

MARIA DO SOCORRO BEZERRA BRITO MATOS

**Substituição do milho pela casca de soja em rações para caprinos:
desempenho e digestibilidade dos nutrientes**

Recife - 2006

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

Substituição do milho pela casca de soja em rações para caprinos: desempenho e digestibilidade dos nutrientes

MARIA DO SOCORRO B. B. MATOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Orientador: Francisco Fernando Ramos de Carvalho, Dr.

Conselheiro: Ângela Maria Vieira Batista, Dra.

Ficha Catalográfica

Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Central - UFRPE

Matos, Maria do Socorro Bezerra Brito
Substituição do milho pela casca de soja em rações para caprinos:
desempenho e digestibilidade dos nutrientes
/ Maria do Socorro Bezerra Brito Matos – 2006
28 p.

Orientador: Francisco Fernando Ramos de Carvalho
Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade
Federal Rural de Pernambuco. Departamento de
Zootecnia.
Inclui referências e apêndice.

CDD

1. Casca de soja
2. Resíduo agroindustrial
3. Ruminantes
4. Valor nutritivo
5. Consumo
6. Ganho de peso
7. Digestibilidade
 - I. Carvalho, Francisco Fernando Ramos de
 - II. Título

Substituição do milho pela casca de soja em rações para caprinos: desempenho e digestibilidade dos nutrientes

MARIA DO SOCORRO BEZERRA BRITO MATOS

Dissertação defendida e aprovada em 16/ 09/ 2006.

Orientador:

Francisco Fernando Ramos de Carvalho, Dr. - UFRPE

Examinadores:

Antônia Sherlânea Chaves Vêras, Dra. - UFRPE

Elisa Cristina Modestos, Dra. - UFRPE

Antônio Inácio Neto, Dr. - EAFC

**UFRPE - Recife
Setembro - 2006**

BIOGRAFIA

Maria do Socorro Bezerra Brito Matos, filha de Francisco Bezerra de Morais (*in memorian*) e Eva Brito Bezerra nasceu em 27 de março de 1966 na cidade de Crato – CE. Gradou-se em Zootecnia em 09/08/1986 pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, em Biologia (24/10/1994) pela Universidade Regional do Cariri e em Licenciatura Plena em Disciplinas Específicas do Ensino Básico (Esquema I) em 28/05/1999 pela Universidade Estadual do Ceará. Especializou-se em Biologia pela Universidade Salgado de Oliveira em 20/10/1997 e concluiu Mestrado em Desenvolvimento Regional pela Universidade Regional do Cariri em 26/07/2002. É professora da Escola Agrotécnica Federal de Crato – CE desde 22 de abril de 1996.

Em março de 2004 ingressou no programa de Pós-Graduação da Universidade Federal Rural de Pernambuco na área de Produção de ruminantes, defendendo dissertação em 16 de setembro de 2006.

À minha FAMÍLIA, fonte de amor, compreensão e ternura , que me ampara, apóia, ri e
chora comigo,

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Àquele que É, e sem o qual nada somos.

Ao meu pai, “seu Alcides”, pelo exemplo de caráter e dignidade e pelo amor que dedicou à família.

À minha mãe, “dona Evinha”, doce e guerreira a um só tempo, firme na fé, exemplo maior de perseverança, bondade, resignação, integridade, ética, doação e amor extremos.

Aos meus avós, Zezinho e Pequena, que me apresentaram ao mundo rural com ternura e encantamento. Com olhos de ecologista me mostraram toda a beleza da roça; com coração de poeta, decantaram as rimas da natureza. Saudades, vovô e vovó.

Aos meus tios e tias, que antigamente mais que hoje, ajudavam os pais a desvendar o mundo para os pequenos sonhadores. E com eles aprendi a caminhar, ler gibi, torcer pelo Mengão, fazer crochê, gostar de boneca de pano...

A Mana, mais mãe que irmã, uma bênção de Deus para nós. Sua dedicação é inenarrável.

A Will, pai/irmão/amigo/compadre/mestre. Modelo de conduta, professor de vida e ética, poeta de marca maior, meu ídolo. Com você tornei-me, aprendi, aprendo e sigo seus passos, ainda que nem chegue ao seu rastro.

A Weberth, irmão-sorriso, fonte inesgotável de humor. Disciplina, esforço, objetivos, metas, é uma enciclopédia de sucesso.

A Tontom, irmão/filho caçula, doutor que me ajuda sempre que pode. Tua alegria e teus versos me contagiam e colorem a vida. Admiro teu otimismo.

A Aninha, irmã/filha, meiga e tranqüila, amiga e ouvinte. Quanta vez quis ter a tua calma...

A Hércio, esposo, companheiro, paciente e dedicado que aceita a eterna estudante que sou.

Ao meu amado filho Felipe, por suportar minhas ausências e desassistências, ainda que com lágrimas nos olhos. Ainda veremos muito futebol na TV.

Aos meus sobrinhos Tata, Clarinha, Juninho, Wilzinho, Willy, Paulinho e Bebê, por compreenderem que não tenho podido ser uma tia “das antigas”.

A Lela, pelo apoio, amizade, incentivo, guarida, assistência, hospedagem, colaboração nos trabalhos, suporte total em terra estranha, a quem jamais agradecerei o suficiente.

A toda minha família, por compreender a falta de tempo, as ausências constantes e o afastamento involuntário.

A Academia dos Cordelistas do Crato, por aceitar minhas constantes ausências nas reuniões e eventos.

Aos meus alunos, pela solidariedade e compreensão no decorrer de todo o curso.

Ao prof. Chiquinho, meu orientador, pelo compromisso, apoio, assistência, confiança e profissionalismo.

Ao prof. Marcelo, por toda ajuda, pelos ensinamentos e pela compreensão durante a longa jornada da pós-graduação.

A professora Sherlânea, pela imensa colaboração, incentivo, apoio e amizade.

A professora Ângela, pela assistência, disponibilidade e colaboração incomensuráveis.

A professora Elisa, pela compreensão, ajuda, apoio e simpatia.

