientes e alimentos

Segundo Teixeira (2001), alimento é toda matéria passível de sofrer transformações, sendo posteriormente aproveitadas pelos animais, para a manutenção da vida, saúde e funções produtivas e reprodutivas, pois este é constituído de elementos denominados nutrientes.

Os alimentos podem ser classificados de acordo com sua constituição em nutrientes e divide-se em volumosos e concentrados. Os volumosos são alimentos que possuem elevado teor de fibra bruta (mais de 18%) e baixos teores de energia. Engloba todos os alimentos com teor de NDT abaixo de 60% e podem ser classificados em secos e úmidos. Os alimentos concentrados são aqueles que possuem menos de 18% de fibra bruta e mais de 60% de NDT, os quais se dividem em energéticos e protéicos (Teixeira, 2001).

A fibra, de acordo com Mertens (1996), representa a fração dos alimentos que apresenta lenta e incompleta digestão, ocupando espaço no trato gastrointestinal. Considerando que a determinação fibra bruta não permite a mensuração acurada desta fração, há a necessidade urgente de uma melhor conceituação dos alimentos destinados aos ruminantes. Desde que Van Soest (1967) desenvolveu o método de determinação da fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), a qual é composta por hemicelulose, celulose e lignina, o uso da fibra bruta na avaliação de alimentos para ruminantes tornou-se obsoleto.

Os Alimentos volumosos são fontes de energia úteis para manter uma moderada taxa de crescimento, além do que ajudam a manter as funções indispensáveis ao bom funcionamento do trato gastrointestinal (Andriquetto et al., 1994). A fibra é a fração mais importante na produção de ruminantes, em virtude de ser a fonte mais barata de energia na dieta, de estimular a mastigação, a motilidade ruminal e a estabilidade da microbiota ruminal (Mertens 1992). Desta forma, a oferta de alimentos volumosos aos animais ruminantes proporciona um estímulo maior à secreção salivar, favorecendo um equilíbrio do pH ruminal, movimentação do rúmen, bem como a homogeneização do seu conteúdo, entre outros (Andriquetto et al., 1994).

Os alimentos concentrados são todos os ingredientes de elevado teor energético ou protéico utilizados como complemento das dietas volumosas.

Os concentrados energéticos caracterizam-se por apresentarem teores de proteína bruta inferior a 20% e os protéicos acima de 20% (Teixeira, 2001).

Os principais alimentos concentrados energéticos são o fubá de milho, o farelo de trigo, o farelo de arroz integral ou desengordurado, o grão de sorgo, o grão de milheto e a cevada.

Dentre os concentrados energéticos o fubá de milho é o mais usado na alimentação animal (Valadares Filho, 2006), pois apresenta elevado teor de amido. Quando utilizado com o farelo de soja proporciona excelente combinação em termos de energia, proteína e aminoácidos essenciais

(Bueno et al., 2005).

O milho quando é utilizado em grandes quantidades em dietas de ruminantes, pode provocar efeitos associativos negativos sobre a digestão da fibra (Hoover, 1986; citado por Ezequiel, 2006).

Diante dos problemas causados pelo uso de grandes quantidades de milho em dietas, aliado ao seu elevado custo, produtores e pesquisadores têm buscado minimizar os gastos decorrentes com a alimentação animal, fazendo uso de ingredientes alternativos, tais como a casca de soja, o farelo de arroz integral, o caroço e resíduo do algodão, a polpa cítrica, o grão do capim-de-galinha, além de palhadas e restos culturais.

Na Região Centro-Oeste, a demanda de arroz beneficiado é de 7,2 milhões de toneladas (FAMATO, 2006). O processo tradicional de beneficiamento do arroz gera em torno de 65 a 75% de grãos polidos (inteiros e quebrados), 19 a 23% de casca, 8 a 10% de farelo e 3 a 5% de impurezas. Assim sendo, a produção de farelo de arroz integral na região Centro Oeste estimada para a safra 2005/2006 é de 720.000 kg.

Em virtude de suas características químico-bromatológicas, o farelo de arroz integral é considerado um alimento concentrado energético, pois apresenta valores médios para proteína bruta, extrato etéreo e FDN de 13,95; 16,14; 24,11 e 83,64%, respectivamente (Valadares Filho, 2006).

A recomendação de inclusão de farelo de arroz como componente da dieta para ruminantes é de 20% da matéria seca total diária dos ruminantes, pois o consumo de dietas com teor de lipídeo superior a 6% pode afetar negativamente o crescimento microbiano no rúmen, a digestão da fibra e, conseqüentemente, o consumo e o desempenho dos animais (Van Soest, 1994).

Os concentrados protéicos mais usados na alimentação animal são: farelo de soja, farelo de algodão, farelo de girassol, soja grão, farelo de amendoim e caroço de algodão.

A composição média do farelo de soja no que se refere aos teores de proteína bruta (PB), matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), extrato etéreo (EE), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e nutrientes

digestíveis totais (NDT) é de 48,78; 88,61; 92,85; 1,71; 14,62; 81,54%, respectivamente (Valadares Filho et al., 2006). O farelo de soja é uma das melhores fontes de proteínas utilizadas na alimentação animal (Bueno et al., 2005).

Segundo Garleb et al. (1988), a casca de soja poderia substituir o uso de forrageiras de alto valor nutricional, quando oferecida aos animais em quantidades controladas.

Quicke et al, (1959) citado por Ezequiel (2006), ao avaliaram a casca de soja, em ensaios *in vitro*, encontraram coeficiente de digestibilidade para a matéria seca (CDMS) de 68%, sugerindo que sua fração fibrosa possui alta digestibilidade, mesmo sendo constituída por 70% de parede celular.

A casca de soja pode ser usada substituindo alimentos volumosos ou como concentrados (Tambara et al, 1995; Morais, 2003). O maior benefício estaria na alta digestibilidade da fibra, o que proporcionaria valor energético próximo ao do milho, com a vantagem de manter as condições ruminais favoráveis, evitando problemas de acidose ruminal (Mendes, 2005).

Para que os ingredientes alternativos 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 e provas de ganho de peso (Coelho da Silva e Leão, 1979).

2.6. Consumo e Digestão

Em ruminantes, os fatores fisiológicos, físicos e psicogênicos parecem controlar o consumo (Mertens, 1994). A saciedade seria um fator fisiológico limitante para dietas com elevada densidade calórica, onde as necessidades nutricionais do animal controlariam o consumo, tais como em condições de confinamento. Os fatores físicos predominam em dietas de baixa qualidade, onde o consumo é limitado pelo volume ocupado pela dieta e pela capacidade anatômica do rúmen-retículo, onde, raramente, os animais ingerem energia suficiente para atender suas exigências. Isto geralmente acontece com animais em sistema de pastejo. Já os fatores 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).

Entretanto, devido falta de habilidade na mensuração acurada do consumo, bem como na separação dos efeitos do animal daqueles da dieta, um melhor entendimento dos fatores básicos que limitam o consumo não tem sido atingido (Mertens, 1994).

A energia é tida como o primeiro fator limitante à vida e às funções produtivas, desta forma a sua determinação nos alimentos é de extrema importância para o perfeito atendimento das necessidades nutricionais dos animais. A energia nos alimentos pode ser expressa como energia bruta, energia digestível ou nutriente digestível total e energia líquida. Embora a energia líquida seja a forma mais correta de expressar a energia útil dos alimentos, por ser a sua determinação de elevado custo e trabalho e, por ser a energia perdida nas fezes, a maior e mais variável dentre todas as perdas de um alimento, o conhecimento da energia digestível ou dos nutrientes digestíveis totais é de fundamental importância (NRC, 1989; Weiss, 1993; NRC, 1996; NRC, 2001).

O valor nutritivo de um alimento é convencionalmente baseado em três componentes gerais: digestibilidade, consumo e eficiência energética (Raymond, 1969; citado por Van Soest, 1994). O valor nutritivo será determinado em função da concentração de nutrientes que comporá o mesmo, da digestibilidade desses componentes e da natureza da digestão. O valor nutritivo de um alimento depende das características inerentes à sua origem e será determinado pela concentração de energia e da eficiência de utilização da mesma pelo animal (Moore, 1970).

Segundo Gomide e Queiroz (1994), o valor nutritivo de um alimento refere-se à sua composição química e digestibilidade, diferindo do valor alimentício, por ser mais abrangente, envolvendo a avaliação biológica do valor do alimento, ou seja, a capacidade que o alimento tem de ser utilizado pelo animal e a ele fornecer nutrientes necessários a atender às suas necessidades básicas do organismo (Coelho da Silva e Leão, 1979).

A digestibilidade dos alimentos é definida como sendo a capacidade de permitir que o animal utilize em maior ou menor escala seus nutrientes. A esta capacidade de digestibilidade dos nutrientes denomina-se coeficiente de digestibilidade do nutriente, sendo uma característica inerente ao alimento e não ao animal (Coelho da Silva e Leão, 1979).

Nos ensaios de digestão, objetiva-se mensurar o consumo e, por intermédio da mensuração da excreção fecal e sua composição, a digestibilidade dos nutrientes na dieta total ou de alimentos específicos. 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 dietéticos (Mertens, 1992).

Usualmente, utiliza-se do coeficiente de digestibilidade aparente para avaliar um determinado alimento para ruminantes, sendo o coeficiente de digestibilidade aparente definido como sendo a parte de um determinado ingrediente que não é perdida, ou seja, excretada nas fezes. Assim sendo, quando se trabalha com coeficiente de digestibilidade aparente não se faz distinção entre nutrientes que são excretados que tem sua origem endógena na forma de enzimas e descamações da mucosa e a fração do alimento (Coelho da Silva e Leão, 1979).

Segundo Coelho da Silva (1979) a digestibilidade real ou verdadeira (DV) pode distinguir da digestibilidade aparente (DA) em virtude de que nas fezes, porções de nutrientes ingeridos, ou seja, de origem da dieta, assim como as de origem endógena fornecem uma estimativa da quantidade deste que é absorvido pelo animal. Essa distinção entre digestibilidade aparente e digestibilidade verdadeira apresenta pouca importância quando se mede a digestibilidade de alguns nutrientes, como é o caso da celulose, que não tem origem endógena.

No entanto, quando objetiva-se estimar a digestibilidade de nutrientes como proteínas e lipídeos, a diferenciação entre a digestibilidade aparente e digestibilidade verdadeira é muito importante, uma vez que as fezes apresentam porções desses nutrientes oriundos da descamação interna do trato gastrointestinal.

A digestibilidade também pode ser subdividida em total e parcial, sendo a primeira obtida pela diferença entre o consumo e excreção fecal, e representa a quantidade total do alimento ou dieta que foi aproveitado ao longo da sua passagem pelo TGI. A digestibilidade parcial é obtida pelo uso de animais fistulados em seções do trato gastrintestinal (TGI), como por exemplo, no abomaso ou íleo terminal e, desta forma, pela mensuração do fluxo da digesta em cada segmento, determina-se a digestibilidade da dieta ou nutriente naquele compartimento.

A digestibilidade pode ser medida através da coleta total ou parcial de fezes, sendo esta última realizada com o auxílio de indicadores internos, ou seja, a fração do alimento que sejam resistentes à digestão fibra indigestível em detergente neutro e fibra indigestível em detergente ácido (Cochran e Galyean, 1994) ou externos, como é o caso do óxido de cromo (Cr_2O_3).

Indicadores são compostos usados para monitorar aspectos físico-químicos da digestão (Owens e Hanson, 1992; citados por Rodríguez et al., 2006). Um indicador deve possuir algumas características para que possa ser utilizado, tais como ser inerte e não tóxico; não ser digerido ou absorvido em nenhuma parte do trato digestivo; ser de fácil homogeneização, permanecendo desta forma bem distribuído em todo trato gastrointestinal não produzir efeito secretório salivar, nem afetar a microbiota do TGI (Rodríguez et al., 2006).

Como indicador interno, a fibra indigestível em detergente neutro, a qual é obtida após a incubação do alimento por 144 horas *in vivo* ou *in situ* (Berchielle et al., 1996; citados por Rodríguez et al., 2006), vêm sendo muito difundida no meio científico em virtude de apresentar resultados similares aos obtidos com ensaios realizados com coleta total de fezes (Berchielle et al., 2000)

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARANTE, A. Controle da Verminose Ovina. In.: I SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 2001, Lavras. Anais... Lavras: UFLA, 2001

ANDRIGUETTO, J.M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAEL, A.; FLEMMING, J.S.; SOUZA, G.A.; BONA FILHO, A. **Nutrição animal**. São Paulo: Nobel, 1994. v.1, 395p.

ANUALPEC. **Anuário da pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP consultoria e Comércio, 2005. p 249-251

ASSAD, E. D.; ASSAD, M. L. L. Cerrado brasileiro: possibilidades e alternativas para produção e preservação. Brasília, 2000, 190p. Texto preparado como subsídio à formulação da Agenda 21, área temática – agricultura sustentável.

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 (suplemento 2).

BARROS, N.N., SIMPLÍCIO, A.A. Produção intensiva de ovinos de corte: perspectivas e cruzamentos. In.: I SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA: produção de carne no contexto atual. Ed.: PÉREZ, J.R.O. et al. 2001, Lavras: UFLA, 2001. p.21-48

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

BUENO, M. S.; SANTOS, L. E.; CUNHA, E. A. Alimentação de ovinos criados intensivamente, 2005; disponível em <http://www.iz.sp.gov.br> acesso em: 21/06/2005.

