



Desempenho e digestibilidade aparente em cabritos Boer x Saanen em confinamento recebendo rações com casca do grão de soja em substituição ao milho¹

Juliano Hideo Hashimoto^{2*}, Claudete Regina Alcalde³, Maximiliane Alavarse Zambom², Karina Toledo da Silva², Francisco de Assis Fonseca de Macedo³, Elias Nunes Martins³, Carlos Eduardo Crispim de Oliveira Ramos⁴, Gabriella de Oliveira Passianoto⁴

¹ Parte da dissertação de Mestrado do primeiro autor apresentada à UEM.

² Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - UEM.

³ Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá - UEM. Av. Colombo 5790, CEP: 87020-900, Maringá - PR.

⁴ Curso de Zootecnia - UEM. Bolsista de Iniciação Científica - CNPq.

* Bolsista CAPES.

RESUMO - Foram utilizados 27 cabritos Boer x Saanen (15 machos e 12 fêmeas, 25,75 ± 3,80 kg PV) distribuídos em delineamento inteiramente casualizado para avaliar os efeitos da substituição de casca do grão de soja (CGS) por grão de milho moído (GMM) sobre o desempenho e a digestibilidade aparente dos nutrientes da dieta. As rações foram compostas de feno de grama-estrela (*Cynodon* spp.), farelo de soja, milho, casca do grão de soja e minerais, sendo os tratamentos constituídos de 0 (GMM), 50 (CGS50) e 100% (CGS100) de substituição do milho pela casca do grão de soja. O período experimental foi de 42 dias e a digestibilidade dos nutrientes foi determinada utilizando-se a FDN indigestível como indicador. Os tratamentos não diferiram quanto às ingestões de MS, MO e PB, ao ganho de peso médio diário e à conversão alimentar. A utilização da CGS resultou em diminuição dos coeficientes de digestibilidade da MS, MO e PB e aumento dos coeficientes de digestibilidade da FDN e do amido. A digestibilidade *in vitro* da MS foi maior no tratamento GMM, mas a da parede celular não diferiu entre os tratamentos. A casca do grão de soja apresentou 23,87; 0,19; 55,89 e 20,05% das frações A, B1, B2 e C dos carboidratos e 35,22; 8,19; 31,61; 15,46 e 9,52% das frações A, B1, B2, B3 e C da proteína. A casca do grão de soja, quando utilizada em até 100% de substituição ao milho nas rações, não altera o desempenho de cabritos em crescimento, mas diminui a digestibilidade da MS, MO e da proteína e aumenta a da FDN.

Palavras-chave: caprinos, digestão, ganho de peso, subprodutos

Effects of replacing ground corn with soybean hulls on performance and apparent digestibility of nutrients in feedlot Boer x Saanen kids

ABSTRACT - Twenty-seven Boer x Saanen goat kids (15 males and 12 females) averaging 25.75 ± 3.80 kg of initial BW were used in a completely randomized design to evaluate the effects of replacing ground corn grain (GCG) with soybean hulls (SH) on performance and apparent digestibility of nutrients. Diets contained star grass hay (*Cynodon* spp.), soybean meal, minerals, and one of the following levels of SH: 0% (GCG diet), 50% (SH50) or 100% (SH100). The experimental period lasted 42 days and indigestible NDF was used as the internal marker to estimate fecal output and apparent total tract digestibility of nutrients. There was no difference among treatments for the intakes of DM, OM, and CP as well as for the average daily gain and feed conversion. Replacing GCG with SH in the diet decreased the apparent total tract digestibilities of DM, OM, and CP and increased those of NDF and starch. The *in vitro* DM digestibility was greatest on GCG, intermediate on SH50, and lowest on SH100 diet while no significant differences were observed for cell wall digestibility across treatments. Performance of growing kids was not affected by replacing all dietary GCG with SH. However, digestibility of DM, OM, and CP decreased while that of NDF increased by including SH on diets of growing kids.

Key Words: byproduct, digestibility, kids, weight gain

Introdução

A raça Boer, originária da África do Sul, é especializada na produção de carne e utilizada em vários países para melhorar as características de crescimento e produção de carne das raças locais (Erasmus, 2000).