Aos funcionários do DZ, especialmente Seu Nicácio, Raquel, Cristina, Omer, Seu Antonio e Dona Helena, por todo apoio e simpatia.

A Ednéia e Tatiana por se tornarem irmãs queridas nessa jornada.

A UFRPE pela realização do programa de pós-graduação em Crato, com todo o suporte e apoio necessários.

A EAFC pelo desafio de realizar a titulação de seus profissionais em “casa”.

Aos colegas de trabalho pela solidariedade e colaboração.

A todos os chefes, pelo compromisso e apoio constantes.

A Caxias (búfalo), pela incubação do material.

A minhas colaboradoras do lar que deram suporte para os meus trabalhos.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a concretização desse sonho.

SUMÁRIO

	página
RESUMO	7
ABSTRACT	8
1. INTRODUÇÃO.....	13
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4. CONCLUSÕES	26
5. LITERATURA CITADA.....	26

Substituição do milho pela casca de soja em rações para caprinos: desempenho e digestibilidade dos nutrientes

RESUMO - O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da substituição de milho por casca de soja em rações à base de palma forrageira sobre o consumo, desempenho e digestibilidade em caprinos. Para o ensaio de desempenho, foram utilizados 32 caprinos, sem padrão racial definido (SPRD), com peso vivo inicial médio de 18,73 kg, distribuídos em quatro tratamentos, num desenho estatístico inteiramente casualizado, com oito repetições por tratamento. Os tratamentos consistiram de 0; 8; 16,5 e 26% de casca de soja, na matéria seca das dietas, em substituição ao milho. Para o ensaio de digestibilidade, na última semana do período de desempenho foram sorteados quatro animais por tratamento, em um delineamento inteiramente casualizado e, durante cinco dias, foram coletadas fezes na ampola retal, duas vezes ao dia, para determinação da digestibilidade dos nutrientes. Não houve influência dos níveis de casca de soja sobre o ganho de peso dos animais, cuja média foi 122 g/dia. Os níveis de casca de soja também não influenciaram o consumo de matéria seca, cuja média foi 738,7 g/dia. Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e carboidratos totais não foram influenciados pelos níveis de casca de soja. Todavia, a casca de soja melhorou ($p < 0,05$) a digestibilidade da fibra em detergente neutro e reduziu ($p < 0,05$) a digestibilidade dos carboidratos não fibrosos e do extrato etéreo. Pode-se concluir que a casca de soja pode substituir o milho em dietas para caprinos sem prejuízo do ganho de peso e do consumo de matéria seca.

Palavras-chave: alimento alternativo, consumo voluntário, ganho de peso, palma forrageira.

**Soybean hulls in replacement the grounded corn in diets for goats: performance
and nutrients digestibility**

ABSTRACT: Objective of the work was evaluate the performance, nutrients intake and digestibility in twenty-four males, no castrate SPRD goats breed, feeding with different levels of inclusion soybean hulls in the diet (0; 8.0; 16.5 and 26%) in replacement at the grounded corn. To evaluate the performance, were used 32 goats, with initial weight of 18.73 kg, distributed in a completely randomized design, with four replicates and eight treatments. Treatments consisted in 0; 8; 16.5 e 26% of the soybean hulls in dry matter of the diets in replace at the grounded corn. Digestibility work was conducted at the last week of the performance assay, when were utilized four animals of the each treatments distributed in a completely randomized design. Soybean hulls levels were not influenced the dally gain of the animals, with average of 122 g/day. Intake dry matter (average 738.7 g/day) was not affected by inclusion of the soybean hulls in the diet. The apparent digestibility coefficients of dry matter, organic matter, crude protein and total carbohidrates were not influenced by inclusion of the soybean hulls in the diet. But the soybean hulls increased ($P<0.05$) detergent neutral fiber digestibility and reduced ($P<0,05$) nonfibrous carbohydrates and ether extract digestibility. In conclusion, soybean hulls can replaces the grounded corn in goat diets with the same performance for daily gain and dry matter intake.

Key Words: alternative feed, feed intake, weight gain, cactus forage.

Introdução

Segundo a FAO (2001), 96% do rebanho mundial de caprinos localizam-se em países em desenvolvimento, estando o Brasil na décima posição com um efetivo de 12.600.000 cabeças.

O rebanho caprino nacional está concentrado na Região Nordeste (94%) onde, historicamente, vem cumprindo importante papel econômico e social, como a fixação do homem ao campo, reduzindo o êxodo rural, a reserva de capital, funcionando como poupança viva e a excelente fonte de proteína animal para a alimentação das famílias, especialmente onde as condições edafo-climáticas são desfavoráveis.

No entanto, no semi-árido nordestino a produção de forragem é insuficiente para nutrir eficientemente o rebanho durante todo o ano, especialmente nos períodos de estiagem e secas prolongadas. A partir da metade da estação seca, os animais apresentam deficiências nutricionais, ocasionadas pela redução na quantidade e qualidade da matéria seca ingerida, com conseqüentes perdas nos desempenhos produtivo e reprodutivo (Alves et al., 2003). Resulta deste quadro o abate tardio dos animais, comprometendo a qualidade dos produtos lançados no mercado, restando, aos produtores, a utilização de alimentos alternativos, adaptados à região e de baixo custo.

Com a intensificação da produção de aves e suínos em todo o mundo, que se alimentam basicamente de milho e soja, e em função do alto custo de alimentação em sistemas de produção de ruminantes, aumenta a necessidade de se buscar novas fontes alimentares para esta categoria animal.

Os subprodutos e resíduos agro-industriais, como a casca de soja, despertam o interesse de pesquisadores e pecuaristas, visando aproveitar a habilidade dos ruminantes em aproveitar resíduos ricos em fibra, não utilizados para alimentação humana ou de monogástricos.

A casca do grão de soja é o envoltório do grão separado do embrião no processamento industrial. É obtida no processamento da extração do óleo, e sua qualidade varia bastante devido, principalmente, aos métodos de processamento, variedade e grau de maturidade da soja.