CARVALHO, S., SIQUEIRA, E. Produção de cordeiros em confinamento. In: I SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINO-CULTURA, 2001, Lavras. **Anais...UFLA**, 2001. p.125-142.

COCHRAN, R. C. and GALYEAN, M. L. Measurement of *in vivo* digestion by ruminants. In: JUNIOR FAHEY, G. C. National conference on forage quality, evaluation, and utilization. **University of Nebraska**, Lincol, 1994.

COELHO DA SILVA, J.F.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livroceres, 1979. 380p.

CONAB. Acompanhamento da safra 2005/2006: Sétimo levantamento. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**. Junho 2006.

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.

EVANGELISTA, A. R.; PEREIRA, R. C.; ABREU, J. G. e PÉREZ, J. R. O. Forragens para ovinos. In: **Volúmosos na produção de ruminantes: Valores alimentício de forragens**. REIS, R. A et al, ed. FUNEP, Jaboticabal, FUNESP. 2003. p. 192-239

EZEQUIEL, J. M. B.; SILVA, O. G. C.; GALATI, R. L. et al. Desempenho de novilhos nelore alimentados com casca de soja ou farelo de gérmen de milho em substituição parcial ao milho moído. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.2, p.569-575, 2006.

FAMATO. Cuiabá: banco de dados. Disponível em:
<<http://www.famato.org.br/index>>. Acesso em: 17.08.2006.

FAVORETTO, V. **Pastagens para ovinos**. In: SILVA SOBRINHO, A. G. Produção de ovinos. Jaboticabal: FUNEP, 1990. p. 65-80

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

GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, D. S. Valor alimentício das brachiárias. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p.223-248

HOFMANN, R. R. Morphophysiological evolutionary adaptations of the ruminant digestive system. In: Aspects of Digestive physiological in Ruminants. ALAN, D. and MARJORE, Dobson, **Cornell University Press**, Ithaca.

MENDES, A. R.; EZEQUIEL, J. M. B.; GALATI, R. L. et al. Consumo e digestibilidade total e parcial de dietas utilizando farelo de girassol e três

fontes de energia em novilhos confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.2, p.679-691, 2005

MERTENS, A. R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, Lavras, 1992. **Anais...** Lavras: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.188-219, 1992.

MERTENS, D. Using Fiber and Carbohydrate Analyses to Formulate Dairy Rations. **US Dairy Forage Research Center, 1996 Informational Conference with Dairy and Forage Industries**. 1996

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: **Forage quality, evaluation, and utilization**, 1994, USA, Proceedings... Wisconsin, 1994.

MIRON, J.; YOSEF, E.; MALTZ.; HALACHMI, I. Soybean hulls as a replacement of forage neutral detergent fiber in total mixed rations of lactating cows. "**Animal Feed Science and Technology**", v.106, p.21-28, 2003.

MOORE, J. E. Forage quality indices: development and application In: JUNIOR FAHEY, G. C. National conference on forage quality, evaluation, and utilization. **University of Nebraska**, Lincoln, 1994.

MORAIS, J. B. **Substituição do feno "coastcross" (*Cynodon spp*) por casca de soja na alimentação de borregos (as) confinados (as)**. 2003. 63p. Dissertação de Mestrado (Ciência Animal e Pastagens) – ESALQ, Piracicaba-SP, 2003.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient Requirements of beef cattle**. National Academy Press, Washington, D.C., 1984, 90p

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrients requirements of sheep**. National Academy Press, Washington, D.C., 1985, 99p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle** Washington, D.C.: National Academic Science, 1989. 158p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient Requirements of beef cattle**. 7th Revised Ed., National Academy Press, Washington, D.C., 1996, 242p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrients requirements of dairy cattle**. 7 th ed. National Academy Press, Washington, D.C., 2001, 381p.

OLIVEIRA, G.J.C. A raça Santa Inês no contexto da expansão da ovinocultura. In.: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA: produção de carne no contexto atual, 1, 200, Lavras: UFLA. **Anais...** Lavras: Ed.: PÉREZ, J.R.O. et al., 2001. P.1-20.

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 moagem. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 30, n.5, p.1630-1638, 2001

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.e VAZ, F.N. Confinamento de bovinos definidos e cruzados. In: LOBATO, J.F.P., BARCELLOS, J.O.J.; KESSLER, A.M. (Eds.) **Produção de bovinos de corte**, Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999. p141-168.

ROCHA JÚNIOR, et al. Determinação do Valor Energético de Alimentos para Ruminantes pelo Sistema de Equações. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v.32, n.2, p.473-479, 2003

RODRÍGEZ, N. M.; SALIBA, E. O. S.; JÚNIOR, R. G. Uso de indicadores para estimação de consumo a pasto e digestibilidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, Recife. **Anais...** Recife: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006, p.323-352.

SANTOS, R. **A criação da cabra e da ovelha no Brasil**. Editora agropecuária tropical Ltda. 2004, 496p.

SILVA SOBRINHO, A.G. Criação de Ovinos. 2ª ed. Revisada e Ampliada. Jaboticabal: FUNEP, 2001. 302p.

SILVA SOBRINHO, A.G. Produção de cordeiros em Pastagem. In.: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA: produção de carne no contexto atual, 1, 2001, Lavras. **Anais...** Lavras:Ed.: PÉREZ, J.R.O. et al. 2001. p.1-20.

SILVA SOBRINHO, A. G. **Nutrição de ovinos**. Jaboticabal: FUNEP, 1996, 258p.

TAMBARA, A. A. C.; OLIVO, C. J.; PIERES, M. B.C.; et al. Avaliação *in vivo* da digestibilidade da casca do grão da soja moída com ovinos. **Ciência Rural**, v.25, n. 2, p. 283-287, 1995.

TEIXEIRA, A. S. **Alimentos e alimentação dos animais**. 4 ed. Lavras: UFLA/FAEPE, 402p, 2001.

TURINO, V. F. **Substituição da fibra em detergente neutro (FDN) do bagaço de cana-de-açúcar *in natura* pela FDN da casca da soja em dietas contendo alta proporção de concentrado para cordeiros confinados.** 2003, 60p. Dissertação de Mestrado(Ciência Anima e Pastagens) - ESALQ, Piracicaba-SP, 2003.

VALADARES FILHO, S.C; ROCHA JUNIOR, V.R.; CAPPELLE, E.R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 329p

VALE, A. T.; CAMARGO, A. J. A.; 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., **Cornell University** Press, Ithaca, New York, 1994, 476p.

WEISS, P.W. SYMPOSIUM: PREVAILING CONCEPTS IN ENERGY UTILIZATION BY RUMINANTS. Predicting energy values of feeds. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.6, p.1802-1811, 1993.

ZAMBOM, M. A.; SANTOS, G. T.; MODESTO, E. C. Valor nutricional da casca do grão de soja, farelo de soja e milho moído e farelo de trigo para bovinos. **Acta Scientiarum**. Maringá, v. 23, n. 4, p. 937-943, 2001

NÍVEIS DE SUBSTITUIÇÃO DO FUBÁ DE MILHO POR GRÃO DE CAPIM PÉ-DE-GALINHA (*Eleusine coracana*) EM DIETAS PARA OVINOS EM TERMINAÇÃO

RESUMO – Objetivou-se avaliar o consumo, a digestibilidade aparente dos nutrientes e o desempenho animal em função de cinco níveis de substituição (0, 25, 50, 75 e 100%) do fubá de milho por grão do Capim-Pé-de-Galinha (*Eleusine coracana*) em dietas para ovinos terminados em confinamento. No ensaio de digestão foram utilizados 20 borregos mantidos em gaiolas metabólicas individuais dotadas de comedouro e bebedouro. O experimento teve duração de 21 dias, sendo 14 dias para adaptação dos animais e sete dias para coleta de amostras de sobras e fezes. Utilizou-se a fibra indigestível em detergente neutro (FDNi) como indicador para estimativa da excreção fecal. Na avaliação de desempenho foram utilizados 25 borregos não-castrados com peso vivo médio inicial de 23,02 kg, da raça Santa Inês, mantidos em baias coletivas, sendo cinco repetições por tratamento. Os animais foram submetidos às dietas isoprotéicas com 15,2% de PB constituídas de 50% de concentrado e 50% de volumoso (silagem de milho 50% e cana-de-açúcar *in natura* picada 50%). Os consumos dos nutrientes não foram afetados pelos níveis de grão de pé-de-galinha na dieta. Entretanto, o coeficiente de digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica e o NDT foram reduzidos ($P < 0,05$) linearmente, onde cada um por cento de grão de pé-de-galinha incluso na ração reduziu o coeficiente de digestibilidade da matéria seca e o teor de nutrientes digestíveis totais em 0,1425 e 0,1612%, respectivamente. O coeficiente de digestibilidade da FDN foi quadraticamente ($P < 0,05$) influenciado pelos níveis de grão de pé-de-galinha na ração, apresentando valor máximo de 53,60% para o nível de 39,56% de grão de pé-de-galinha. Não foram observados efeitos dos níveis de grão de pé de galinha sobre o GMD e CA.

Palavras chave: ingredientes alternativos, cordeiros, substituição, confinamento

**SUBSTITUTION LEVELS OF CORN MEAL FOR FINGER MILLET GRAIN
(*Eleusine coracana*) IN FINISHING SHEEP DIETS**

ABSTRACT – The objective was to evaluate the intake, the nutrients apparent digestibility and the animal performance in function of five substitution levels (0, 25, 50, 75 and 100%) of corn meal for finger millet grain (*Eleusine coracana*) in feedlot diets for finishing sheep. In the digestion assay, twenty lambs, kept in individual metabolic cages with dry and wet feeder, were used. The experiment had duration of 21 days, 14 days to adapt the animals and seven days to collect refusals and feces samples. The indigestible neutral detergent fiber (NDFi) was used as an indicator to estimate the fecal excretion. In the performance evaluation, 25 lambs, not castrated, initial average body weight of 23.02 Kg, Santa Inês breed, kept in collective stalls, were used, considering five repetitions per treatment. The animals were submitted to isoproteic diets with 15.2% CP constituted by 50% concentrate and 50% roughage (corn silage 50% and ground sugar cane *in natura* 50%). The nutrients intakes not were affected by finger millet grain increase in the diets. The addition of finger millet grain reduced ($P<0.05$) the digestibility coefficient of dry matter, organic matter, where each one percent of finger millet grain included in the ration reduced the dry matter digestibility coefficient and the total digestible nutrients in 0.1425 and 0.1612%, respectively. The NDF digestibility coefficient was quadratically influenced by the levels of finger millet grain, presenting maximum of 53.60% for the level of 39.56% of finger millet grain. The weight gain and feed consumed/gain relation no were affected by finger millet grain addiction.

Keyword: alternative ingredients, sheep, substitution, feedlot.

4.3 INTRODUÇÃO

Os pecuaristas, atualmente, enfrentam grandes desafios para atingir metas de produtividade, sendo os preços elevados dos ingredientes para a formação das dietas um dos fatores limitantes. Nesse sentido, o uso de subprodutos da agricultura e agroindústria, tais como restos culturais e resíduos das mesmas podem ser uma alternativa estratégica para o problema, visto que esse material apresenta potencial de uso, embora seja ainda pouco explorado para dietas ovinas. Aliado a essa situação, a redução considerável das margens de lucro tem levado o produtor a optar por ingredientes não convencionais na adequação de dietas de seus rebanhos.

A substituição de produtos convencionais por subprodutos, da agroindústria e da agricultura, já é uma realidade, no manejo alimentar dos animais nas propriedades rurais em algumas regiões do Brasil. Pode-se citar, como exemplo, o amplo emprego da polpa cítrica na alimentação de bovinos no estado de São Paulo, em decorrência da elevada disponibilidade do produto, do seu elevado valor nutritivo e do reduzido custo, quando comparado aos ingredientes convencionais, tais como o milho.

Os concentrados utilizados nas dietas são formulados à base de fubá de milho e farelo de soja, sendo estes às vezes de difícil aquisição por parte de produtores em função de seu elevado preço. As oscilações constantes de preço desses ingredientes remetem à busca por alimentos alternativos que possam substituir os mesmos, sem que com isso o animal tenha prejuízo no seu desempenho.

Neste contexto, os subprodutos representam uma alternativa muito interessante na substituição do milho e outros ingredientes a serem inclusos nas dietas de ruminantes, desde que haja viabilidade nutricional e econômica. Além disso, alguns subprodutos que apresentam teores elevados de fibra detergente neutro (FDN) podem também substituir as forragens nas dietas dos ruminantes (Miron et al., 2003).

Com o objetivo de proteger os solos das erosões provocadas pela chuva e pelos ventos, produtores têm feito rotação de cultura, com plantas tais como milheto, amendoim forrageiro, sorgo entre outros. O capim Pé-de-Galinha (*Eleusine coracana*) é uma alternativa bastante interessante, uma vez que seu subproduto, o grão, pode ser utilizado na alimentação animal. A utilização desse subproduto por produtores já é uma realidade em muitas propriedades rurais do estado de Mato Grosso. No entanto, sua utilização ainda é feita de forma empírica, ou seja, sem o conhecimento de seu potencial nutritivo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o consumo, a digestibilidade dos nutrientes e o desempenho de ovinos alimentados com dietas contendo níveis crescentes do grão do capim pé-de-galinha em substituição ao fubá de milho.