No Brasil, foram realizados poucos trabalhos com animais cruzados Boer, no entanto, esses animais têm demonstrado desempenho de 0,08 a 0,21 kg/dia (Pereira Filho, 2005; Silva, 2005), semelhante aos observados para animais Saanen (Bueno et al., 2000; Alcalde et al., 2001; Yáñez, 2004). Estes resultados evidenciam a necessidade

de pesquisas envolvendo caprinos mestiços Boer com raças nacionais a fim de se avaliar a real contribuição destes cruzamentos para a produção de carne nas condições brasileiras.

Os principais produtos obtidos da caprino-ovinocultura são carne, pele e leite, que originam diversos derivados após o processamento. Apesar do crescimento da demanda nos últimos anos, a carne apresenta baixo consumo *per capita*, em torno de 1,5 kg/ano (Simplicio et al., 2003), e ainda é um produto que deve ser melhor explorado e desenvolvido, tanto em relação ao mercado quanto em relação à produção.

Um dos fatores que afetam o consumo de carne caprina é seu sabor característico. Madruga et al. (2000, 2002) verificaram que o fator idade foi o que mais afetou a aceitação da carne caprina. Entre os sistemas de produção, o confinamento é uma alternativa a ser considerada, pois permite reduzir a idade de abate do animal e produzir carne de qualidade, porém, nesses sistemas, os custos com a alimentação são elevados, devendo ser utilizados subprodutos como alternativa para minimizar estes gastos.

A casca do grão de soja é um resíduo agroindustrial que pode ser utilizado na alimentação animal como alternativa na substituição de ingredientes nobres, resultando em menores custos. Por ser produzida em grande quantidade, sua qualidade pode variar de acordo com os métodos de processamento, a origem ou a variedade e o grau de maturidade da soja (Martin & Hibberd, 1990).

A substituição dos grãos pela casca do grão de soja na alimentação de ruminantes, além do aspecto econômico, pode trazer benefícios na eficiência de utilização dos alimentos pelo animal, visto que grãos de cereais com alto teor de amido, como os de sorgo e de milho, podem provocar efeito associativo negativo, reduzindo a digestibilidade da fração fibrosa da dieta (Van Soest, 1994).

Fischer et al. (1990) e Gomes (1998) verificaram que a casca do grão de soja pode substituir o grão de milho em até 75% na dieta de novilhas e em até 100% na dieta de novilhos em confinamento na fase de terminação. Estes autores atribuíram os resultados obtidos ao melhor aproveitamento da fração fibrosa com a inclusão de casca do grão de soja na dieta.

Neste estudo, objetivou-se avaliar os efeitos da substituição do grão de milho moído pela casca do grão de soja sobre a digestibilidade aparente dos nutrientes da dieta e o desempenho de cabritos Boer x Saanen em confinamento.

Material e Métodos

Foram utilizados 27 cabritos mestiços Boer x Saanen (15 machos e 12 fêmeas, com $25,75 \pm 3,80$ kg de PV inicial e

132 ± 5 dias de idade) mantidos em baias individuais e alimentados no cocho. Os animais apresentavam boa condição corporal ao início do experimento e foram identificados e distribuídos aleatoriamente, de acordo com o sexo, em três tratamentos, totalizando cinco machos e quatro fêmeas por tratamento. Por problemas de saúde, um cabrito macho do tratamento com 100% de grão de milho moído (GMM) foi retirado do experimento.

As rações foram constituídas de feno de grama-estrela (*Cynodon* spp.), farelo de soja, milho moído, casca do grão de soja e minerais e os tratamentos foram constituídos de 0 (GMM), 50 (CGS50) e 100% (CGS100) de substituição do milho pela casca do grão de soja. As rações foram ajustadas para obtenção de uma dieta com 2,63 Mcal de EM/kg MS e 17% de PB (Tabelas 1 e 2).

Durante todo o período experimental (42 dias), os animais foram mantidos em baias individuais cobertas, com piso ripado e suspenso, equipadas com comedouros individuais e bebedouro para cada dois animais, onde receberam água à vontade. Ao início do experimento e a cada 14 dias, os animais foram pesados após jejum de sólidos por 16 horas.