Apresenta aproximadamente 12% de proteína bruta (PB), 56% de fibra detergente neutro (FDN), 40% de fibra detergente ácido (Sauvant et al, 2002) e 3,14 % de lignina (Rocha et al, 2003). Sua taxa de digestão é moderadamente rápida, 6%/h, e a extensão de digestão é de 93 a 95%, indicando que quanto maior o tempo de permanência no rúmen, maior digestão será obtida (Anderson et al., 1988).

Alguns autores definem a casca de soja como um volumoso-concentrado, pois tem a função fisiológica de fibra vegetal e funciona como um grão de cereal em termos de disponibilidade de energia. Além de possuir uma boa aceitabilidade, a sua inclusão em dietas à base de forragens, como suplemento, proporciona efeitos associativos positivos, pois promove a manutenção do pH ruminal e assim, não prejudica a digestibilidade da fibra (Mc Gregor et al., 1976; Sudweeks, 1977; Anderson et al., 1988; Martin & Hibberd, 1990; Grigsby et al., 1993). Isso não acontece quando o milho, processado ou não, é fornecido em altas quantidades na dieta, pois em função do seu alto teor de amido o pH ruminal pode reduzir, prejudicando as bactérias fibrolíticas e possibilitando o aparecimento de problemas metabólicos.

Galloway et al. (1993) observaram maior digestibilidade aparente no trato digestivo total de novilhos para dieta com casca de soja, em comparação com milho e mistura de ambos, em dietas contendo, principalmente, feno de gramínea, sugerindo que a casca melhorou a degradação da fibra da forragem e não decresceu a atividade fibrolítica dos microrganismos ruminais, fato não observado quando da utilização do milho.

Vários trabalhos mostram as vantagens do uso de casca de soja como fonte energética para ruminantes em substituição ao milho, desde que fornecida juntamente com fontes de fibra efetiva, para reduzir a taxa de passagem e permitir a fermentação ruminal (Faulkner et al., 1994, Mansfield e Stern, 1994; Ipharraguerre et al., 2002; Moore et al., 2002).

A forma como a casca de soja é utilizada na formulação de rações, juntamente com o tipo de dieta (quantidade de volumosos e concentrados), influencia o seu valor energético e o desempenho dos animais. Analisando a digestibilidade e o desempenho de ovinos confinados, Anderson et al (1988) concluíram que os valores de energia líquida do milho e casca de soja são equivalentes numa situação de dietas com grande proporção de forragem.

Considerando as alternativas alimentares para os ruminantes no semi-árido nordestino, a palma forrageira (*Opuntia ficus indica*, Mill) se destaca, por possuir boa resistência, alta produção e grande concentração de carboidratos solúveis, além de suprir grande parte das necessidades de água dos animais na época de escassez (Santos et al., 1997). O teor médio de proteína bruta (PB) da palma forrageira, 4,81%, pode ser considerado baixo, necessitando complementação com outras fontes desse nutriente. Embora considerada um volumoso, apresenta baixos níveis de carboidratos fibrosos (FDN e FDA) e altos teores de carboidrato não-fibrosos, caracterizando-se como um alimento energético (Ferreira, 2005).

Ainda em conformidade com Ferreira (2005), a palma forrageira é muito digestível, apresentando coeficientes de digestibilidade *in vitro* na matéria seca da ordem de 74,4, 75,0 e 77,4% para as cultivares redonda, gigante e miúda, respectivamente.

Apresenta alta palatabilidade e, como o seu teor de matéria seca é baixo, grandes quantidades podem ser consumidas, dependendo de vários fatores, entre eles, matéria seca da palma, nível de produção dos animais, categoria animal, forma de fornecimento da dieta, composição da mesma e número de refeições (Ferreira, 2005). Batista et al. (2002) relataram alta degradabilidade dos constituintes da palma, principalmente da matéria seca.

De acordo com Forbes (1995), uma das variáveis mais importantes que afetam o desempenho animal é o consumo voluntário, que pode ser definido como a quantidade de alimentos que um animal ingere durante um dado período de tempo, durante o qual ele tem livre acesso ao alimento. O desempenho animal é função direta do consumo de MS digestível (Mertens, 1994), podendo haver correlação entre o consumo e a digestibilidade dos nutrientes, dependendo da qualidade da ração (Mertens, 1994 e Van Soest, 1994).

O nível de proteína bruta da dieta, quando abaixo de 7%, restringe a ingestão voluntária e, conseqüentemente, o consumo de energia pelo comprometimento da função ruminal, decrescendo a eficiência de utilização do alimento (Estrada, 2000).

A digestibilidade do alimento é definida como o processo de conversão de macromoléculas em compostos mais simples, que podem ser absorvidos a partir do trato gastrintestinal (Van Soest, 1994). É influenciada por vários fatores, como consumo, proporção e digestibilidade da parede celular, composição da dieta e preparo dos alimentos, além de fatores dependentes dos animais e do nível nutricional (Mc Donald et al., 1993), entre outros.

Em caprinos a digestibilidade pode ser determinada pelo método de coleta total de fezes, podendo também ser estimada por meio de indicadores internos, presentes no alimento. Baseia-se este último na recuperação de frações indigestíveis do alimento,

como a Fibra Indigestível em Detergente Ácido (FDAI), após 144 de incubação *in vitro* ou *in situ* (Berchielli et al., 2000).

Para propiciar o desenvolvimento da caprinocultura na Região Nordeste, tornando-a mais viável e lucrativa para o criador, é fundamental conhecer e avaliar as alternativas alimentares disponíveis para os rebanhos, considerando, entre outras coisas, a relação custo-benefício.

O capítulo a seguir foi elaborado segundo as normas da Revista Brasileira de Zootecnia

Introdução

A grande procura pela carne de caprino e ovino tem aumentado o interesse pela criação dessas espécies e por alternativas que viabilizem a terminação mais rápida desses animais para ofertar ao mercado, uma vez que os sistemas de produção têm suas limitações, levando ao abate tardio e com animais velhos. Um dos entraves para se reduzir a idade ao abate na região Nordeste é a limitação de alimentos que possam ser usados como suplementos ou compor rações capazes de garantir maiores ganhos de peso com melhor eficiência alimentar.