4.4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocultura da Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), no período de 13 de setembro a 05 de outubro de 2005, localizada no município de Santo Antônio do Leverger - Mato Grosso, nas coordenadas de 15°47'05" Sul e 56°04' Oeste, e 140 m de altitude.

Avaliaram-se o consumo e a digestibilidade aparente da matéria seca e dos nutrientes e o ganho de peso de ovinos consumindo dietas contendo diferentes níveis de grão do capim pé-de-galinha (0, 25, 50, 75 e 100% da matéria seca) em substituição ao fubá de milho da ração concentrada, que correspondem aos níveis de 0; 16,0; 32,5; 48,0 e 67,0% de grão do capim pé-de-galinha no concentrado, respectivamente.

As dietas foram compostas de 50% de volumoso (25% cana-de-açúcar in natura picada e 25% de silagem de milho) e 50% de concentrado. Estes últimos foram formulados para serem isoprotéicos com teor de 22% de proteína bruta, compostas por fubá de milho e farelo de soja, uréia, mistura mineral (NAVIFOS®) e GPG, de acordo com os tratamentos experimentais.

Na Tabela 1 são apresentadas às percentagens dos ingredientes nas dietas experimentais utilizados no experimento de digestibilidade e desempenho animal.

Foram utilizados 45 animais da raça Santa Inês, machos não castrados, com idade média de 120 dias, sendo vinte animais com peso vivo médio inicial em jejum (PVIJ) de 18,90kg, os quais foram usados no ensaio

de digestão e, vinte e cinco animais, com PVIJ de 23,02kg, usados no ensaio de desempenho. Inicialmente, os animais foram casqueados, vacinados, pesados, identificados e tratados contra endoparasitos.

No ensaio de digestão os animais foram mantidos em baias individuais suspensas, dotadas de bebedouro e comedouro, onde foi utilizado o método de coleta parcial de fezes e teve duração de 21 dias, sendo os 14 dias iniciais destinados à adaptação dos animais às dietas, e os sete dias restantes destinados à avaliação do consumo e à coleta de amostras de alimentos, sobras e fezes, para avaliação da digestibilidade aparente total.

A coleta de amostras de fezes para a determinação da digestibilidade dos nutrientes foi realizada diretamente do reto dos animais, durante os cinco dias últimos do experimento, em intervalos de 26 horas.

A dieta foi fornecida duas vezes ao dia, na forma de dieta total sendo a primeira oferta às 07:30 horas e a segunda às 15:30 horas. Diariamente, antes do primeiro trato as sobras de alimentos do dia anterior foram recolhidas e pesadas, sendo esse procedimento repetido durante todo o período experimental, de modo que o seu percentual estivesse próximo a 10% do fornecimento, com base na matéria natural.

As amostras dos ingredientes volumosos, das rações, das sobras e das fezes foram, pesadas, identificadas, embaladas em sacos plásticos e acondicionadas em freezer até o término do experimento, para posteriores análises. Após o experimento, estas foram encaminhadas ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos e Nutrição Animal (LTANA) da FAMEV, onde foram descongeladas e homogeneizadas para obtenção das amostras compostas. As amostras dos volumosos, concentrados, sobras e fezes foram pré-secas em estufas de ventilação forçada a $60 \pm 5^{\circ}\text{C}$, por 72 horas, sendo em seguida, moídas em moinho tipo Willey, utilizando peneiras com porosidade de 1mm (Silva e Queiroz, 2004)

Estas amostras foram submetidas às análises para determinação da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM), de acordo com Silva e Queiroz (2004) e, da fibra insolúvel em

detergente neutro (FDN) (Van Soest 1991). Os carboidratos totais (CT) foram obtidos pela seguinte fórmula, $CT = 100 - (\%PB + \%MM + \%EE)$, de acordo com Sniffen et al. (1992).

Para determinação da FDNi, as amostras foram acondicionadas em sacos de nylon e incubadas no rúmen de um bovino macho castrado, mestiço caracu/nelore, pesando 350 kg de peso vivo (PV), com fístula ruminal. O período de incubação foi de 144 horas, após o qual, as amostras foram retiradas e processadas segundo metodologia descrita por Berchielle et al., (2000). O material remanescente da incubação foi submetido a análises para determinação de fibra indigestível em detergente neutro segundo Cochran et al., (1986). A partir dos resultados da incubação foram estimados os coeficientes de digestibilidade para matéria seca (CDMS), proteína bruta (CDPB), extrato etéreo (CDEE), matéria orgânica (CDMO), carboidrato total (CDCT), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e nutrientes digestíveis totais.

O consumo médio foi calculado através da Equação 1:

$$C = MS_o - MS_s \quad (1)$$

em que:

C = consumo (kg/animal/dia);

MS_o = matéria seca ofertada (kg/animal/dia);

MS_s = matéria seca sobras (kg/animal/dia).

A excreção fecal (EF) foi obtida de acordo com Equação 2, (Coelho da Silva e Leão, 1979)

$$EF = \frac{FDNi_{consumida(g)}}{FDNi_{excretada(g)}} \quad (2)$$

em que:

EF = Excreção fecal (kg)

FDNi_c= fibra indigestível em detergente neutro consumida(g);

FDNi_{ex}= fibra indigestível em detergente neutro excretada (%)

O coeficiente de digestibilidade aparente foi obtido por meio da Equação 4.

$$CD = \frac{(Q_i - Q_f)}{Q_i} \times 100 \quad (4)$$

em que:

CD = coeficiente de digestibilidade (%),

Q_i = consumo (g),

Q_f = excreção fecal (g)

O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT), em %, foi calculado pela seguinte equação: NDT (%) = PBD + CTD + (EED * 2,25), em que CTD, representa os carboidratos totais digestíveis; PBD, a proteína bruta digestível, EED, o extrato etéreo digestível (Brody, 1945).

Cada grupo de animais foi mantido em baias coletivas com piso de concreto e solário de chão batido, as quais foram dotadas de comedouro, bebedouro e cocho para sal mineral coletivos, e possuíam 20 m² de área coberta e 20 m² de solário.

O ensaio de desempenho durou 54 dias, sendo realizadas pesagens iniciais, intermediária e final. Nas pesagens iniciais e final do período experimental os animais foram deixados sob restrição alimentar (sólidos), por um período de 16 horas, somente para o ensaio de desempenho. As pesagens iniciais e intermediárias foram feitas para ajuste da oferta diária de matéria seca (MS) e para os cálculos posteriores de consumo de matéria seca (CMS), e a final para cálculos de ganho de peso médio diário (GMD) e conversão alimentar (CA), em função dos níveis do grão de pé-de-galinha.

Os dados de consumo de digestibilidade dos nutrientes e de desempenho foram submetidos a análises de variância e de regressão, em função dos níveis de inclusão de grão do capim pé-de-galinha na dieta dos animais, utilizando o software estatístico SAEG (2001), de acordo com o

seguinte modelo estatístico, considerando um delineamento inteiramente casualizado:

$$Y_{ij} = \mu + N_i + \epsilon_{ij}$$

em que:

- Y_{ij} = valor da variável ganho de peso referente ao animal i e a dieta j ;
- μ = constante geral;
- N_i = efeito referente ao n -ésimo nível de inclusão do GPG;
- ϵ_{ij} = erro aleatório, pressuposto normalmente e independentemente distribuído com média zero e variância comum.

TABELA 1 – Composição percentual das rações concentradas de acordo com os níveis de substituição do fubá de milho por grão do capim pé-de-galinha experimentais (% da matéria seca)

Ingredientes	Níveis de substituição (%)				
	0	16,0	32,5	48,0	67,0
Fubá de milho	64,0	49,0	32,5	19,0	0,0
Farelo de soja	30,0	29,0	29,0	27,0	27,0
Grão do Capim-pé-de-galinha	0,0	16,0	32,5	48,0	67,0
Mistura Mineral (NAVIFOS®)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Uréia	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

4.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados os valores médios para a composição bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais.

TABELA 2 – Valores médios (% da matéria seca) da composição químico-bromatológica do Fubá de Milho (FM), Farelo de Soja (FS), grão do Capim Pé-de-Galinha (GPG), Silagem de Milho (SM e Cana-de-Açúcar *in natura* (CAN)

Ingredientes	Composição químico-bromatológica (% da matéria seca)							
	MS	PB	EE	MM	CT	FDN	MO	FDNi
FM	93,76	7,42	3,90	1,50	87,19	14,51	99,97	6,67
FS	95,85	45,30	1,22	7,01	46,48	21,73	99,86	8,82
GPG	93,88	9,31	0,70	3,29	86,70	22,24	99,94	15,50
SM	26,03	8,28	1,96	6,75	83,01	59,67	99,97	24,63
CAN	27,46	4,63	2,56	3,18	88,63	41,98	99,94	19,72

MS- matéria seca, PB- proteína bruta, EE- extrato etéreo, CT- carboidrato total, FDN- fibra insolúvel em detergente neutro, MO- matéria mineral, FDNi- fibra insolúvel em detergente neutro indigestível

Verificou-se teores superiores de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e fibra insolúvel em detergente neutro indigestível (FDNi) para o grão do capim pé-de-galinha em relação ao fubá de milho, em 53 e 130%, respectivamente. Este fato merece destaque, pois a FDN tem sido

negativamente correlacionada ao consumo de matéria seca (Mertens, 1994) e a FDNi negativamente correlacionada à digestão dos alimentos (Cabral et al., 2006).

Também merece destaque, os elevados teores de FDN e FDNi dos volumosos quando comparados aos alimentos concentrados, excetuando o grão do capim pé-de-galinha que apresentou teor de FDNi próximo ao da cana-de-açúcar.

Na tabela 3 é apresentada a composição bromatológica das dietas em função dos níveis de substituição grão do capim pé-de-galinha nas dietas experimentais.

TABELA 3 – Valores médios para a composição químico-bromatológica das dietas em função dos níveis de substituição do fubá de milho por grão do capim pé-de-galinha

Nutrientes	Composição bromatológica das dietas (%)				
	0	16,0	32,5	48,0	67,0
PB	15,20	15,16	15,31	15,08	15,26
EE	2,81	2,57	2,30	2,08	1,78
MM	4,01	4,13	4,28	4,36	4,53
MO	92,99	92,87	92,72	92,64	92,47
CT	77,78	77,94	77,90	78,27	78,23
FDN	33,32	33,90	34,54	35,06	35,80
FDNI	14,54	15,24	15,97	16,63	17,47

PB- proteína bruta, EE- extrato etéreo, MM- matéria mineral, MO- matéria orgânica, CT- carboidratos totais, FDN- fibra insolúvel em detergente neutro e FDNi- fibra indigestível em detergente neutro.

Na Tabela 4 são apresentados os valores médios para o consumo dos nutrientes em função dos níveis de substituição do fubá de milho pelo grão do capim de pé-de-galinha. Não foram verificados efeitos ($P > 0,05$) do aumento dos níveis de grão de pé-de-galinha na dieta sobre o consumo de nenhum dos nutrientes avaliados.

Os valores de consumo de matéria seca, em porcentagem do PV e

g/kg de PV^{0,75} estão próximos aos valores observados por Ítavo et al (2006) de 3,39%, Verás et al (2005) de 3,28%, Zeuola et al (2003) de 2,90%; por Rodrigues et al (2003) de 2,91% e por Souza et al (2004) de 3,03%. Os autores supracitados avaliaram dietas contendo relação volumoso:concentrado de 50:50, 70:30 e 60:40 respectivamente.

TABELA 4 – Valores médios para os consumos de matéria seca (kg/animal/dia, % PV, g/kg/PV^{0,75}), de matéria orgânica (CMO), de proteína bruta (CPB), de extrato etéreo (CEE), de carboidratos totais (CCT) e de fibra insolúvel em detergente neutro (kg/animal/dia, % PV e g/kg de PV) em função dos níveis de substituição do fubá de milho por grão de capim pé-de-galinha (%)

Variáveis	Níveis de Substituição (%)					ER	CV(%)
	0	16,0	32,5	48,0	67,0		
CMS ¹	0,75	0,80	0,92	0,77	0,83	$\hat{Y} = 0,814$	23,54
CMS ²	3,06	2,94	3,52	3,10	3,40	$\hat{Y} = 0,320$	23,89
CMS ³	67,82	67,01	79,52	69,14	75,43	$\hat{Y} = 71,78$	22,70
CMO ¹	0,69	0,74	0,86	0,72	0,77	$\hat{Y} = 0,755$	23,82
CPB ¹	0,11	0,12	0,13	0,11	0,11	$\hat{Y} = 0,120$	21,42
CEE ¹	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	$\hat{Y} = 0,016$	23,94
CCT ¹	0,55	0,60	0,70	0,60	0,64	$\hat{Y} = 0,619$	24,46
CFDN ₁	0,26	0,25	0,29	0,23	0,28	$\hat{Y} = 0,263$	21,77
CFDN ₂	1,05	0,93	1,09	0,93	1,21	$\hat{Y} = 0,932$	23,51
CFDN ₃	10,51	9,26	10,92	9,33	11,51	$\hat{Y} = 9,322$	24,21
CNDT ₁	65,83	59,43	66,20	58,28	53,21	$\hat{Y} = 0,500$	23,75

1 (kg/animal/dia); 2 (%PV); 3 (g/kg PV^{0,75})

Ochove et al. (2006), avaliando dietas baseadas em cana forrageira como volumoso exclusivo para ovinos em confinamento, com relação volumoso:concentrado de 60:40 e 40:60, obtiveram consumo de matéria seca, em porcentagem do peso vivo (PV) de 3,81 e 4,48%, respectivamente.