Tabela 1 - Composição química-bromatológica dos alimentos utilizados nas rações

Table 1 - Chemical composition of the dietary ingredients

	Alimento Feedstuff			
	Grão de milho moído <i>Ground corn grain</i>	Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	Casca do grão de soja <i>Soybean hulls</i>	Feno de grama-estrela <i>Stargrass hay</i>
MS (%) DM	89,85	90,50	92,60	92,77
Nutriente, %MS Nutrient, %DM				
MO OM	98,93	93,33	92,78	95,46
Cinzas Ash	1,07	6,67	7,22	4,54
PB CP	8,38	49,56	15,45	6,36
EE EE	3,59	2,10	2,43	1,00
FDN NDF	12,34	14,85	60,74	79,75
FDA ADF	3,81	10,32	46,81	43,30
Lignina Lignin	1,36	1,59	6,26	7,91
Celulose Cellulose	2,42	8,57	38,84	33,99
Amido Starch	73,11	1,22	0,14	1,37

Tabela 2 - Composição (% MS) das rações experimentais
 Table 2 - Chemical and ingredient compositions of the experimental diets, % DM

Ingrediente <i>Ingredient</i>	Tratamento ¹ <i>Diet</i>		
	GMM <i>GCG</i>	CGS 50 <i>SH 50</i>	CGS 100 <i>SH 100</i>
Feno de grama-estrela <i>Star grass hay</i>	30,00	30,00	30,00
Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	19,83	17,83	15,77
Grão de milho moído <i>Ground corn grain</i>	46,45	24,50	-
Casca do grão de soja <i>Soybean hulls</i>	-	24,50	51,14
Fosfato bicálcico <i>Dicalcium phosphate</i>	0,19	0,17	0,09
Calcário <i>Limestone</i>	0,53	-	-
Suplemento mineral ² <i>Mineral supplement</i>	3,00	3,00	3,00
MS (DM) (%)	91,12	91,74	92,45
MO (OM)	93,20	92,34	90,89
Cinzas (Ash)	6,80	7,66	9,11
PB (CP)	15,63	16,58	17,63
EE (EE)	2,39	2,15	1,87
FDN (NDF)	32,60	44,48	57,33
FDA (ADF)	16,81	27,23	38,56
Lignina (Lignin)	3,32	4,52	5,82
Celulose (Cellulose)	13,02	21,83	31,41
Amido (Starch)	34,61	18,58	0,68
EM (Mcal/kg MS) ³	2,54	2,37	2,13
ME (Mcal/kg DM) ³			

¹ GMM - grão de milho moído, CGS 50 - 50% de casca do grão de soja em substituição ao milho moído, CGS 100 - 100% de casca do grão de soja em substituição ao milho moído.

¹ GCG - ground corn grain, SH 50 - 50% of soybean hulls, SH 100 - 100% of soybean hulls.

² Composição química (kg do produto) (Chemical composition [kg of product]): Ca - 80 g; P - 65 g; Co - 126 mg; Mg - 21 g; Mn - 4.400 mg; Na - 185 g; Zn - 4.680 mg; Se - 45 mg; I - 60 mg; S - 23 g; F (Max.) - 632 mg; solubilidade do P em ácido cítrico a 2% (min.) (solubility of P in citric acid at 2% [min.]) - 90% (produto comercial, commercial product).

³ Energia metabolizável (metabolizable energy).

As rações foram fornecidas uma vez ao dia, às 8h, de modo a proporcionar diariamente aproximadamente 10% de sobras. As quantidades fornecidas eram pesadas diariamente e ajustadas de acordo com o consumo dos animais. O consumo de ração foi determinado pela diferença entre as sobras diárias e o total fornecido.

Foram avaliadas as ingestões de MS, MO, PB, FDN e amido, o ganho de peso diário (GPD) e a conversão alimentar (CA).

Ao atingirem 30,76 ± 3,98 kg de PV, os machos foram abatidos para avaliação dos rendimentos de carcaça, enquanto as fêmeas foram mantidas no plantel para reposição. Após 30 dias do experimento de desempenho, foram realizadas coletas de fezes em todos os cabritos, diretamente no reto, durante seis dias (uma vez ao dia, às 8, 10, 12, 14,

16 e 18h, respectivamente), para determinação da digestibilidade aparente dos nutrientes.