A alimentação se constitui um dos maiores problemas para os produtores de caprinos na região semi-árida do Nordeste. Esse fato está associado, principalmente, à existência de um longo período de estiagem e irregularidade das chuvas, o que leva a redução no cultivo e oferta de forragens, inclusive para armazenamento. Sem oferta adequada para o consumo direto pelos animais ou para armazenamento, os sistemas de produção existentes e utilizados pelos produtores não são capazes de garantir alimentação adequada que atendam às exigências dos animais ao longo do ano para todas as categorias.

Os ruminantes, entre outras espécies, procuram ajustar o consumo de alimentos visando atender suas necessidades nutricionais, particularmente de energia. Por isso, garantir o consumo voluntário é garantir a ingestão de nutrientes e, conseqüentemente, o melhor desempenho dos animais, desde que as rações sejam balanceadas para atender às suas exigências nutricionais. Na estimativa do consumo, devem ser consideradas as limitações relativas ao animal, ao alimento e às condições de alimentação (Berchielli et al. 2000).

Durante a época seca do ano, é comum a utilização de concentrados para suprir as necessidades nutricionais do rebanho; no entanto, esses insumos são cada vez mais caros e o poder aquisitivo dos produtores, via de regra, é baixo, inviabilizando sua utilização econômica para produzir leite ou carne. Portanto, necessário se faz aumentar a disponibilidade de alimentos e alternativas alimentares, o que, sem dúvida, aumentará a produtividade animal, resultando na melhoria da renda do produtor rural e na estabilidade econômica das propriedades agrícolas.

A agroindústria nacional tem crescido muito nos últimos anos. A expansão de fronteiras agrícolas, além de ampliar a oferta de alimentos para alimentação humana, também tem sido acompanhada do beneficiamento desses produtos, que têm gerado oferta de subprodutos com excelente valor nutricional. Esses alimentos podem colaborar para diminuir os custos de produção e aumentar a oferta de carne de caprinos. Entre esses subprodutos, destaca-se a casca de soja. De acordo com Tambara et al. (1995), a casca de soja torna-se uma excelente alternativa para formulações de rações para confinamento, pois se trata de um ingrediente volumoso-concentrado, e seu fornecimento permite desempenhos comparáveis ao milho.

Cada tonelada de grão de soja processado gera entre 20 e 30 kg de casca. A casca de soja é uma película que recobre o grão sendo extraída do embrião antes que sofra o

esmagamento para extração do óleo. Apresenta aproximadamente 12% de proteína bruta (PB), 56% de fibra detergente neutro (FDN), 40% de fibra detergente ácido (Sauvant et al, 2002) e 3,14 % de lignina (Rocha et al, 2003). Grande parte desta fibra é composta por celulose e hemicelulose, com pouca lignina, o que faz da casca de soja uma excelente fonte de fibra prontamente digestível no rúmen, gerando energia (Moore et al, 2002), e seu uso melhora o ambiente ruminal, quando se trabalha com dietas ricas em concentrados, mantendo um pH mais estável.

Vários trabalhos mostram as vantagens do uso de casca de soja como fonte energética para ruminantes em substituição ao milho, desde que fornecida juntamente com fontes de fibra efetiva, para reduzir a taxa de passagem e permitir a fermentação ruminal (Faulkner et al., 1994, Mansfield e Stern, 1994; Ipharraguerre et al., 2002; Moore et al., 2002). Além de gerar boa produção de ácidos graxos voláteis, a casca de soja não apresenta os inconvenientes das dietas ricas em grãos amiláceos, que levam a redução do pH ruminal e diminuição da digestibilidade da fibra (Ipharraguerre e Clark, 2003).

Quando avaliaram a digestibilidade *in vitro* da matéria seca da casca de soja, Zambom et al. (2001) encontraram 94,96% de coeficiente de digestibilidade, evidenciando que esse alimento, mesmo apresentando teor relativamente alto de FDN, possui alta digestibilidade. Nakamura e Owen (1989) observaram também melhoria na digestibilidade da matéria seca das rações quando a casca de soja substituiu o milho em até 28% da matéria seca da ração.

Em rações com 90% de concentrado e 10% de casca de soja, Hejazi et al. (1999) observaram coeficientes de digestibilidade da matéria seca de 80,4% e 46,8% para a digestibilidade da fibra em detergente neutro, respectivamente. Todavia, valores superiores podem ser encontrados. Turino (2003), trabalhando com cordeiros

confinados recebendo rações contendo altos níveis de concentrado e a FDN da casca de soja substituindo a FDN do bagaço *in natura* de cana-de-açúcar, observou coeficientes de digestibilidade de 88,8% para matéria seca e 72,2% para a FDN.

Assim, foi objetivo deste trabalho avaliar o efeito da substituição do milho por casca de soja sobre o consumo, o ganho de peso e os coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes em caprinos recebendo rações à base de palma forrageira.

Material e Métodos

O presente trabalho foi conduzido de março a maio de 2005, no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, localizada em Recife - PE.

Para o ensaio de desempenho, foram utilizados 32 cabritos mestiços com peso inicial de 18,7 kg, confinados em baias individuais com dimensões de 1,10 X 2,0 m, as quais tinham 0,80 m de piso cimentado e 1,20 m em piso de chão batido no comprimento. Eram providos de bebedouros e comedouros, onde os animais receberam as dietas experimentais na forma de ração completa.

As dietas experimentais foram constituídas de feno de tifton, palma forrageira, farelo de soja, farelo de milho e sal mineral. O feno foi triturado em máquina forrageira com peneira de 4 mm para maior homogeneização das rações e redução na seleção pelos animais (Tabela 1). Os tratamentos experimentais ficaram assim constituídos:

D1 - Volumoso (palma + feno) + concentrado à base de milho e farelo de soja;

D2 - Substituição de 33% do milho da D1 por casca de soja;

D3 - Substituição de 66% do milho da D1 por casca de soja;

D4 - Substituição de 100% do milho da D1 por casca de soja.