Entretanto, cabe salientar que os autores supracitados trabalharam com cordeiros de peso vivo inferior aos utilizados no presente estudo.

Com relação ao consumo de PB, expresso em relação ao consumo de matéria seca, obteve-se o valor médio de 14%. Esta exigência está de acordo com o NRC (1985) para cordeiros provenientes de raças ou grupos genéticos de crescimento moderado, com peso vivo variando de 20 a 30 kg.

Analisando o consumo de fibra insolúvel em detergente neutro, expresso em g/kg de PV, pode-se inferir que não houve efeito de repleção ruminal na regulação do consumo de matéria seca. Pois, Mertens (1987) verificou que o consumo é limitado pela repleção ruminal, quando a ingestão de fibra insolúvel em detergente neutro variava de 11 a 13 g/kg de PV. Desta forma, a demanda fisiológica dos animais pode ter sido principal fator regulador do consumo de alimentos, uma vez que as dietas foram formuladas para apresentar uma relação volumoso:concentrado de 50:50 e os volumosos utilizados apresentaram teores médios de fibra insolúvel em detergente neutro.

Adicionalmente, a dieta com o nível de 67% de inclusão de grão do capim pé-de-galinha na ração apresentou um valor médio de 11,51 g de FDN consumida por kg de PV, o que provavelmente indicaria a ocorrência da repleção ruminal. Entretanto, considerando que não foi verificada diferença significativa para o consumo diário de matéria seca entre as dietas, podendo-se concluir que o consumo não foi limitado pelos fatores físicos da dieta.

Na Tabela 5 são apresentados os valores médios para os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes para as diferentes dietas.

O aumento do grão de pé-de-galinha na dieta reduziu linearmente ($P < 0,05$) os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), dos carboidratos totais (CDCT) e o NDT. Cada um por cento de aumento do grão de pé-de-galinha na dieta reduziu o CDMS em 0,1425%, dos carboidratos totais em 0,1911% e o NDT em 0,1612%. Desta forma, o aumento dos níveis de GPG na dieta aumentou a proporção de FDN e de FDNi, o que, em última análise, afetou a disponibilidade de energia para o animal.

Observou-se efeito quadrático somente para os coeficientes de digestibilidade aparente matéria orgânica (CDMO) e fibra insolúvel em detergente neutro (CDFDN). O ponto de mínimo estimado para o CDMO foi 57,64% para o nível de 42,36% do grão do capim pé-de-galinha e, para o CDFDN foi calculado o ponto de máximo de 53,60% ao nível de 39,56% de grão de pé-de-galinha.

TABELA 5 – Valores médios e equações de regressão para os coeficientes (%) de digestibilidade aparente da matéria seca (CDMS), da matéria orgânica (CDMO), da proteína bruta (CDPB), do extrato etéreo (CDEE), dos carboidratos totais (CDCT) e da fibra insolúvel em detergente neutro (CDFDN) e NDT em função dos níveis de substituição do fubá de milho por grão de capim de pé-de-galinha

Variáveis	Níveis de substituição (%)					ER	CV(%)	R ²	P
	0	16,0	32,5	48,0	67,0				
CDMS	61,66	57,84	63,83	56,18	50,91	1	11,25	0,55	0,0409
CDMO	57,48	57,75	64,69	56,64	51,71	2	9,56	0,73	0,0342
CDPB	57,37	55,00	59,78	59,59	52,74	3	14,67	-	-
CDEE	67,03	71,50	69,31	53,86	72,60	4	23,92	-	-
CDCT	63,57	58,39	65,90	47,05	53,18	5	20,75	0,43	0,1137
CDFDN	30,91	47,73	57,09	44,26	45,71	6	15,00	0,73	0,0022
NDT	65,82	59,43	66,20	58,28	51,01	7	12,64	0,59	0,0467

1 $\hat{Y} = 62,72 - 0,1425 X$; 2 $\hat{Y} = 56,37 + 0,003638x - 0,006519 X^2$; 3 $\hat{Y} = 56,90$; 4 $\hat{Y} = 66,86$; 5 $\hat{Y} = 63,85 - 0,1911 X$; 6 $\hat{Y} = 32,69 + 1,057 X - 0,01336X^2$; 7 $\hat{Y} = 65,83 - 0,1612 X$

Não foram observados efeitos ($P > 0,05$) do grão de capim de pé-de-galinha nos coeficientes de digestão da PB e do EE. Verás et al (2005), Souza et al (2004) e Zeuola et al (2003) observaram valor médio para o coeficiente de digestibilidade da MS (CDMS) de 62,3%, 60,0% e 65,77%, respectivamente, os quais estão próximos aos encontrados no presente trabalho. Vale ressaltar que os autores supracitados, com exceção de Souza et al., (2004), trabalharam com a mesma relação volumoso:concentrado empregada neste trabalho.

A redução no CDCT e do NDT pode afetar o fluxo de proteína microbiana para o intestino delgado dos animais, pois, conforme o NRC (2001) para cada kg de NDT consumido são produzidos, em média, 130 g de proteína bruta microbiana. Considerando que a maior parte dos nutrientes da dieta é digerida no rúmen e desta digestão, resulta principalmente, na produção de proteína microbiana, a qual representa a principal fonte de aminoácidos para a manutenção e atividades produtivas do animal (Van Soest, 1994; Russel et al., 1992), pode-se inferir que o decréscimo da digestão dos CDCT e do NDT reduziria o fluxo de aminoácidos para o animal, o que pode posteriormente afetar o seu desempenho.

Na Tabela 6 são apresentados os valores médios observados para peso vivo médio inicial (PVIJ), para peso vivo médio final em jejum (PVFJ), o ganho médio diário (GMD) e a conversão alimentar em função dos níveis de grão de pé-de-galinha na dieta de ovinos.

TABELA 6 – Valores médios para o pesos vivo inicial em jejum (PVMIJ), peso vivo final em jejum (PVMFJ) e ganho médio diário de peso (GMD) e composição alimentar, em função dos níveis de grão do capim pé-de-galinha

Variáveis	Níveis de Substituição (%)					ER	CV(%)
	0	16,0	32,5	48,0	67,0		
PVIJ ³	24,87	25,83	25,13	25,29	25,12	-	-
PVFJ ³	35,73	35,83	35,37	38,77	34,30	-	-
GMD ¹	0,216	0,192	0,194	0,239	0,179	$\hat{Y} = 0,204$	17,35
CA ²	5,11	5,95	6,25	4,90	6,28	-	-

1 expresso em (kg/animal/dia); 2 expresso em (kg MS consumida/GPV). 3 expresso em (kg)

A análise de regressão não detectou efeito ($P > 0,05$) dos níveis de grão de pé-de-galinha sobre o ganho de médio diário de peso (GMD) e sobre a conversão alimentar registrando-se valores médios de 0,204 kg/dia e 5,69 kg de matéria seca/kg de ganho. Embora a análise de variância não tenha acusado diferença significativa ($P > 0,05$), verifica-se pequena variação

no ganho de peso até o nível de 75% de substituição do fubá de milho por grão de pé-de-galinha, sendo a redução mais acentuada, em termos numéricos, com a inclusão de 100% de grão em substituição ao fubá de milho na ração concentrada.

Tal fato, associado à alteração no consumo de matéria seca foram considerados os principais responsáveis pelo elevado valor médio observado de conversão alimentar quando utilizado o grão do capim pé-de-galinha em maior nível de inclusão na dieta.

Considerando a inexistência de estudos avaliando o grão de pé-de-galinha na alimentação animal, particularmente na dieta de ovinos, fica comprometida a comparação dos resultados obtidos nesta pesquisa.

Os resultados encontrados neste estudo nos permitem afirmar que a utilização do grão de pé-de-galinha na alimentação de ovinos é factível, e sua utilização vai variar com o preço do alimento em relação ao fubá de milho, que em Mato Grosso, pode representar até 50% do fubá de milho.

4.6 CONCLUSÕES

A substituição do fubá de milho por grão do capim pé-de-galinha na dieta de ovinos não influenciou o consumo de matéria seca dos nutrientes, bem como o ganho de peso dos animais.

Todavia, a adição do grão de pé-de-galinha reduziu o coeficiente de digestibilidade da matéria seca, da matéria orgânica, dos carboidratos totais e os nutrientes digestíveis totais.

4.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BRODY, S. Bioenergetics and growth with special reference to the efficiency complex in domestic animals. New York: **Reinhold Publishing Corporation**, 1945. 1023p.

CABRAL, LS.; VALADARES FILHO, S.C., DETMANN, E. et al. Consumo e Digestibilidade dos Nutrientes em Bovinos Alimentados com Dietas à Base de Volumosos Tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.5, p., 2006 (no prelo).

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 dos ruminantes**. Piracicaba: Livroceres, 1979. 380p.

CONAB. Acompanhamento da safra 2005/2006: Sétimo levantamento. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**. Junho 2006.

ÍTALO, C. C. B. F.; MORAIS, M. G.; ÍTAVO, L. C. V. et al., Efeitos de diferentes fontes de concentrado sobre o consumo e a produção de cordeiros na fase de terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.139-146, 2006.

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

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: Forage Quality, Evaluation, and Utilization, 1994, USA, **Proceedings**... Wisconsin, 1994.

MIRON, J.; YOSEF, E.; MALTZ.; HALACHMI, I. Soybean hulls as a replacement of forage neutral detergent fiber in total mixed rations of lactating cows. "**Animal Feed Science and Technology**", v.106, p.21-28, 2003.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC . **Nutrient requirements of sheep**. Sixth Revised Edition, 1985, 112p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrients requirements of dairy cattle**. 7.ed. National Academy Press, Washington, D.C., 2001. 381p.

OCHOVE, V. C. C.; CABRAL, L. S.; JESUS, L. F.; et al.. Desempenho de ovinos em confinamento alimentados com dietas à base de cana forrageira. In: REUNIÃO SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa. **Anais**... Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006.

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.; O'CONNOR, J. D.; FOX, D. G. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluation cattle diets: ruminal fermentation. *Journal of Animal Science*, v.70, n.12, p.3551-3581, 1992.

SAEG. **Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Viçosa: UFV, 2001.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos: Métodos químicos e biológicos**. 3ª ed. – Viçosa: UFV, 2004. 235p.

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.

SOUZA, A. L.; GARCIA, R.; BERNARDINO, F. S; et al.. casca de café em dietas de carneiros: consumo e digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2170-2176, 2004 (Supl. 2)

VAN SOEST, P.J. Development of a comprehensive system of feeds analysis and its applications to forages. **Journal of Animal Science**, v.26, n.1, p.119-128, 1967.

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. 2.ed., **Cornell University Press**, Ithaca, New York, 1994, 476p.

VÉRAS, R. M. L.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S. C. et al. Substituição do milho por farelo de palma forrageira em dietas para ovinos em crescimento: consumo e digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.351-356, 2005.

VIEIRA, R.A.M.; PEREIRA, J.C.; MALAFAIA, P.A.M. et al. The influence of elephant-grass (*Pennisetum purpureum*, Mineiro variety) growth on the nutrient kinetics in the rumen. **Animal Feed Science and Technology**, v.67, n.2-3, p.151-161, 1997.

WEISS, P.W. SYMPOSIUM: PREVAILING CONCEPTS IN ENERGY UTILIZATION BY RUMINANTS. Predicting energy values of feeds. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.6, p.1802-1811, 1993.

ZEOULA, L. M.; NETO, S. F. C.; GERON, L. J. V.; et al. Substituição do milho pela farinha de varredura de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) em rações de ovinos: Consumo, digestibilidade, balanços de nitrogênio e energia e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.32, n.2, p.491-502, 2003

FARELO DE ARROZ INTEGRAL EM DIETAS DE OVINOS: CONSUMO E DIGESTIBILIDADE APARENTE

RESUMO – Objetivou-se determinar o consumo e a digestibilidade aparente dos nutrientes de dietas contendo diferentes níveis de farelo de arroz integral (0, 20, 40 e 60%) em substituição ao fubá de milho na ração concentrada, que corresponderam aos níveis de 0, 14,0; 28,0 e 42,0% de farelo de arroz na matéria seca da dieta total, respectivamente. Foram utilizados 20 borregos inteiros da raça Santa Inês, com peso vivo médio inicial de 23,16 kg. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições. Os animais foram mantidos em gaiolas metabólicas individuais com piso ripado, por um período de 21 dias, sendo 14 dias destinados à adaptação dos animais e sete dias de coletas. As dietas isoprotéicas com 13,3% de proteína bruta, constituídas de 50% de concentrado e 50% de volumoso (50% de silagem de milho + 50% de cana-de-açúcar *in natura*) em base da matéria seca, foram fornecidas *ad libitum* permitindo sobras de 10%. O consumo de matéria seca foi obtido pela diferença entre a oferta e as sobras. Os animais foram pesados no início e no final do experimento, para avaliação do ganho de peso e da conversão alimentar. Os consumos de matéria seca e dos nutrientes digestíveis totais foram reduzidos em 0,004 e 0,003% para cada um por cento de farelo de arroz integral acrescentado às rações. Não foram observados efeitos dos níveis de farelo de arroz sobre a digestão dos nutrientes. A conversão alimentar foi quadraticamente afetada pelos níveis de farelo de arroz integral, apresentado valor mínimo de 3,66 para o nível de 20,38%.