Para obtenção das estimativas de excreção fecal, foi utilizada a FDN indigestível (FDNi) como indicador, estimada pela incubação *in situ* no rúmen, por 144 horas, de amostras de alimento, sobras e fezes, conforme proposto por Cochran et al. (1986), seguida da determinação da FDN, segundo metodologia da ANKOM[®] (Detmann et al., 2001), por meio das seguintes equações:

$$EF = \frac{CFDNI}{FDNi}$$

em que: EF = excreção fecal (kg/dia); CFDNi = consumo de FDNi (kg/dia); FDNiF = concentração de FDNi nas fezes (kg/kg); e CFDNi = FDNiA - FDNiS, em que: FDNiA = FDNi presente no alimento (kg/dia); FDNiS = FDNi presente nas sobras (kg/dia).

As amostras das rações fornecidas, das sobras e das fezes coletadas foram pré-secas em estufa com ventilação forçada a 55°C, por 72 horas. Posteriormente, foram moídas em peneira com crivo de 1 mm para determinação dos teores de MS, PB, cinzas e lignina, conforme metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002), e cálculo dos teores de amido, pelo método enzimático adaptado por Pereira & Rossi (1995), e FDN, segundo metodologia de Van Soest et al. (1991).

Foram avaliadas as digestibilidades *in vitro* da MS (DIVMS) e da parede celular (DIVPC) dos alimentos e das dietas utilizadas. Para determinação da DIVMS, adotou-se a técnica descrita por Tilley & Terry (1963) adaptada ao rúmen artificial (DAISY^{II}), desenvolvida pela ANKOM[®], conforme metodologia descrita por Holden (1999), e, para a DIVPC, utilizou-se a metodologia descrita por Goering & Van Soest (1975).

As coletas de líquido ruminal foram realizadas em duas cabras fistuladas no rúmen, mantidas em confinamento em baias individuais recebendo ração com 14,97% de PB e 2,57 Mcal de EM/kg MS, composta por 40% de silagem de milho, 20,18% de grão de milho moído, 18,27% de farelo de soja, 19,46% de casca do grão de soja e minerais. Foram realizadas três coletas de líquido ruminal em intervalos de uma semana.

Os alimentos e as rações moídos em peneira de 1 mm foram incubados em duplicata, utilizando-se filtros F57 ANKOM[®] com 25 g de amostra.

O fracionamento dos carboidratos e da proteína dos alimentos utilizados foi feito conforme recomendações de Sniffen et al. (1992) e Licitra et al (1996). Os carboidratos foram divididos em fração A e B1 (rapidamente degradável) fração B2 (carboidratos fibrosos potencialmente degradáveis) e fração C (carboidratos fibrosos não-

degradáveis). Os valores de CT e NDT foram estimados pelas equações descritas por Sniffen et al. (1992):

$$CT (\%) = 100 - (\%PB + \%EE + \%cinzas) e$$

$$NDT = PBD + 2,25 \times EED + CTD$$

em que PBD = PB digestível; EED = EE digestível; CTD = carboidratos totais digestíveis.

A proteína bruta foi fracionada em fração A (solúvel), fração B1 (rápida degradação ruminal), fração B2 (degradação intermediária), fração B3 (proteína associada à parede celular potencialmente disponível no rúmen) e fração C (indigestível).

A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas), desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa (UFV, 1997), de acordo com o seguinte modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + S_j + T_i S_j + e_{ijk}$$

em que: Y_{ijk} = observação da variável estudada no animal k , do sexo j e do tratamento i ; μ = constante geral; T = efeito do tratamento i , $i = 0, 50$ e 100% de casca do grão de soja em substituição ao grão de milho moído; S = efeito do sexo j , $j = 1$ para machos e $j = 2$ para fêmeas; $T_i S_j$ = interação tratamento $i \times$ sexo j ; e_{ijk} = erro aleatório associado a cada observação Y_{ijk} .

A digestibilidade foi determinada utilizando-se o mesmo modelo, porém sem o efeito do sexo e da interação sexo \times tratamento.

Resultados e Discussão

Como demonstrado na Tabela 3, o efeito do sexo e da interação tratamento \times sexo não foi significativo ($P > 0,05$) para as ingestões diárias de nutrientes.