A substituição do milho pela casca de soja nos níveis de 0, 33, 66 e 100%, resultou em 0,0; 8,0; 16,5 e 26,0% de casca de soja na matéria seca das rações, respectivamente, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Composições percentual e bromatológica das dietas experimentais com diferentes níveis de casca de soja, com base na matéria seca (MS)

Table 1 – Percentual and chemical compositions (%) of the experimental diets with differ soybean hulls levels, with dry matter basis (DM)

Ingredientes (% na MS) (<i>Ingredients, % in the DM</i>)	Níveis de casca de soja (%)			
	<i>(Soybean hulls levels, %).</i>			
	0,0	8,0	16,5	26,0
Feno de capim Tifton (Tifton hay)	20,0	20,0	20,0	20,0
Palma forrageira (Forage cactus)	30,0	30,0	30,0	30,0
Casca de soja (Soybean hulls)	0,0	8,0	16,5	26,0
Farelo de soja (Soybean meal)	25,0	25,0	24,0	23,0
Mistura mineral (Mineral mix)	1,0	1,0	1,0	1,0
<i>Composição (Composition)</i>				
Matéria seca, MS (<i>Dry matter, DM</i>) %.	63,1	63,2	63,5	63,8
Proteína bruta, PB (<i>Crude protein, CP</i>) %	17,1	17,2	17,1	17,1
Extrato etéreo, EE (<i>Ether extract, EE</i>) %	2,2	1,9	1,7	1,5
Fibra em detergente neutro, FDN (<i>Neutral detergent fiber, NDF</i>) %.	30,2	34,1	38,2	42,8
Fibra em detergente ácido, FDA (<i>Neutral detergent acid, ADF</i>) %.	17,4	20,5	23,9	27,6

As dietas foram isoprotéicas e balanceadas para atender às necessidades de cálcio e fósforo dos animais. A dieta base (D1) foi calculada para permitir ganho diário de 150 g/dia, segundo NRC (1981). A ração foi fornecida em duas porções diárias, na forma de ração completa, as 8 e às 15 horas, sendo as sobras ajustadas para 15 %. A água foi oferecida à vontade e o sal mineral misturado ao concentrado.

Os animais foram inicialmente pesados, identificados, tratados contra ecto e endo parasitas, vacinados contra clostridioses e receberam uma dose de complexo vitamínico. O experimento teve duração de 64 dias, sendo 10 dias para adaptação às

dietas e às instalações do confinamento. Durante o período de adaptação, os animais receberam dietas na relação de 4% ao seu peso vivo.

Foram realizadas pesagens semanais dos animais para avaliação do ganho de peso, após jejum prévio de 18 horas. O consumo de ração foi mensurado diariamente, mediante pesagem do fornecido e das sobras.

Amostras do alimento foram colhidas semanalmente, bem como 50g das sobras, por animal, acondicionadas em sacos plásticos, identificados e armazenadas a -15^o C, para posterior pré-secagem em estufa de ventilação forçada a 65 °C, durante 72 a 96 horas e análises bromatológicas.

As determinações de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), foram efetuadas segundo metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002). Para as determinações das frações da parede celular, fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e fibra detergente neutro corrigida para proteína (FDNp), utilizou-se a metodologia descrita por Van Soest et al. (1991) e recomendada pelo fabricante do aparelho ANKOM Technogy[®], com modificações em relação aos sacos, quando usa-se sacos de polipropileno (tecido-não-tecido), gramatura 100g/m².

Duas semanas antes do abate foram avaliados os coeficientes de digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes da ração. Para tanto, durante 4 dias consecutivos foram coletadas amostras de fezes de 16 animais para determinação da produção de matéria seca fecal (PMSF). As coletas eram feitas às 8 e às 16 horas, utilizando-se bolsa para colostomia e, em seguida, identificadas, pesadas e conservadas a -15 °C. Posteriormente foram feitas amostras compostas por animal com o total das fezes coletadas. As mesmas foram pré-secas em estufa ventilada a 65 °C por 72 horas e moídas em moinho com peneira de crivo de 1 mm para a realização das análises laboratoriais.

Amostras de fezes, alimentos e sobras foram incubadas no rúmen de um búfalo macho, adulto, por um período de 144 horas, em sacos tipo ANKON, segundo metodologia descrita por Berchielli et al. (2000), exceto quanto à incubação que foi *in situ*. Este método é baseado no uso de sacos de náilon no rúmen e foi desenvolvido com o objetivo de estimar a degradação dos alimentos, em função do tempo de incubação (Ørskov et al., 1980). A quantidade de amostra incubada foi de 1,0 g para alimentos concentrados e 0,5 g para feno, fezes e sobras. O material remanescente da incubação foi submetido à extração com detergente ácido, cujo resíduo foi considerado FDAI.

Para estimativa dos carboidratos totais (CHOT), foi usada a equação proposta por Sniffen et al. (1992), $CHOT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$ e, para estimativa dos carboidratos-não-fibrosos (CNF), a equação preconizada por Hall et al. (1999) $CNF = \%CHOT - \%FDNCp$, sendo a FDN corrigida para proteína. Para o cálculo dos nutrientes digestíveis totais (NDT), utilizou-se a equação proposta por Weiss (1999): $NDT = [PBD + CNFD + FDNpD + (EED * 2,25)]$, onde PBD; CNFD; FDNpD; e EED significam, respectivamente, consumos de PB, CNF, FDN e EE digestíveis, sendo a FDN corrigida para proteína.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), sendo constituído de quatro tratamentos e oito repetições, totalizando 32 parcelas experimentais. Os dados obtidos foram analisados utilizando-se o software estatístico Statistical Analysis System (SAS, 2001).

As análises foram realizadas conforme seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$$

Em que:

Y_{ij} = observação referente ao tratamento i na repetição j ;

μ = constante associada a todas as observações;

MATOS, M.S.B.B. Substituição do milho pela casca de soja...

t_i = efeito do tratamento i na repetição j ($i = 1, 2, 3, 4$ e 5);

ij = efeito do erro experimental associado a todas as observações.