Palavras-chave: alimentos alternativos, borregos, confinamento, valor nutritivo

WHOLE RICE MEAL IN SHEEP DIET: INTAKE AND APPARENT DIGESTIBILITY

NUTRIENTS INTAKE AND APPARENT DIGESTIBILITY IN SHEEP SUBMITTED TO DIETS WITH GROWING LEVELS OF WHOLE RICE MEAL

ABSTRACT – The objective was to determine the intake and apparent digestibility of diets containing different levels of whole rice meal (0, 20, 40 and 60%) in substitution to corn meal in concentrate ration, that corresponded to levels 0, 10, 20 and 30 of rice meal in the dry matter of the total diet, respectively. Twenty lambs, not castrated, Santa Inês breed, and initial average body weight of 23.16 Kg were used. It was used the completely randomized design with four treatments and five repetitions. The animals were kept in individual metabolic cages on wooden slats, for a period of 21 days, 14 days to adapt the animals and seven days of collect. The isoproteic diets with 13.3% crude protein, constituted by 50% concentrate and 50% roughage (50% corn silage + 50% sugar cane *in natura*) based on dry matter were provided *ad libitum* allowing refusals of 10%. The dry matter intake was obtained by the difference between the offer and the refusals. The animals were weighed in the beginning and in the end of the experiment for evaluation of the average daily gain (ADG). The dry matter and total digestible nutrients intake were reduced in 0.004 and 0.003% for each one percent of rice meal added to rations. Not was observed effects of levels of diets rice meal on digestible coefficients. The feed:gain ratio was quadratically affected by the levels of rice meal, presenting values of minimum of 3.66 for the level of 20.38%.

Keywords: alternative feedstuff, feedlot, lambs, nutritive value

5.3 INTRODUÇÃO

O estado de Mato Grosso possui características edafo-climáticas favoráveis à criação de ovinos e, apresenta elevada produção de grãos, os quais têm potencial de uso na alimentação destes animais. Em função desta produção, a disponibilidade de ingredientes alternativos oriundos do processamento desses produtos pela indústria oleaginosa e polidora de arroz é grande.

A produção estimada para a safra 2005/2006 de arroz no estado do Mato Grosso é de 768 400 toneladas. (CONAB, 2006). Na Região Centro-Oeste, a demanda por arroz beneficiado é de 7,2 milhões de toneladas, gerando como subproduto, o farelo de arroz integral (FAMATO, 2006). O processo tradicional de beneficiamento do arroz gera em torno de 65 a 75% de grãos polidos (inteiros e quebrados), 19 a 23% de casca, 8 a 10% de farelo e 3 a 5% de impurezas (FAMATO, 2006).

Por ser uma excelente fonte de energia, sua utilização pode ser feita na forma integral ou desengordurada, apresentando 16,14% e 2,33% de extrato etéreo, respectivamente (Valadares Filho et al., 2006). O farelo de arroz integral apresenta 14% de proteína bruta (PB) e 34% de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) (Valadares Filho et al., 2002).

O milho é o alimento concentrado energético mais usado na formulação de dietas na alimentação animal. Porém, devido ao uso tanto para consumo animal como para alimentação humana, assim como sua variação de preços, em função da oferta e demanda, tem-se buscado

alternativas para substituir o mesmo.

Hoje, um grande número de produtores tem utilizado alimentos não convencionais na alimentação de ruminantes sem o conhecimento necessário de sua constituição químico-bromatológica, sendo objetivo deste trabalho, avaliar o efeito de dietas com níveis crescentes de farelo de arroz integral sobre o consumo e a digestibilidade dos nutrientes e a conversão alimentar em ovinos mantidos em confinamento na fase de terminação.

5.4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Setor de Ovinocultura da Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), no período de 13 de outubro a 05 de novembro de 2005, localizada no município de Santo Antônio do Leverger - Mato Grosso, localizada nas coordenadas de 15°47'05" Sul e 56°04' Oeste, com altitude de 140 m.

Foram utilizados 20 cordeiros da raça Santa Inês, machos não-castrados com idade média de 150 dias, com peso vivo médio inicial jejum (PVMIJ) de 23,16 kg. Os animais foram casqueados, vacinados, pesados, identificados e tratados contra endoparasitos.

Os animais foram arranjados em delineamento inteiramente ao acaso (DIC) com quatro tratamentos e cinco repetições, os quais foram mantidos em gaiolas metabólicas individuais, com piso suspenso e ripado, dotadas de comedouro e bebedouro.

O ensaio de digestão foi conduzido pelo método de coleta parcial de fezes e teve duração de 21 dias, sendo os 14 dias iniciais destinados à adaptação dos animais ao ambiente e às dietas, e os sete dias restantes destinados à coleta de amostras de alimentos, sobras e fezes, para avaliação da digestibilidade aparente total.

Foram feitas pesagens iniciais e finais. Por ocasião das pesagens os animais permaneceram em restrição alimentar sólida (jejum) por um período de 16 horas.

A pesagem inicial foi feita para ajuste da oferta diária de matéria seca

e para os cálculos posteriores de consumo de matéria seca, de proteína bruta, extrato etéreo, matéria mineral, carboidratos totais, fibra insolúvel em detergente neutro, matéria orgânica, fibra insolúvel em detergente neutro e nutrientes digestíveis totais.

As dietas foram compostas de 50% de volumoso (25% cana-de-açúcar *in natura* picada e 25% de silagem de milho) e 50% de concentrado. Estes últimos foram formulados para serem isotéicos, contendo 22% de PB, compostas por fubá de milho, farelo de soja, uréia, mistura mineral e farelo de arroz integral, de acordo com os tratamentos experimentais. Na Tabela 1 são apresentadas as percentagens dos ingredientes nas rações experimentais utilizados no experimento, segundo o NRC (1985).

TABELA 1 – Composição percentual das rações concentradas experimentais.

Ingredientes	Níveis de farelo de arroz integral no concentrado (%)			
	0	14,0	28,0	42,0
Fubá de milho	70,00	56,00	42,60	29,00
Farelo de soja	24,00	24,00	24,00	24,00
Farelo de arroz integral	0,0	14,00	28,00	42,00
Mistura Mineral (NAVIFOS®)	5,0	5,0	5,0	5,0
Uréia	1,00	0,70	0,40	0,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: NRC (1985)

A dieta foi fornecida duas vezes ao dia, na forma de dieta total sendo a primeira oferta às 07:30 horas e a segunda às 15:30 horas. Diariamente, antes do primeiro trato as sobras de alimentos do dia anterior foram recolhidas e pesadas, sendo esse procedimento repetido durante todo o período experimental. A quantidade de ração ofertada foi calculada com o intuito de permitir sobras próximas a 10% do fornecimento, com base na matéria natural, para a determinação do consumo voluntário.

Durante o período de coletas, as amostras dos ingredientes

volumosos, das rações, das sobras e das fezes foram coletadas, pesadas, identificadas de acordo com o animal e tratamento, embaladas em sacos plásticos e acondicionadas em freezer, para posterior análise.

As amostras dos alimentos volumosos, rações, sobras e fezes obtidas individualmente para cada animal do ensaio de digestão, foram encaminhadas ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos e Nutrição Animal (LTANA) da FAMEV. Foram descongeladas e homogeneizadas para obtenção das amostras compostas. As amostras dos volumosos, concentrados, sobras e fezes foram pré-secas em estufas de ventilação forçada a $60 \pm 5^\circ\text{C}$, por 72 horas, sendo em seguida moídas em moinho tipo Willey utilizando peneiras com porosidade de 1mm (Silva e Queiroz, 2004)

Foram realizadas as análises para determinação da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM) de acordo com Silva e Queiroz (2004), da fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) segundo Van Soest (1991); fibra indigestível em detergente neutro (FDNi) para a determinação dos coeficientes de digestibilidade de acordo com Cochran et al., (1986). Os carboidratos totais (CT) foram obtidos pela de acordo com Sniffen et al. (1992), pela Equação 5:

$$\text{CT} = 100 - (\% \text{PB} + \% \text{MM} + \% \text{EE}) \quad (5)$$

em que:

CT= carboidratos totais;

PB= proteína bruta (%);

MM= matéria mineral (%)

EE= extrato etéreo (%).

O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT), em %, foi calculado de acordo com Brody (1945), pela seguinte Equação 6:

$$\text{NDT} (\%) = \text{PBD} + \text{CTD} + (\text{EED} * 2,25) \quad (6)$$

em que:

CTD= representa os carboidratos totais digestíveis;

PBD= proteína bruta digestível e,

EED= extrato etéreo digestível

Para a determinação da digestibilidade dos nutrientes, utilizou-se a fibra insolúvel em detergente neutro indigestível (FDNi), a qual foi mensurada nas amostras dos alimentos, sobras e fezes. As amostras de fezes foram obtidas durante os sete dias finais do experimento, tomadas diretamente do reto dos animais, em intervalos de 26 horas.

As amostras dos ingredientes, das rações, das sobras e das fezes foram acondicionadas em sacos tipo nylon e incubadas no rúmen de um bovino macho castrado, mestiço caracu/nelore, pesando 350 kg de peso vivo (PV), com fístula ruminal, durante 144 horas.

Após o período de incubação, as amostras foram retiradas e processadas segundo metodologia descrita por Berchielle et al., (2000). O material remanescente da incubação foi submetido à análise para determinação da FDNi, segundo Cochran et al., (1986) e a partir dos resultados da incubação foram estimados os coeficientes de digestibilidade para matéria seca (CDMS), proteína bruta (CDPB), extrato etéreo (CDEE), matéria orgânica (CDMO), carboidratos totais (CDCT), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e NDT.

O consumo médio foi calculado através da Equação 1:

$$C = MS_o - MS_s \quad (1)$$

em que:

C = consumo (kg/animal/dia);

MS_o = matéria seca ofertada (kg/animal/dia);

MS_s = matéria seca sobras (kg/animal/dia).

A excreção fecal (EF) foi obtida de acordo com Equação 2, (Coelho da Silva e Leão, 1979)

$$EF = \frac{FDNi_{consumida(g)}}{FDNi_{excretada(g)}} \quad (2)$$

em que:

EF = Excreção fecal (kg)

FDNi_c = fibra indigestível em detergente neutro consumida(g);

FDNi_{ex} = fibra indigestível em detergente neutro excretada (g)

A digestibilidade aparente foi determinada de acordo com Equação 3:

$$D(\%) = CMS - EF \quad (3)$$

em que:

D = digestibilidade (%);

CMS = consumo de matéria seca (kg) e;

EF = excreção fecal (kg).

O coeficiente de digestibilidade foi através da Equação 4.

$$CD = \frac{(Q_i - Q_f)}{Q_i} \times 100 \quad (4)$$

em que:

CD = coeficiente de digestibilidade (%),

Q_i = consumo (g),

Q_f = excreção fecal (g)

Os dados de consumo, de digestibilidade dos nutrientes e de desempenho foram submetidos a análises de variância e de regressão, em

função dos níveis de inclusão de grão do farelo de arroz integral na dieta dos animais. Após a análise estatística foi selecionado o modelo quadrático, efetuou-se as derivadas primeira (d') e segunda (d''), para as variáveis que apresentaram comportamento quadrático foi determinado o ponto de máximo ou de mínimo utilizando o software estatístico SAEG (2001), de acordo com o seguinte modelo estatístico, considerando um delineamento inteiramente casualizado.

$$Y_{ij} = \mu + N_i + \epsilon_{ij}$$

em que:

- Y_{ij} = valor da variável ganho de peso referente ao animal i e a dieta j
- μ = constante geral
- N_i = efeito referente ao n-ésimo nível de inclusão do farelo de arroz integral
- ϵ_{ij} = erro aleatório, pressuposto normalmente e independentemente distribuído com média zero e variância comum.

5.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados valores médios da composição químico-bromatológica dos alimentos utilizados nos ensaios. O farelo de arroz integral apresenta como principal diferença do fubá de milho o maior teor de extrato etéreo, 16,14% contra 4,07%, respectivamente (Valadares et al., 2002). No presente trabalho foram encontrados os valores de EE de 14,46% para o farelo de arroz integral e 3,90% para o fubá de milho.

Foram determinados teores de FDN nos alimentos concentrados, particularmente para o FM (13,98%) e FS (14,62%) superiores aos sugeridos por Valadares et al. (2006). Estas diferenças ocorreram em virtude de que os valores de subprodutos dependerem do processo de beneficiamento, uma vez que foram utilizadas as marchas analíticas de Van Soest et al. (1991).

TABELA 2 – Valores médios da composição químico-bromatológica do fubá de milho (FM), farelo de soja (FS), farelo de arroz integral (FAI), silagem de milho (SM) e cana de açúcar *in natura* (CAN)

Ingredientes	Composição químico-bromatológica (% na MS)							
	MS	PB	EE	MM	CT	FDN	MO	FDNi
FM	91,00	7,42	3,90	1,50	87,18	15,88	98,50	6,67
FS	91,50	46,35	1,22	7,01	67,41	22,67	92,99	8,82
FAI	92,77	18,25	16,46	5,80	66,93	21,03	94,20	20,92
SM	27,07	7,47	1,92	6,14	87,47	60,08	93,86	24,63
CAN	29,22	2,73	3,56	1,94	91,77	45,18	98,06	19,72

MS- matéria seca, PB- proteína bruta, EE- extrato etéreo, CT- carboidrato total, FDN- fibra insolúvel em detergente neutro, MO- matéria mineral, FDNi- fibra insolúvel em detergente neutro indigestível e NDT- nutrientes digestíveis totais.