Os tratamentos não diferiram ($P > 0,05$) quanto às ingestões de MS em %PV, MO e PB e, mesmo apresentando 24,73% a mais de FDN em relação ao tratamento GMM, o tratamento CGS100 não resultou em redução da ingestão de MS. Entretanto, as ingestões de FDN e EM diferiram ($P < 0,05$) entre os tratamentos, observando-se consumos maior de FDN e menor de energia nas rações com casca do grão de soja, como resultado das características químico-bromatológicas deste subproduto.

Estudos com animais da raça Saanen e de cruzamentos Boer têm demonstrado ingestões diárias de 3,1 a 3,7% de MS em %PV; de 0,70 a 0,90 kg de MS; de 0,73 a 0,96 kg de MO; e de 0,09 a 0,13 kg de PB, além de GPD de 0,05 a 0,22 kg/dia e CA de 5,24 a 32,33 (Cameron et al., 2001; Moore et al., 2002; Dhanda et al., 2003; Pereira Filho, 2005; Sheridan et al., 2003; Joemat et al., 2004; Menezes et al., 2004; Silva, 2005).

Tabela 3 - Ingestão média diária de nutrientes de acordo com os tratamentos

Table 3 - Average intake of nutrients in diets containing increasing levels of soybean hulls

Sexo Sex	Tratamento ¹ Diet			Média Mean	CV (%)
	GMM GCG (n=8)	CGS 50 SH 50 (n=9)	CGS 100 SH 100 (n=9)		
Ingestão de MS (kg/dia) DM intake (kg/day)					
Macho Male	0,995	1,019	0,884	0,966	
Fêmea Female	0,925	0,938	0,810	0,891	21,14
Média Mean	0,960	0,978	0,847	0,929	
Ingestão de MS (% PV) DM intake (% BW)					
Macho Male	3,03	3,33	2,97	3,11	
Fêmea Female	3,48	3,51	3,30	3,43	12,20
Média Mean	3,26	3,42	3,13	3,27	
Ingestão de MO (kg/dia) OM intake (kg/day)					
Macho Male	0,930	0,944	0,812	0,896	
Fêmea Female	0,864	0,871	0,744	0,826	21,00
Média Mean	0,897	0,907	0,778	0,861	
Ingestão de EM (Mcal/dia) ME intake (Mcal/day)					
Macho Male	2,532	2,464	1,883	2,293	
Fêmea Female	2,362	2,156	1,733	2,084	21,85
Média Mean	2,447a	2,310ab	1,808b	2,188	
Ingestão de PB (kg/dia) CP intake (kg/day)					
Macho Male	0,157	0,169	0,155	0,160	
Fêmea Female	0,145	0,155	0,142	0,148	21,31
Média Mean	0,151	0,162	0,149	0,154	
Ingestão de FDN (kg/dia) NDF intake (kg/day)					
Macho Male	0,328	0,455	0,518	0,434	
Fêmea Female	0,304	0,423	0,473	0,400	20,25
Média Mean	0,316b	0,439a	0,496a	0,417	

¹ GMM - grão de milho moído, CGS 50 - 50% de casca do grão de soja em substituição ao milho moído, CGS 100 - 100% de casca do grão de soja em substituição ao milho moído.

¹ GCG - ground corn grain, SH 50 - 50% of soybean hulls, SH 100 - 100% of soybean hulls. Médias acompanhadas de diferentes letras na mesma linha diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Means followed by different letters in the same row differ ($P < 0.05$) by Tukey test.

Os tratamentos não influenciaram ($P>0,05$) o desempenho dos animais e, portanto, não foi observada diferença para os pesos vivos inicial (PVI) e final (PVF), o ganho de peso (GP), o ganho de peso diário (GPD) e a conversão alimentar (CA) (Tabela 4).

O sexo afetou ($P>0,05$) os pesos vivos inicial e final. Embora os animais tivessem a mesma idade, as fêmeas apresentaram desenvolvimento mais lento, o que resultou em diferenças de 5,084 e 4,370 kg a mais para os machos no início e no término do experimento, respectivamente. A conversão alimentar (CA) foi influenciada ($P<0,05$) pelo sexo, sendo obtidos valores de 12,05 (para os machos) e 8,69 (para as fêmeas).