Para o ensaio de digestibilidade, foram utilizados quatro animais por tratamento.

Além da análise de variância, foi realizada análise de regressão, em função dos níveis de casca de soja na dieta.

Os critérios utilizados para a escolha das equações foram: o comportamento biológico, o coeficiente de determinação (r^2) e a significância, para os parâmetros de regressão, obtida pelo teste “t – Student”, para os níveis de 1 e 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os resultados observados não mostraram influência da substituição do milho pela casca de soja em rações à base de palma forrageira para caprinos conforme Tabela 2, quando observado o ganho de peso. A média de ganho diário de peso foi 122 g, que ficou aquém do estimado, provavelmente resultado de animais com menor potencial para ganho de peso. O peso vivo médio ao abate teve média de 25,9 kg e também não foi influenciado pelos níveis de substituição do milho pela casca de soja.

Tabela 2 – Desempenho de caprinos em função da substituição do milho por casca de soja
Table 2 – Performance of goats in function of the replace of the grounded corn by soybean hulls

Variáveis (Variables)	Níveis de casca de soja (%)				CV (%)	Equação de Regressão Regression equation	r^2
	Soybean hulls levels (%)						
	0,0	8,0	16,5	26,0			
PV inicial, kg (Initial LW), kg	18,27	19,18	18,75	18,72		-	-
PV abate, kg (Slaughter LW), kg	25,8	27,1	26,21	24,56	8,9	$\hat{Y} = 25,9^{ns}$	-
Ganho de peso diário (g/dia) (Daily weight gain), g/day	117	126	118	91	28,8	$\hat{Y} = 122^{ns}$	-

ns – não significativos pelo test t
 ns – no significant by t test.

A ingestão de matéria seca foi outro fator que contribuiu para a média de ganho de peso obtida. Observa-se na Tabela 3 que o consumo de matéria seca também não foi influenciado pelos níveis de substituição do milho pela casca de soja, resultando em uma média de 736,7 g/dia. O NRC (1981) prevê uma ingestão de aproximadamente 900 gramas por dia para animais com pesos semelhantes ao utilizados neste trabalho, com dietas contendo 2,4 Mcal de energia metabolizável. Essa menor ingestão de matéria seca levou a uma menor ingestão de energia. O NRC (1981) preconiza ingestão de aproximadamente 100 g/dia de NDT para ganhos de 50 g. Observa-se, ainda, na Tabela 4, que o menor consumo de matéria seca levou a uma menor ingestão de NDT, com média de 530,4 g/dia para os tratamentos utilizados. Essa ingestão de NDT explica a diferença no ganho de peso observado nos animais do experimento. O consumo de proteína bruta seria suficiente para atender ganhos de 150 g/dia, conforme NRC (1981). Esse consumo alto de proteína bruta se deveu ao alto teor de proteína nas dietas de acordo com as Tabelas 2 e 3.

A Tabela 3 mostra, além do consumo de matéria seca, os consumos de matéria orgânica, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente neutro corrigida para proteína, carboidratos totais, extrato etéreo, carboidratos não fibrosos e nutrientes digestíveis totais. Observa-se que os níveis de inclusão de casca de soja não influenciaram a ingestão de matéria orgânica, proteína bruta e carboidratos totais, sendo a mesma resposta observada para a ingestão de matéria seca, sobre a qual Turino (2003) também não observou diferença no consumo quando a FDN da casca de soja foi substituída pela FDN do bagaço de cana-de-açúcar *in natura*. Os resultados obtidos neste estudo mostraram que mesmo tendo havido aumento no consumo de FDN em função dos níveis de casca de soja, não houve diferença significativa desse alimento sobre o consumo de matéria seca.

Os níveis de substituição do milho pela casca de soja influenciaram linear e negativamente ($P < 0,05$) os consumos de extrato etéreo e carboidratos não fibrosos conforme demonstrados na Tabela 3. A redução no consumo desses dois grupos de nutrientes está associada ao menor teor desses nutrientes na matéria seca da ração com o incremento da casca de soja. Observa-se, também, que a inclusão da casca de soja reduz a valores muito pequenos o teor de extrato etéreo das rações, chegando a 1,5% na dieta em que a casca de soja substituiu em 100% o milho.

Tabela 3 – Consumo de nutrientes por caprinos em função dos níveis de casca de soja na dieta

Table 3 – Nutrients intake for goats in function of the soybean hulls levels in diet

Variáveis (Variables)	Níveis de casca de soja (%)				CV (%)	Equação de Regressão Regression equation	r ²
	Soybean hulls levels (%)						
	0,0	8,0	16,5	26,0			
Consumo MS (g/dia) (Intake DM), (g/day)	745,7	763,2	703,3	734,5	13,5	$\hat{Y} = 736,67^{ns}$	-
Consumo MS, % PV. (Intake MS), %	3,0	3,1	2,9	3,2	9,5	$\hat{Y} = 3,07^{ns}$	-
g MS/kg PV ^{0,75} /dia (g DM/LW ^{0,75} /day)	67,8	69,1	65,0	69,8	10,1	$\hat{Y} = 67,94^{ns}$	-
CMO g/dia (Organic matter intake), g/day	617,7	632,5	579,5	599,7	13,3	$\hat{Y} = 607,36^{ns}$	-
CPB, g /dia (Crude protein intake), g/day	131,6	138,8	125,5	127,8	13,0	$\hat{Y} = 130,93^{ns}$	-
CEE, g/dia (EE intake) g/day	11,2	9,7	6,9	5,3	16,2	$\hat{Y} = 11,238 - 0,235 * CS$	0,77
CFDN, g /dia (NDF intake), g/day	125,6	170,8	197,4	266,0	14,1	$\hat{Y} = 124,323 + 5,197 * CS$	0,80
CFDN, % PV (NDF intake), % LW	0,51	0,70	0,83	1,15	9,5	$\hat{Y} = 0,496 + 0,024 * CS$	0,87
CFDNp, g /dia (NDF pc intake), g/day	104,5	150,4	188,3	223,3	15,4	$\hat{Y} = 109,267 + 4,542 * CS$	0,77
CCHOT, kg (TCHO intake), kg	474,8	484,0	447,1	466,7	13,6	$\hat{Y} = 468,16^{ns}$	-
CCNF, kg (NFC intake), kg	382,3	345,8	276,4	256,0	16,2	$\hat{Y} = 380,186 - 5,155 * CS$	0,53
CNDT _{observado} , kg (TDN _{observed} intake), kg	550,0	508,2	557,5	506,0	13,9	$\hat{Y} = 530,43^{ns}$	-