Na tabela 3 são apresentados os dados da composição químico-bromatológica das rações experimentais em função dos níveis de substituição 0, 20, 40 e 60% do fubá de milho por farelo de arroz integral em dietas para ovinos mantido em confinamento, na fase de terminação.

TABELA 3 – Valores médios para a composição químico-bromatológica das dietas em função dos níveis de substituição do fubá de milho por farelo de arroz integral

Nutrientes	Composição bromatológica das dietas (%)			
	0	14,0	28,0	42,0
PB	13,50	13,42	13,36	13,01
EE	2,88	3,76	4,65	5,54
MM	3,39	3,69	3,99	4,30
MO	93,61	93,31	93,31	93,20
CT	83,41	81,99	80,84	79,60
FDN	34,59	34,95	35,36	35,75
FDNI	14,48	15,48	16,50	17,51

PB - proteína bruta, EE - extrato etéreo, MM - matéria mineral, MO - matéria orgânica, CT - carboidratos totais, FDN - fibra insolúvel em detergente neutro e FDNi- fibra indigestível em detergente neutro.

Na Tabela 4 são apresentados os valores médios para os consumos dos nutrientes em função dos níveis de substituição do fubá de milho pelo farelo de arroz integral.

TABELA 4 – Valores médios e equações de regressão (ER) para os consumos de matéria seca (kg/animal/dia, % PV, g/kg/PV^{0,75}), de matéria orgânica (CMO), de proteína bruta (CPB), de extrato etéreo (CEE), de carboidratos totais (CCT), de fibra insolúvel em detergente neutro (kg/animal/dia e % PV) e consumo de NDT (CNDT) em função dos níveis de inclusão do farelo de arroz integral no concentrado

Variáveis	Níveis de farelo de arroz integral (%)				ER	VC (%)	R ²	P
	0	14,00	28,00	42,00				
CMS ¹	1,07	1,05	0,96	0,89	1	11,88	0,94	0,0387
CMS ²	4,12	3,85	2,88	3,37	2	10,17	0,84	0,0250
CMS ³	92,75	87,97	86,13	76,14	3	8,54	0,91	0,0093
CMO ¹	1,00	0,96	0,90	0,87	4	11,82	0,99	0,0957
CPB ¹	0,12	0,13	0,11	0,10	5	13,17	0,80	0,0082
CEE ¹	0,04	0,05	0,05	0,06	6	12,69	0,95	0,0005
CCT ¹	0,83	0,78	0,73	0,72	7	11,67	0,96	0,0670
CFDN ¹	0,33	0,33	0,32	0,30	8	11,58	-	-
CFDN ²	1,27	1,20	1,28	1,14	9	11,15	-	-
CFDN ²	12,71	12,00	12,80	11,41	10	11,15	-	-
CNTD ¹	0,80	0,86	0,74	0,69	11	14,71	0,64	0,1028

¹ Expresso em (kg/animal/dia); ² Expresso em (% PV); ³ Expresso em (g/kg PV^{0,75})

ER: 1 $\hat{Y} = 1,08 - 0,00437 X$; 2 $\hat{Y} = 4,14 - 0,0158 X$; 3 $\hat{Y} = 93,46 - 0,3621X$;

4 $\hat{Y} = 0,9963 - 0,003173X$; 5 $\hat{Y} = 0,1306 - 0,00075X$; 6 $\hat{Y} = 0,0383 + 0,0004527X$;

7 $\hat{Y} = 0,828 - 0,00287X$; 8 $\hat{Y} = 0,32$; 9 $\hat{Y} = 1,22$; 10 $\hat{Y} = 12,23$;

11; $\hat{Y} = 0,8406 - 0,003208X$

O incremento nos níveis de farelo de arroz integral na dieta reduziu o consumo de todos os nutrientes, com exceção da FDN e do EE, que teve o consumo aumentado significativamente ($P < 0,05$). A redução no consumo dos nutrientes é atribuída ao efeito inibidor da digestibilidade da fibra, em virtude do aumento na concentração de EE. Cada um por cento de aumento de farelo de arroz integral na dieta promoveu redução do consumo de matéria seca em 0,00437%, de proteína bruta em 0,00075% e de NDT em 0,00321%. Na Figura 1 é apresentada a relação entre os níveis de farelo de

arroz na ração e o CMS.

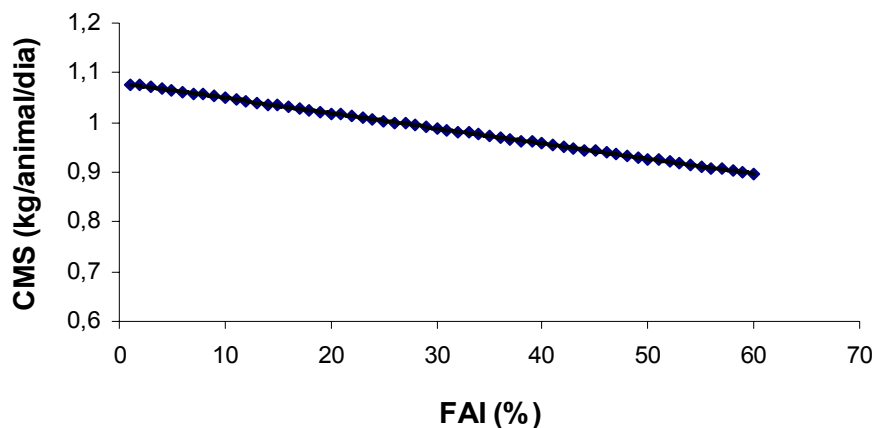


FIGURA 1 – Valores médios estimados para o CMS (kg/animal/dia) das dietas em função dos níveis de inclusão do FAI no concentrado

Os lipídeos insaturados apresentam efeito tóxico à microbiota ruminal, afetando negativamente a digestão dos carboidratos no rúmen (Jenkins, 1993). Desta forma, a dieta dos ruminantes não suporta elevações expressivas na concentração de lipídeos, e níveis máximos de 5-7% de EE na MS (Teixeira, 2001) devem ser mantidos. Aumentos acima dos níveis podem reduzir a digestão ruminal e a taxa de passagem dos alimentos pelo trato gastrointestinal (Vargas et al., 2002).

Fontes lipídicas têm sido utilizadas na dieta de ruminantes com o objetivo de aumentar a densidade energética das dietas para animais de elevada exigência nutricional, tais como vacas em lactação e animais em terminação. Além de apresentarem maior concentração energética do que os carboidratos e proteínas, o seu uso proporciona redução na produção de metano no rúmen e incremento calórico nas dietas, resultando em melhoria na eficiência de utilização da energia dietética, para fins de manutenção e produção (Brody, 1945).

Na Tabela 5 são apresentados os valores médios para os coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes em função dos níveis de substituição do fubá de milho pelo farelo de arroz integral.

TABELA 5 – Valores médios para os coeficientes (%) de digestibilidade aparente da matéria seca (CDMS), da matéria orgânica (CDMO), da proteína bruta (CDPB), do extrato etéreo (CDEE), dos carboidratos totais (CDCT), da fibra insolúvel em detergente neutro (CDFDN) e o NDT em função dos níveis farelo de arroz integral na ração de ovinos

Variável	Níveis de farelo de arroz integral (%)				ER	CV(%)
	0	14,0	28,0	42,0		
CDMS	70,36	75,39	68,47	72,05	$\hat{Y} = 71,57$	11,25
CDMO	71,57	76,30	70,68	74,15	$\hat{Y} = 73,16$	9,56
CDPB	63,19	71,20	63,49	65,24	$\hat{Y} = 65,78$	17,19
CDEE	89,52	94,31	86,18	86,90	$\hat{Y} = 89,23$	7,05
CDCT	72,03	75,98	70,68	74,33	$\hat{Y} = 73,26$	20,75
CDFDN	45,09	56,98	48,16	41,74	$\hat{Y} = 47,00$	25,24
NDT	75,64	82,02	76,85	78,20	$\hat{Y} = 78,92$	11,96

Não foi verificado efeito ($P > 0,05$) dos níveis de farelo de arroz integral na dieta sobre a digestão aparente total de nenhum dos nutrientes avaliados.

Com o objetivo de ter um melhor entendimento dos efeitos do farelo de arroz integral no concentrado sobre os parâmetros nutricionais em ovinos, uma vez que seria de esperar redução na digestão dos nutrientes, foram realizadas estimativas da taxa de passagem ruminal da digestão (%/h) e o tempo médio de retenção total (h), utilizando a Equação 7 de acordo com Cannas e Van Soest (2000):

$$Kp_f = 1,82 \times \text{CFDN} (\% \text{ PV}) \times (0,046 \times (\% \text{PB MS da dieta})) \quad (7)$$

em que:

Kp_f = taxa de passagem da forragem (%/h);

CFDN = consumo de FDN, em % PV e;

$$Kp_c = 1,572 \times (Kp_f - 0,925) \quad (8)$$

em que:

Kp_c = taxa de passagem do concentrado (%/h)

$$KpT (\%/h) = Kpf + Kpc$$

em que:

$KpT (\%/h)$ = taxa de passagem total em porcentagem por hora;

Kpf = taxa de passagem da forragem e

Kpc = taxa de passagem do concentrado.

Foram estimados os valores médios para as taxas de passagem ruminal de 4,0; 3,9; 3,9; 3,8 %/h, respectivamente, para as dietas contendo 0, 14,0; 28,0 e 42% de farelo de arroz integral no concentrado (Figura 2).

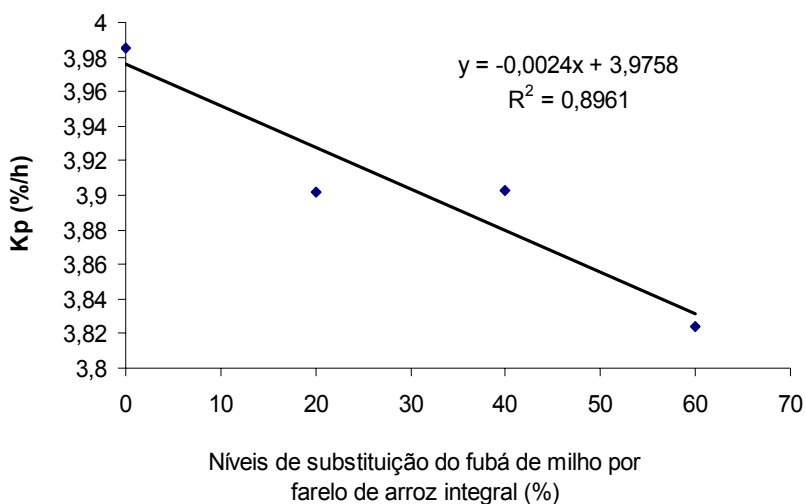


FIGURA 2 - Valores médios estimados para a taxa de passagem (Kp) (%/h) para as dietas em função dos níveis de inclusão do FAI no concentrado

Adicionalmente, foi calculado o tempo médio de retenção total (TMRT) das dietas pela expressão, usando a equação proposta por Cannas e Van Soest (2000):

$$TMRT_{(h)} = \frac{1}{Kp_{(\%/h)} \text{ total}}$$

em que:

$TMRT(h)$ = tempo médio de retenção total em horas;

$Kp (\%/h)$ total = taxa de passagem

Foram obtidos os seguintes valores médios para os TMRT: 22,85; 23,52; 23,88 e 24,09 horas, respectivamente, para os níveis de substituição nas dietas (Figura 2). O aumento nos níveis de farelo de arroz reduziu a taxa de passagem ruminal, aumentando o TMRT (Figura 3).

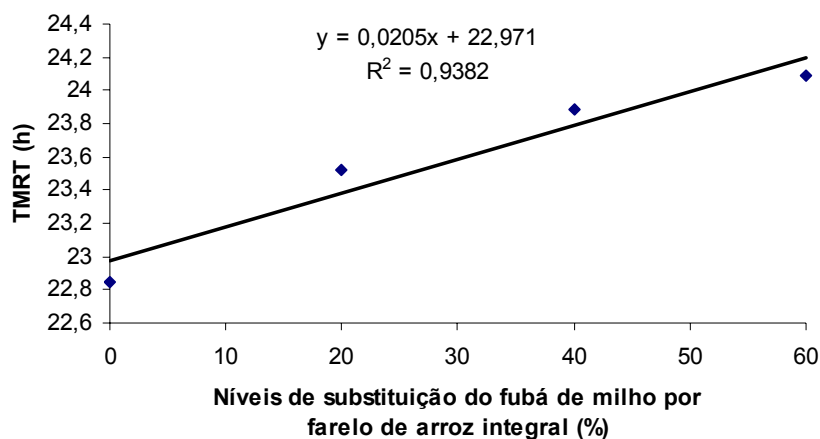


FIGURA 3 - Valores médios estimados de tempo de retenção médio total em horas (TMRT) para as dietas em função dos níveis de inclusão do FAI no concentrado

Desta forma, pode-se inferir que os aumento dos níveis de farelo de arroz afetaram ($P < 0,05$) o consumo da matéria seca e de outros nutrientes pela redução da taxa de passagem ruminal, em decorrência dos elevados teores lipídicos das dietas, os quais provavelmente afetaram a digestão ruminal negativamente. Entretanto, a redução na taxa de passagem ruminal (K_p) permitiu aumento do TMRT, permitindo que houvesse maior tempo de exposição da digesta ao ataque microbiano no rúmen e às enzimas intestinais, tornando os coeficientes de digestão não diferentes entre os tratamentos.