Não houve diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos para o GPD, confirmando que a casca do grão de soja pode ser utilizada em substituição total ao milho.

No período de avaliação da digestibilidade, não houve diferença ($P>0,05$) para as ingestões de MS, MO, PB, CT e EE entre os tratamentos (Tabela 5). Foi observada diferença ($P<0,05$) para a ingestão de FDN e amido entre os tratamentos, observando-se que, com as rações contendo casca do grão de soja, foram obtidas as maiores ingestões de FDN e as menores de amido, provavelmente em razão do elevado teor de FDN (60,74%) e da baixa concentração de amido (0,14%) deste subproduto, o que reflete no consumo destes nutrientes.

Os coeficientes de digestibilidade registrados neste experimento estão de acordo com os observados por outros autores em estudos com caprinos (Moore et al., 2002; Haddad et al., 2005; Bueno et al., 2000) e ovinos (Ludden et al., 1995; Silva et al., 2004a), observando-se que, aumentando o teor de FDN das rações, ocorre diminuição na digestibilidade de MS, MO, PB e CT e aumento na de FDN.

O maior teor de fibra na dieta diminui a digestibilidade de MS, em virtude da redução de carboidratos não-estruturais, de rápida degradação ruminal. Por outro lado, o aumento da ingestão de fibra tende a promover maior estímulo à ruminação e, conseqüentemente, à salivação, melhorando o ambiente ruminal. Este processo mantém o pH do rúmen em níveis adequados, favorecendo o desenvolvimento e a manutenção da flora celulolítica e melhorando a degradação da FDN.

O fracionamento de carboidratos dos alimentos utilizados encontra-se descrito na Tabela 6. Os alimentos concentrados apresentaram maiores teores de carboidratos solúveis (fração A + B1) e menores de carboidratos estruturais (fração B2) e fração insolúvel (C) em relação aos volumosos.

Caracterizando as frações de diversos alimentos, Zeoula et al. (2003) verificaram 87,1; 65,5 e 9,4% de fração A+B1 e 6,9; 4,1 e 71,0% de fração B2 para milho, farelo de soja e feno

Tabela 4 - Desempenho de cabritos Boer x Saanen de acordo com os tratamentos

Table 4 - Performance of Boer x Saanen kids fed diets with increasing levels of soybean hulls

Sexo Sex	Tratamento ¹ Diet			Média CV (%) Mean
	GMM (n=8) GCG	CGS 50 (n=9) SH 50	CGS 100 (n=9) SH 100	
	PV inicial (kg) Initial BW (kg)			
Macho Male	29,775	27,300	27,800	28,292A
Fêmea Female	23,625	24,125	21,875	23,208B 11,40
Média Mean	26,700	25,713	24,838	25,750
	PV final (kg) Final BW (kg)			
Macho Male	33,000	32,840	30,820	32,220A
Fêmea Female	28,900	28,675	25,975	27,850B 12,07
Média Mean	30,950	30,758	28,398	30,035
	Ganho de peso total (kg) Total BW gain (kg)			
Macho Male	3,225	5,540	3,020	3,928
Fêmea Female	5,275	4,550	4,100	4,642 37,44
Média Mean	4,250	5,045	3,560	4,285
	Ganho de peso diário (kg) Average daily gain (kg)			
Macho Male	0,077	0,132	0,072	0,094
Fêmea Female	0,126	0,108	0,098	0,111 37,44
Média Mean	0,101	0,120	0,085	0,102
	Conversão alimentar (kg MS/kg ganho) Feed conversion (kg DM/kg gain)			
Macho Male	14,64	7,97	13,53	12,05B
Fêmea Female	8,11	9,19	8,76	8,69A 31,84
Média Mean	11,38	8,58	11,15	10,37

¹ GMM - grão de milho moído, CGS 50 - 50% de casca do grão de soja em substituição ao milho moído, CGS 100 - 100% de casca do grão de soja em substituição ao milho moído.

¹ GCG - ground corn grain, SH 50 - 50% of soybean hulls, SH 100 - 100% of soybean hulls. Médias acompanhadas de diferentes letras na mesma coluna diferem ($P<0,05$) pelo teste Tukey.