* Significativo pelo teste “t” (P<0,05)

* Significant by “t” test (P<0.05)

ns – não significativo

ns – no significant

A inclusão da casca de soja nas dietas promoveu o aumento linear (P<0,05) da ingestão da fibra em detergente neutro (FDN), em gramas por dia ou como porcentagem do peso vivo e da fibra em detergente neutro corrigida para proteína. Esse aumento se

deve ao maior teor de FDN na casca de soja quando comparada ao milho. Esse incremento também não influenciou a ingestão de matéria seca pelos animais. Vale ressaltar que a FDN da casca de soja se apresenta como partículas pequenas e com pouca lignina.

Os resultados mostraram, de forma ampla, que a substituição total do milho pela casca de soja não compromete a ingestão de matéria seca em caprinos recebendo dietas baseadas em palma e feno de tifton como alimentos volumosos.

Os resultados do efeito da inclusão da casca de soja sobre a digestibilidade dos nutrientes estão apresentados na Tabela 4. Observa-se que não houve influência dos níveis de casca de soja sobre a digestibilidade da matéria seca, proteína bruta e carboidratos totais. A média para a digestibilidade da matéria seca foi de 79,6%. Esse resultado evidencia que a casca de soja possui alta digestibilidade para matéria seca, equivalendo-se à do milho. A casca de soja, além de possuir tamanho de partícula pequena, o que favorece a digestão, também apresenta baixo teor de lignina e isso também está relacionado aos valores de digestibilidade da matéria seca em rações nas quais participa.

O valor de 79,6% está em conformidade com dados observados por Hejazi et al. (1999), que encontraram 80,4% de digestibilidade da matéria seca de rações em que a FDN da casca de soja substituiu a FDN do bagaço de cana *in natura*, mas foi menor do que 88,8% encontrados por Turino (2003), utilizando 10% de casca de soja em rações para cordeiros. Deve-se considerar, no caso deste estudo, que as dietas continham 20% de feno de tifton e 30% de palma forrageira, que colaboram para reduzir a digestibilidade da matéria seca, pelo maior teor de fibra presente, especialmente o feno de tifton.

Tabela 4 – Coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) dos nutrientes por caprino em função dos níveis de casca de soja nas dietas

Table 4 – Apparent digestibility of the nutrients for goats in function of the soybean hulls levels in the diets

Variáveis (Variables)	Níveis de casca de soja (%)				CV (%)	Equação de Regressão Regression equation	r ²
	Soybean hulls levels (%)						
	0,0	8,0	16,5	26,0			
CDAMS, % (DMDA), %	80,33	80,99	79,79	77,31	4,0	$\hat{Y} = 79,6^{ns}$	-
CDAMO, % (OMDA), %	84,41	84,44	83,52	81,20	3,0	$\hat{Y} = 83,39^{ns}$	-
CDAPB, % (CPDA), %	86,59	87,61	86,21	84,37	2,7	$\hat{Y} = 86,19^{ns}$	-
CDAEE, % (OMDA), %	68,02	66,90	54,62	38,30	12,9	$\hat{Y} = 71,934 - 1,186*CS$	0,74
CDAFDN, % (NDFDA), %	65,03	70,64	75,80	76,38	6,3	$\hat{Y} = 66,313 + 0,447*CS$	0,51
CDAFDNp % (ADNpcDA), %	60,71	67,31	74,50	72,60	8,6	$\hat{Y} = 62,648 + 0,486*CS$	0,42
CDACHOT, % (TCHODA), %	84,18	83,88	83,21	80,85	3,0	$\hat{Y} = 83,03$	-
CDACNF, % (NFCDA), %	92,76	93,05	90,93	90,16	1,5	$\hat{Y} = 93,180 - 0,115*CS$	0,44
NDT (%)	73,69	73,30	72,21	68,80	4,1	$\hat{Y} = 74,336 - 0,185*CS$	0,30

* Significativo pelo teste "t" (P<0,05)

* Significant by "t" test (P<0.05)

ns – não significativo

ns – no significant

A substituição do milho pela casca de soja influenciou positivamente (P<0,05) a digestibilidade da FDN e FDN corrigida para proteína, conforme Tabela 4. Essa melhoria na digestibilidade da FDN observada está de acordo com o trabalho de Turino (2003), que encontrou 72,2% para a digestibilidade da FDN em rações contendo casca de soja. Fatores como tamanho de partícula e composição química, por exemplo, bem como a presença de pouca lignina contribuem para essa resposta. Considere-se, ainda, que a casca de soja não apresenta os inconvenientes das dietas ricas em grãos amiláceos, que levam a redução do pH ruminal (Ipharraguerre e Clark, 2003), o que favorece a manutenção da população de bactéria celulolíticas.

O coeficiente de digestibilidade dos carboidratos não fibrosos foi reduzido linearmente (P<0,05) pela inclusão da casca de soja. Sabe-se que esta fração é composta por todos os carboidratos que são solúveis em detergente neutro ou, efetivamente, são facilmente fermentados pela microbiota ruminal. Assim, o que se observou foi uma

redução na participação desse grupo de nutrientes na dieta, no consumo, e conseqüentemente levando a redução também na digestibilidade.

A substituição do milho pela casca de soja influenciou negativamente ($P<0,05$) a digestibilidade do extrato etéreo. Essa resposta está associada à menor participação do extrato etéreo na dieta, que foi sendo reduzida à medida que se substituiu o milho. Dessa forma, a contribuição da fração endógena de extrato etéreo pode explicar essa redução nos coeficientes de digestibilidade.