Na Tabela 6 são apresentados os valores médios para ganho médio diário de peso, o consumo diário de matéria seca (kg de MS/animal/dia) e a conversão alimentar (kg de MS/kg de ganho). No que se refere ao GMD e a CA para os tratamentos, foi verificado efeito quadrático em função dos níveis de farelo de arroz na dieta, obtendo-se o ponto de máximo para o GMD de 0,278 kg/dia ao nível de 25,47% de farelo de arroz integral no concentrado.

TABELA 6 – Valores médios para o pesos vivo inicial em jejum (PVMIJ), peso vivo final em jejum (PVMFJ) e ganho médio diário de peso (GMD).

Variáveis	Níveis de substituição (%)				ER	VC (%)	R ²	P
	0	14,00	28,00	42,00				
PVIJ (kg)	1,07	1,05	0,96	0,89	-	-	-	-
PVFJ (kg)	4,12	3,85	2,88	3,37	-	-	-	-
GMD ¹	0,23	0,27	0,27	0,18	1	22,96	0,96	0,0429
CA ²	4,81	4,00	3,62	5,11	2	19,92	0,93	0,0022

¹ GMD expresso em (kg/animal/dia);

² CA expressa em (kg MS/kg GPV).

ER: 1 $\hat{y} = 0,228 + 0,005646X - 0,0001579X^2$; 2 $\hat{y} = 4,88 - 0,1192X + 0,002924X^2$

Embora não tenha sido objetivo deste trabalho avaliar o GMD, em virtude do curto período experimental, o mesmo foi realizado com o objetivo de se avaliar a CA. Vale ressaltar que o período de 21 dias é curto para a determinação do GMD, ficando a sugestão de se realizar outros ensaios para a determinação desta variável.

Com relação à variável conversão alimentar, o ponto de mínimo 3,66 foi obtido ao nível de 20,38% de farelo de arroz integral no concentrado.

Rodrigues et al, (2003) avaliaram dietas para ovinos contendo feno de capim-elefante (70%) e ração concentrada de castanha de caju (30%) em dietas para ovinos, observaram um consumo de matéria seca, variando de 3,51 a 2,91% do PV. Eles verificaram que houve diminuição no consumo de matéria seca com a adição de lipídeo à dieta. Este fato se explica em virtude de ter sido ultrapassado o limite máximo de lipídeos na dieta total. Entretanto, este acréscimo de lipídeos não afetou o desempenho.

Bermudes e Peixoto (1997) trabalharam com bezerros da Raça Holandesa e observaram que a inclusão de farelo de arroz integral até o nível de 20% na matéria seca total da dieta, não afetou o desempenho dos animais, mas acima deste nível, houve prejuízo no consumo, digestibilidade e desempenho.

A quantidade de cada resíduo que poderá ser incluso na dieta dos ovinos dependerá, entre outros fatores, do seu custo, facilidade de

aquisição, da disponibilidade local, além de sua característica nutricional a qual muitas vezes por si só limitam sua utilização.

5.6 CONCLUSÕES

O aumento dos níveis de inclusão do farelo de arroz integral na dieta de ovinos aumentou o consumo de extrato etéreo e reduziu o consumo dos nutrientes, matéria orgânica, matéria seca, proteína bruta, carboidratos totais e nutrientes digestíveis totais.

O GMD e CA tiveram comportamento quadrático, apresentando valores máximos para o GMD de 0,278 kg/dia ao nível de 25,47% de farelo de arroz integral no concentrado e de mínimo para a CA de 3,66 ao nível de 20,38%.

5.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; VÉRAS, A. S. C. et al. Níveis de Energia em Dietas para Ovinos Santa Inês: Digestibilidade Aparente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1962-1968, 2003 (Supl. 2)

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

BERMUDES, R.F., Peixoto, R.R. Avaliação do farelo de arroz na alimentação de bezerros da raça holandês. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V. 26, n.2, p.391-395, 1997.

BRODY, S. Bioenergetics and growth with special reference to the efficiency complex in domestic animals. New York: **Reinhold Publishing Corporation**, 1945. 1023p

CANNAS, A.; VAN SOEST, J.P. Simple allometric models to predict rumen feed passage rate in domestic ruminants. In: McNAMARA, J.P.; FRANCE, J.; BEEVER, D.E. (Ed.) **Modeling nutrient utilization in farm animals**. UK: CAB INTERNATIONAL, 2000. p.49-62

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 da nutrição de ruminantes**. Viçosa, Livroceres. 1979.

CONAB. Acompanhamento da safra 2005/2006: Sétimo levantamento. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**. Junho 2006.

FAMATO. Cuiabá: banco de dados. Disponível em: <<http://www.famato.org.br/index>>. Acesso em: 17.08.2006.

JENKINS, T.C. Lipid metabolism in the rumen. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.3851-3863, 1993.

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**. Sixth Revised Edition, 1985, 112p.

RODRIGUES, M. M.; NEIVA, J. N. M.; VASCONCELOS, 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.; O'CONNOR, J. D.; FOX, D. G. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluation cattle diets: ruminal fermentation. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3551-3581, 1992.

SAEG. **Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Viçosa: UFV, 2001, 301p.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos: Métodos químicos e biológicos**. 3ª ed. – Viçosa: UFV, 2004. 235p.

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.

TEIXEIRA, A. S. **Alimentos e alimentação dos animais**. 4 ed. Lavras: UFLA/FAEPE, 402p, 2001.

VALADARES FILHO, S.C; ROCHA JUNIOR, V.R.; CAPPELLE, E.R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 329p.

VAN SOEST, P.J. Development of a comprehensive system of feeds analysis and its applications to forages. **Journal of Animal Science**, v.26, n.1, p.119-128, 1967.

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. 2.ed., **Cornell University Press**, Ithaca, New York, 1994, 476p.

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.

VARGAS, L. H. ; LANA. R. P.; JHAM. G. N. et al. Adição de lipídios na ração de vacas leiteiras: parâmetros fermentativos ruminais, produção e composição do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.522-529, 2002 (suplemento)

VIEIRA, R.A.M.; PEREIRA, J.C.; MALAFAIA, P.A.M. et al. The influence of elephant-grass (*Pennisetum purpureum*, Mineiro variety) growth on the nutrient kinetics in the rumen. **Animal Feed Science and Technology**, v.67, n.2-3, p.151-161, 1997.

WEISS, P.W. SYMPOSIUM: PREVAILING CONCEPTS IN ENERGY UTILIZATION BY RUMINANTS. Predicting energy values of feeds. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.6, p.1802-1811, 1993.

CASCA DE SOJA EM DIETA DE OVINOS: CONSUMO E DESEMPENHO

RESUMO – Objetivou-se avaliar quatro níveis de inclusão da casca de soja (0; 16,0; 32,0 e 50,0%) no concentrado em substituição ao fubá de milho em dietas para ovinos em crescimento/terminação mantidos em confinamento, sobre o consumo dos nutrientes e o desempenho. Dezesesseis cordeiros da raça Santa Inês, com peso vivo médio inicial de 33,02 kg, foram distribuídos no delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e quatro repetições. A dieta foi composta de 50% de volumoso e 50% de concentrado, sendo o volumoso composto por silagem de milho (50%) e cana-de-açúcar *in natura* picada (50%). As rações concentradas foram formuladas à base de fubá de milho, farelo de soja, mistura mineral e uréia, sendo a porcentagem de fubá de milho gradativamente substituído pela casca de soja. Os animais foram mantidos em baias individuais, dotadas de comedouro e bebedouro. Foram feitas pesagens inicial, intermediária e final, para avaliação do ganho de peso médio diário (GMD). Não foram observados efeitos ($P>0,05$) dos níveis da casca de soja na ração sobre o consumo de matéria seca (MS), sobre o ganho médio diário dos animais e a conversão alimentar, tendo sido observados os valores médios de 1,27 kg de MS/animal/dia, 0,204 kg/animal/dia e 6,20 kg MS/kg GPV, para as respectivas variáveis.

Palavras-chave: conversão alimentar, consumo, cordeiros, ganho de peso, confinamento

SOY HULLS IN SHEEP DIET: INTAKE AND PERFORMANCE

ABSTRACT – The objective was to evaluate four inclusion levels of soy hulls (0; 8.1; 16.25 and 25%) in corn meal substitution in growing/finishing feedlot sheep diets, about the nutrients intake and performance. Sixteen Santa Ines breed lambs, initial average body weight of 33.02 Kg, were distributed in the randomized design with four treatments and four repetitions. The diet was composed by 50% roughage and 50% concentrate, roughage was composed by corn silage (50%) and ground sugar cane *in natura* (50%). The concentrate rations were formulated based on corn meal, soy meal, mineral mixture and urea, considering the percentage of corn meal gradually substituted by soy hull. The animals were kept in individual stalls, with dry and wet feeders. There were initial, intermediate and final weights for evaluation of the average daily gain (ADG). There was no effect ($P>0.05$) of the substitution levels of corn meal for soy hull about intake, weight gain and feed:gain ratio, it has been observed average values of 1.27 kg of dry matter/animal/day, 0.204 kg/animal/day and 6.20 kg MS/kg for the respective variables.

Keywords: feed:gain ratio, intake, sheep, weight gain, feedlot.

6.3 INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma população ovina expressiva de aproximadamente 17,5 milhões de cabeças, dos quais, a grande maioria é produzida a pasto. Porém, a produção de carne ovina nestas condições ainda está longe de atingir a demanda do mercado consumidor.

Tradicionalmente, nos trópicos, a produção de ruminantes em pastagem sofre os efeitos da sazonalidade de produção forrageira, uma vez que as pastagens são a base da pecuária brasileira, e sua produção apresenta dependência do regime das águas e de temperatura, limitando assim, a produção e produtividade dos rebanhos brasileiros. Desta forma, as estratégias de alimentação devem ser implantadas no sentido de contornar os problemas decorrentes da desuniformidade na oferta das pastagens.

Nesse sentido, há necessidade de se intensificar a produção por meio de terminação de cordeiros em regime de confinamento, objetivando, dessa forma, a produção mais rápida de carne de qualidade, principalmente porque que 90% da carne ovina consumida no Brasil é oriunda de importações de países como Nova Zelândia, Uruguai, Paraguai e Argentina (ANUALPEC, 2005).

O fubá de milho é o concentrado energético mais utilizado na formulação de dietas para animais. Porém, devido ao uso tanto para consumo animal como para alimentação humana, faz com que seu preço oscile, sendo necessárias pesquisas que avaliem fontes alternativas de alimentos na tentativa de substituí-lo. A utilização de resíduos da agricultura

na alimentação animal pode ser uma alternativa viável em termos nutricionais e econômicos.

A casca de soja é obtida através da industrialização dos grãos da soja para a produção de óleo e, desta forma, o seu conteúdo em nutrientes pode variar de acordo com o processo de obtenção do mesmo. A casca de soja, de acordo com Zambom et al (2001) constitui 2% do total do grão, no entanto, esse percentual pode variar de 0 a 3% do volume do grão.

Entre outras características, a casca de soja apresenta elevado teor de fibra em detergente neutro (68,40%), proteína bruta de 11,65% e extrato etéreo de 1,6% (Valadares Filho et al., 2006), podendo substituir tanto alimentos volumosos como concentrados nas dietas de ruminantes.

O estado de Mato Grosso é o maior produtor de soja do país, conseqüentemente o maior produtor de casca de soja. Desta forma, a sua utilização na alimentação de ruminantes apresenta grande potencial, tanto pelo aspecto de minimizar os impactos ambientais, como pela sua transformação em alimentos nobres para o homem (carne e leite), além de seu baixo custo na suplementação animal.

Assim, o objetivo deste experimento foi estudar os efeitos da substituição do fubá de milho pela casca de soja em dietas para ovinos em terminação sob o regime de confinamento.

6.4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Setor de Ovinocultura da Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), no período de 06 de novembro a 15 de dezembro de 2005, localizada no município de Santo Antônio do Leverger - Mato Grosso, nas coordenadas de 15°47'05" Sul e 56°04' Oeste, com altitude de 140 m.

Avaliou-se o consumo e o desempenho de ovinos recebendo dietas contendo diferentes níveis de casca de soja 0, 25, 50 e 75% em substituição ao fubá de milho da ração concentrada, que corresponde aos níveis de 0, 16,2; 32,5 e 50% de casca de soja no concentrado, respectivamente.

Foram utilizados 16 animais da raça Santa Inês, machos não-castrados com idade média de 170 dias, com peso vivo médio inicial em jejum (PVIJ) de 33,96 kg. Inicialmente, os animais foram casqueados, vacinados, pesados, identificados e tratados contra endoparasitos. Após, os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco animais, sendo mantidos em baias individuais com piso suspenso e ripado, dotadas de comedouro e bebedouro, e área de 1,5 m².