Means followed by different letters in the same column differ ($P<0.05$) by Tukey test.

de *coastcross*, respectivamente. Resultado semelhante para o milho foi observado por Backes et al. (2000), que registraram 82,5% de carboidratos não-estruturais (CNE) e 10,62% de fração B2.

Tabela 5 - Médias e coeficientes de variação para a ingestão e digestibilidade dos nutrientes das rações experimentais durante a avaliação da digestibilidade

Table 5 - Means and coefficient of variation for intake and apparent digestibility of nutrients on diets with increasing levels of soybean hulls

Parâmetro Item	Tratamento ¹ Diet			CV (%)
	GMM (n=8) GCG	CGS 50 (n=9) SH 50	CGS 100 (n=9) SH 100	
PV (kg)	30,21	29,84	27,78	14,66
BW (kg)				
Ingestão (kg/dia)				
Intake (kg/day)				
MS (DM)	0,947	1,030	0,849	23,83
MO (OM)	0,885	0,954	0,778	23,71
PB (CP)	0,149	0,171	0,149	23,69
FDN (NDF)	0,318b	0,465a	0,499a	21,65
Amido (Starch)	0,336a	0,189b	0,005c	33,13
CT (TC)	0,713	0,762	0,614	23,77
EE (EE)	0,025	0,023	0,016	22,82
Digestibilidade (%)				
Digestibility (%)				
MS (DM)	72,08a	67,72b	62,30c	2,93
MO (OM)	72,76a	68,70b	62,93c	2,91
PB (CP)	75,04a	70,97b	69,85b	3,43
FDN (NDF)	48,33b	53,84a	56,87a	5,93
Amido (Starch)	98,29b	100,00a	100,00a	0,99
CT (TC)	71,95a	68,05b	61,00c	3,05
EE (EE)	83,56a	74,83b	74,73b	3,19
NDT (TDN)	70,31	65,48	59,01	2,92

¹ GMM - grão de milho moído, CGS 50 - 50% de casca do grão de soja em substituição ao milho moído, CGS 100 - 100% de casca do grão de soja em substituição ao milho moído.

¹ GCG - ground corn grain, SH 50 - 50% of soybean hulls, SH 100 - 100% of soybean hulls. Médias acompanhadas de letras diferentes na mesma linha diferem (P<0,05) pelo teste Tukey.

Means followed by different letters in the same row differ (P<0.05) by the Tukey test.

Barcelos et al. (2001), caracterizando as frações da casca de três variedades de café, observaram 10,10% de fração A, 0,11% de B1, 65,79% de B2 e 23,83% de C, valores semelhantes aos das frações B e C da casca do grão de soja.

A concentração de carboidratos solúveis na casca do grão de soja foi maior que a do milho. O potencial do milho encontra-se na fração B1, caracterizada por 73,11% de amido, o que resulta em fermentação mais rápida, podendo prejudicar o desenvolvimento da flora celulolítica.

Embora a casca do grão de soja apresente considerável teor da fração C, ou seja, carboidrato indisponível, as frações A e B2 são de boa fermentação ruminal, pois, conforme descrito pelo NRC (1996), este produto pode atingir níveis de energia semelhantes ao do milho.

Na Tabela 7 são apresentados os valores das frações da proteína dos alimentos utilizados.

Backes et al. (2000), trabalhando com milho em grão, verificaram 8,31% de PB, constituída por 13,43% de fração

A, 17,43% de B1, 64,25% de B2, 2,17% de B3 e 2,70% de C. Cabral et al. (2000) avaliaram vários alimentos e observaram para o feno de *coastcross*, o farelo de soja e o fubá de milho teores de 7; 8,23 e 15,16% para fração A, 13,29; 7,95 e 6,15% para B1, 18,70; 80,47 e 72,13% para B2, 48,95; 2,37 e 5,74% para B3 e 12,59; 0,98 e 0,82% para C, respectivamente.