Os valores observados para os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram, também, influenciados ($P<0,05$) pelos níveis de casca de soja nas dietas. A participação da casca de soja, embora de alta digestibilidade, possui valor energético menor do que o milho, resultando assim em menores valores de NDT.

Conclusões

A substituição do milho pela casca de soja não afeta o consumo de matéria seca nem o ganho de peso em caprinos alimentados com dieta à base de palma forrageira e feno de tifton.

A inclusão da casca de soja em substituição ao milho melhora a digestibilidade da fibra em detergente neutro e reduz o teor de energia da referida dieta em caprinos.

Literatura citada

ALVES, K.S., CARVALHO, F.F.R., VÉRAS, A.S.C. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1937-1944, 2003 (Suplemento 2).

ANDERSON, K.N.; MERRIL, J.K.; MCDONNELL, M.L.; KLOPFSTEIN, T.J. digestibility and utilization of mechanically processed soybean hulls by lambs and steers. **Journal of Animal Science**, v.66, p.2965-2976, 1988.

BATISTA, A.M.V. et al. Degradabilidade ruminal de variedades de palma forrageira. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002,

Recife. **Anais...**São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/ Gmosis, [2002]. CD-ROM.

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

FAO. Disponível em: <http://apps.fao.org/> Acesso em 15 fev. 2001.

FAULKNER, D.B.; HUMMEL, D.F.; BUSKIRK, D.D.; et al.; Performance and nutrient metabolism by nursing calves supplemented with limited or unlimited corn or soy hulls, **Journal of Animal Science.**, v.72, p. 470-477, 1994

FERREIRA, M.A. **Palma Forrageira na alimentação de bovinos leiteiros.** Recife: UFRPE, 2005.

FORBES, J.M. **Voluntary Food intake and diet selection in farm animals.** Wallington: CAB.1995. 532p.

GALLOWAY, D.L.; GOETSH, A.L.; FORSTER Jr, L.A. PATIL, A.R. SUN, W.; JONHSON, Z.B. Feed intake and digestibility by cattle consuming bermudagrass hay supplemented with soybean hulls and (or) corn. **Journal of Animal Science**, v.71, p.3987-3095, 1993.

GRIGSBY K.N.; KERLEY M.S.; PATERSON J.A.; WEIGEL, J.C. Combinations of starch and digestible fiber in supplements for steers consuming a low-quality bromegrass hay diet. **Journal of Animal Science.**, v.71, p.1057-1064, 1993.

HEJAZI, S.; FLUHARTY, F.L.; PERLEY, J.E.; LOERCH, S.C.; LOWE, G.D. Effects of processing and dietary fiber source in feedlot performance, visceral organ weight, diet digestibility, and nitrogen metabolism in lambs. **Journal of Animal Science**, v. 77, p. 507-515, 1999.

IPHARRAGUERRE, I.R.; IPHARRAGUERRE, R.R.; CLARK, J.H.; Performance of lactating dairy cows fed varying amounts of soy hulls as a replacement for corn grain, **Journal of Dairy Science.**, v. 85, p. 2905-2912, 2002

IPHARRAGUERRE, I.R.; CLARK, J.H.; Soy hulls as an alternative feed for lactating dairy cows: a review, **Journal of Dairy Science.**, v.86 p. 1052-1073, 2003

MANSFIELD, H.R.; STERN, M.D.; Effects of soybean hulls and lignosulfonate-treated soybean meal on ruminal fermentation in lactating dairy cows, **Journal of Dairy Science.**, v. 77, p. 1070-1083, 1994.

MARTIN, S.K.; HIBBERD, C.A. Intake and digestibility of low-quality native grass hay by beef cows supplemented with graded levels of soybean hulls. **Journal of Animal Science.**, v. 73 , p. 2706-2711, 1995.

McGREGOR, C.A.; OWEN, F.G. ; McGILL, L.D. Effect of increasing ration fiber with soybean mill run on digestibility and lactation performance. **Journal of Dairy Science.**, v.59 p. 682-689, 1976.

McDONALD, P. et al. **Nutrition Animal.** 4. ed. Zaragoza: Acribia, 1993. 442p.

MOORE, J.A.; POORE, M.H.; LUGINBUHL, J.M.; By-products feeds for meat goats: Effects on digestibility ruminal environment, and carcass characteristics, **Journal of Animal Science.**, v. 80, p. 1752-1758, 2002.

NAKAMURA, T.; OWEN, F.G.; Hihg amounts of soyhulls for pelleted concentrate diets. **Journal of Dairy Science**, n.27, p. 988-994, 1989.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requirements of domestic animals: Nutrient requirements of dairy goats**, Washington, D.C. 1981. 91p.

ØRSKOV, E.R. **Avaliação da proteína e energia em ruminantes**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE DIGESTIBILIDADE EM RUMINANTES, Júlio César Teixeira. Lavras: UFLA – FAEPE, 1997. p. 789-302.

ROCHA, M.H.M. **Teores de proteína bruta em dietas com alta proporção de concentrado para cordeiros confinados**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002. 73p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002.

SANTOS, F.A.P.; HUBER, J.T.; THEURER, C.B. et al. Comparison of barley and sorghum grain processed at different densities for lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.2098-2103, 1997.

SAUVANT, D.; PEREZ, M.; TRAN, G. **Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage**, Paris, INRA, 2002, 299p.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C.; **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG:UFV. 2002, 165p.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v. 70, p.3562-3557, 1992.

SUDWEEKS, E.M. Digestibility by sheep of diets of citrus pulp, corn and soybean mill feed with three forages. **Journal of Dairy Science**, v.60 p. 1410-1415, 1977.

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

TURINO, V.F.; **Substituição da fibra em detergente neutro (FDN) do bagaço de cana-de-açúcar *in natura* pela FDN da casca de soja em dietas contendo alta proporção de concentrado para cordeiros confinados**. Dissertação-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz- ESALQ, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. 74 p.

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

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca: Constock Publ. Assoc. 1994. 476p.

WEISS, W. Energy prediction equation for ruminant. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61., 1999, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, 1999. p. 176-185.

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

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](#)