O ensaio teve duração de 40 dias, onde foram monitorados os consumos dos nutrientes e o ganho de peso diário dos animais. Foram feitas pesagens inicial e final. A pesagem inicial foi realizada para ajustar a oferta de MS em função do peso vivo inicial em jejum (PVIJ). A pesagem final foi realizada objetivando a determinação do ganho de peso médio diário (GMD)

e conseqüentemente a conversão alimentar (CV). Todas as pesagens foram feitas com o animal sob restrição (jejum) alimentar sólida de 16 horas

A dieta foi fornecida duas vezes ao dia, sendo a primeira oferta às 7:30 horas e a segunda às 15:30 horas, em horários constantes durante todo o período experimental. Diariamente, as sobras foram monitoradas de modo que o seu percentual estivesse próximo a 10% do fornecimento, com base na matéria natural.

Durante o período de coletas, as amostras dos alimentos volumosos, das rações das sobras foram coletadas, pesadas, identificadas de acordo com o animal e tratamento, colocadas em sacos plásticos e acondicionadas em freezer para posterior análise.

As amostras dos alimentos volumosos, rações, sobras e fezes, foram encaminhadas ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos e Nutrição Animal (LTANA) da FAMEV. Foram descongeladas e homogeneizadas para obtenção das amostras compostas. As amostras dos volumosos, concentrados, sobras e fezes foram pré-secas em estufas de ventilação forçada a $60 \pm 5^\circ\text{C}$, por 72 horas, sendo em seguida moídas em moinho tipo Willey, utilizando peneira com porosidade de 1mm (Silva e Queiroz, 2004)

Com as amostras pré-secas foram realizadas as análises para determinação da matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, matéria mineral de acordo com Silva e Queiroz (2004), da fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) segundo Van Soest (1991); Os carboidratos totais foram obtidos pela seguinte fórmula.

$$\text{CT} = 100 - (\text{PB} + \text{CT} + \text{EE}), \text{ de acordo com Sniffen et al. (1992).}$$

Os resultados foram submetidos a análises de variância e de regressão, em função dos níveis de inclusão de casca de soja na dieta dos animais, por intermédio do software estatístico SAEG (2001).

$$Y_{ij} = \mu + N_i + \epsilon_{ij}$$

em que:

$$Y_{ij} = \text{valor da variável ganho de peso referente ao animal } i \text{ e a dieta } j$$

μ = constante geral

N_i = efeito referente ao n-ésimo nível de inclusão de casca de soja

ϵ_{ij} = erro aleatório, pressuposto normalmente e independentemente distribuído com média zero e variância comum.

Os dados percentuais das rações concentradas são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1 – Composição percentual dos ingredientes que compõem as rações concentradas de acordo com os níveis de substituição do fubá de milho por casca de soja

Ingredientes	Níveis de substituição (%)			
	0	16,2	32,5	50,0
Fubá de milho	66,00	50,00	32,50	16,60
Farelo de soja	28,00	28,00	28,00	28,00
Casca de soja	0,0	16,20	32,5	50,0
Mistura Mineral (NAVIFOS)®	5,0	5,0	5,0	5,0
Uréia	1,00	0,80	0,50	0,40
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

6.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados os valores médios da composição químico-bromatológica dos alimentos utilizados no experimento.

TABELA 2 – Valores médios da composição químico-bromatológica do fubá de milho, farelo de soja, casca de soja silagem de milho e cana de açúcar *in natura*.

Ingredientes	Composição químico-bromatológica (%) MS						
	MS	PB	EE	MM	CT	FDN	MO
Fubá de milho	91,00	7,42	3,90	1,50	87,18	16,79	99,97
Farelo de Soja	91,50	46,35	1,22	7,01	67,41	21,73	99,86
Casca de Soja	93,00	12,13	2,42	4,47	66,93	67,04	99,92
Silagem de Milho	29,22	7,47	1,92	5,74	91,77	42,34	99,96
Cana-de-açúcar	27,07	2,73	3,56	2,02	87,47	49,17	99,90

MS- matéria seca, PB- proteína bruta, EE- extrato etéreo, CT- carboidrato total, FDN- fibra insolúvel em detergente neutro, MO- matéria mineral, FDNi- fibra em detergente neutro indigestível e NDT- nutriente digestível total.

Na tabela 3 são apresentados os dados da composição químico-bromatológica das dietas em função dos níveis de casca de soja no concentrado.

TABELA 3 – Valores médios para a composição químico-bromatológica das dietas em função dos níveis de substituição do FM por CS.

Nutrientes	Composição bromatológica das dietas (%)			
	0	16,2	32,5	50,0
PB	14,29	13,26	13,62	13,81
EE	2,50	2,19	2,19	2,07
MM	3,42	3,35	4,11	4,50
MO	93,58	86,65	92,39	92,80
CT	83,02	76,71	79,29	78,22
FDN	31,46	30,79	39,54	44,07

Na Tabela 4 são apresentados os valores médios para os consumos dos nutrientes em função dos níveis de casca de soja no concentrado. Não foram observados efeitos dos níveis de inclusão da casca de soja sobre o consumo dos nutrientes, com exceção da FDN. Cada 1% de casca de soja no concentrado aumentou ($P < 0,05$) o consumo de FDN (kg/animal/dia) em 0,0003704%. Da mesma forma, o consumo de FDN expresso em porcentagem do PV e em g/kg de PV foram linearmente aumentados ($P < 0,05$), onde cada 1% de FDN no concentrado aumentou o consumo de FDN (g/kg PV) em 0,1042%. De acordo com a proposição de Mertens (1987), quando o consumo de FDN é superior a 12,0g/kg de PV, o consumo de alimentos é regulado pela repleção. Desta forma, seria esperado menor consumo de matéria seca para os animais submetidos a dietas com maiores teores de casca de soja. Entretanto, considerando que a FDN dos subprodutos não apresenta o comportamento no TGI que a FDN dos volumosos, em termos da taxa de digestão ruminal e passagem, não houve efeito do teor de FDN na dieta sobre o CMS.

TABELA 4 – Valores médios e equações de regressões (ER) para os consumos de matéria seca (kg/animal/dia, % PV, g/kg/PV^{0,75}), de matéria orgânica (CMO), de proteína bruta (CPB), de extrato etéreo (CEE), de carboidratos totais (CCT) e de fibra insolúvel em detergente neutro (kg/animal/dia e % PV) em função dos níveis de substituição de casca de soja na concentrado

Variáveis	Níveis de substituição (%)				ER	VC (%)	R ²	P
	0	14,00	28,00	42,00				
CMS ¹	1,20	1,34	1,30	1,23	$\hat{Y}=1,27$	11,88	-	0,0387
CMS ²	3,25	3,56	3,48	3,32	$\hat{Y}=3,40$	10,17	-	0,0250
CMS ³	80,17	88,22	86,12	81,77	$\hat{Y}=84,07$	8,54	-	0,0093
CMO ¹	1,13	1,26	1,21	1,14	$\hat{Y}=1,18$	11,82	-	0,0957
CPB ¹	0,16	0,18	0,18	0,16	$\hat{Y}=0,17$	13,17	-	0,0082
CEE ¹	0,03	0,02	0,02	0,02	$\hat{Y}=0,02$	12,69	-	0,0005
CCT ¹	0,94	1,05	1,01	0,95	$\hat{Y}=0,99$	11,67	-	0,0670
CFDN ¹	0,37	0,45	0,51	0,56	1	10,84	0,97	0,0002
CFDN ²	1,01	1,23	1,42	1,52	2	7,74	0,97	0,0000
CFDN ³	10,09	12,26	14,24	15,23	3	7,74	0,97	0,0000

¹ Expresso em (kg/animal/dia); ² Expresso em (% PV); ³ Expresso em (g/kg PV)
ER: 1 $\hat{Y}=0,3836+0,003704x$; 2 $\hat{Y}=1,04+0,01042x$; 3 $\hat{Y}=10,40+0,10425$

Na Tabela 5 são apresentados os valores médios para peso vivo inicial em jejum (PVIJ), peso vivo final em jejum (PVFJ), ganho de peso médio diário (GMD), consumo de matéria seca (CMS) e conversão alimentar (CA) para os diferentes tratamentos experimentais.

TABELA 5 – Valores médios para o pesos vivo inicial em jejum (PVMIJ), peso vivo final em jejum (PVMFJ) e ganho médio diário de peso (GMD) em função dos níveis de substituição do fubá de milho por casca de soja

Variáveis	Níveis de substituição (%)				CV (%)
	0	16,2	32,5	50,0	
PVIJ (kg)	32,85	33,06	32,90	33,02	-
PVFJ (kg)	40,94	42,76	41,32	42,18	-
GMD (kg/animal/dia)	0,202	0,243	0,211	0,212	19,20
CA (kg MS/kg GPV)	6,41	5,81	6,34	6,25	19,11

Não houve efeito ($P>0,05$) dos níveis de casca de soja sobre o GMD e CA, apresentando valores médios de 0,215 g/animal/dia e 6,20, respectivamente.

Devido ao teor de apresentar a sua FDN altamente digestível, a utilização da casca de soja em substituição aos grãos de cereais, pode reduzir a ocorrência de efeitos associativos negativos (acidose e timpanismo) causados pelo ao alto teor de amido dos grãos, que limita a digestibilidade da fração fibrosa da dieta (Van Soest, 1994; Ludden et al., 1995; Gomes, 1998, citados por Restle, 2004).

Thiago et al. (2000) avaliaram o efeito da substituição de milho por casca de soja na alimentação de bovinos de corte em confinamento e, verificaram melhoria no ganho de peso dos animais, assim como redução em 44% no custo da alimentação. Os autores afirmam que, a substituição do milho pela casca de soja melhora o ambiente ruminal, reduzindo os efeitos negativos decorrentes do consumo excessivo de amido, proporcionando uma elevada digestão dos nutrientes, adequado crescimento microbiano e elevada produção de ácidos graxos voláteis. Os resultados encontrados pelos autores supracitados corroboram a possibilidade de se substituir em até 75% o milho pela casca de soja, sem que ocorra redução no desempenho dos animais, conforme verificado no presente trabalho.

A substituição do fubá de milho por casca de soja pode ser efetuada

até o nível de 75%, sem que ocorra comprometimento do desempenho de borregos em confinamento.

6.6 CONCLUSÃO

A inclusão da casca de soja em substituição ao fubá de milho não influenciou o consumo de nutrientes, o ganho de peso diário e a conversão alimentar.

A casca de soja pode substituir o fubá de milho em até 75% na ração concentrada.

6.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUALPEC. **Anuário da pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP consultoria e Comércio, 2005. p 249-251

BRODY, S. Bioenergetics and growth with special reference to the efficiency complex in domestic animals. New York: **Reinhold Publishing Corporation**, 1945. 1023p

LUDDEN, P. A.; CECAVA, M. J.; HENDRIX, K. S. The value of soybean hulls as a replacement for corn in beef cattle diets formulated with or without added fat. **Journal of Animal Science**, v.73, p.2706-2711, 1995. et al (1995).

MIRON, J.; YOSEF, E. e HALACHMI, I. Soybean hulls as a replacement of forage neutral detergent fiber in total mixed rations of lactating cows. **Animal Feed Science and Tecnology**, v.106, p.21-28, 2003.

MORAIS, J. B. **Substituição do feno “coastcross” (“*cynodon spp*”) por casca de soja na alimentação de borregos (as) confinados (as)**. 2003. 63p. Dissertação (Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba-SP, 2003.

NATIONAL RESEARCH COUNCILL – NRC **Nutrient requeriments of sheep**. Sixth Revised Edition, 1985, 112p.

RESTLE, J.; FATURI, C. e FILHO, D. C. A. et al. 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.

ROCHA JUNIOR, V. R. VALADARES FILHO, S.C.;BORGES, A.M.; et al. Determinação do valor energético de alimentos para ruminantes pelo sistema de equações. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1962-1968, 2003 (Supl. 2).

SAEG. **Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Viçosa: UFV, 2001, 301p.

SILVA, D.J. QUEIROZ. A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. 235p.

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.

THIAGO, L.R.L.S.; SILVA, J.M.; FEIJÓ, G.L.D. et al. Substituição do milho pelo sorgo ou casca de soja em dietas para engorda de bovinos em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37. 2000. Viçosa. **Anais... Áreas Técnicas. Nutrição de Ruminantes**.

VALADARES FILHO, S. C; ROCHA JUNIOR, V.R.; CAPPELLE, E.R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 329p.

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. 2.ed., **Cornell University Press**, Ithaca, New York, 1994, 476p.

ZAMBOM, M. A.; SANTOS, G. T.; MODESTO, E. C. Valor nutricional da casca do grão de soja, farelo de soja e milho moído e farelo de trigo para bovinos. **Acta Scientiarum**. Maringá, v. 23, n. 4, p. 937-943, 2001.

7 - CONCLUSÕES GERAIS

A substituição do fubá de milho por grão de pé-de-galinha em níveis crescentes na dieta de ovinos em fase de terminação confinados não influenciou o consumo de dos nutrientes, mas reduziu os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, da matéria orgânica, dos carboidratos totais e o teor de nutrientes digestíveis totais.

O aumento dos níveis de inclusão do farelo de arroz integral na dieta de ovinos aumentou o consumo de EE e reduziu o consumo da matéria seca, matéria orgânica e de NDT. Entretanto, não foram observados efeitos dos níveis de farelo de arroz integral sobre a digestibilidade dos nutrientes.

A substituição do fubá de milho pela casca da soja em dietas para ovinos em terminação confinados, pode ser feita até 75%, pois não foram observados efeitos dos níveis de casca de soja na dieta sobre o consumo de matéria seca, o ganho de peso médio diário e a conversão alimentar.

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](#)