Caracterizando a fração protéica de diversos alimentos, Caldas Neto et al. (2003) descreveram 11,2; 12,8; 63,7; 6,1 e 6,2% para o milho, 5,8; 18,5; 65,9; 3,7 e 3,1% para o farelo de soja, 8,2; 20,2; 25,3; 28,1 e 18,2% para o feno de *coastcross*, para as frações A, B1, B2, B3 e C, respectivamente. Cabral et al. (2004) observaram teores de 4,75 e 14,22% para as frações nitrogênio não-protéico (fração A), 44,04 e 81,78% para B1+B2, 35,01 e 2,14% para B3 e 16,19 e 1,87% para C, verificadas para o feno de tifton 85 e o farelo de soja, respectivamente.

A casca do grão de soja apresentou maiores porcentagens das frações A e B1, o que favorece o desenvolvimento de microrganismos ruminais, resultando em melhor digestibilidade da ração. Além disso, possui boa quantidade da fração B2, podendo promover sincronismo entre a degradação desta fração da proteína da casca do grão de soja com a fração de carboidratos fibrosos potencialmente degradáveis do volumoso, resultando em melhor aproveitamento dos nutrientes. Entretanto, a casca do grão de soja possui elevadas porcentagens das frações B3 e C em relação ao milho. Caso a proteína presente na fração B3

Tabela 6 - Frações dos carboidratos dos alimentos utilizados em relação à porcentagem dos carboidratos totais

Table 6 - Carbohydrate fractions of feeds used in the experimental diets, % of the total carbohydrates

Fração ¹ Fraction	Alimento Feedstuff			
	Grão de milho moído Ground corn grain	Farelo de soja Soybean meal	Casca do grão de soja Soybean hulls	Feno de grama-estrela Stargrass hay
CT (% MS)	86,95	43,09	74,90	88,09
TC (% DM)				
A (% CT)	2,36	65,68	23,87	11,23
A (% TC)				
B1 (% CT)	84,09	2,82	0,19	1,56
B1 (% TC)				
B2 (% CT)	9,82	22,62	55,89	65,67
B2 (% TC)				
C (% CT)	3,74	8,88	20,05	21,54
C (% TC)				

¹ CT = carboidratos totais; frações A e B1 = carboidratos rapidamente degradáveis; fração B2 = carboidratos fibrosos potencialmente degradáveis; e fração C = carboidratos fibrosos não-degradáveis.

¹ TC = total carbohydrates, fractions A and B1 = rapidly degradable carbohydrates, fraction B2 = potentially degradable fiber carbohydrates and fraction C = not degradable fiber carbohydrates.

Tabela 7 - Frações protéicas dos alimentos utilizados em relação à porcentagem de PB

Table 7 - Protein fractions of feeds used in the experimental diets, % of CP

Fração ¹ Fraction	Alimento Feedstuff			
	Grão de milho moído Ground corn grain	Farelo de soja Soybean meal	Casca do grão de soja Soybean hulls	Feno de grama-estrela Stargrass hay
PB (%)	8,38	49,56	15,45	6,36
CP (%)				
A (% PB)	18,83	13,70	35,22	26,05
A (% CP)				
B1 (% PB)	13,70	15,57	8,19	4,41
B1 (% CP)				
B2 (% PB)	60,92	68,07	31,61	23,51
B2 (% CP)				
B3 (% PB)	3,03	0,92	15,46	31,49
B3 (% CP)				
C (% PB)	3,52	1,74	9,52	14,54
C (% CP)				

¹ PB = proteína bruta; fração A = fração solúvel; fração B1 = fração de rápida degradação; B2 = fração de degradação intermediária; fração B3 = fração de lenta degradação; e fração C = fração indigestível.

¹ CP = crude protein; fraction A = soluble fraction, fraction B1 = fast degradable fraction, B2 = intermediate degradable fraction, fraction B3 = slowly degradable fraction; fraction C = indigestible fraction.

esteja associada à lignina, esta fração não se encontrará disponível à flora ruminal, o que pode superestimar a proteína total disponível da dieta, refletindo em desempenho animal inferior ao esperado.

A digestibilidade *in vitro* dos alimentos e das rações utilizadas é apresentada na Tabela 8. As digestibilidades *in vitro* da MS (DIVMS) e da parede celular (DIVPC) do milho foram semelhantes às verificadas por Zambom et al. (2001).

Os resultados de DIVMS da casca do grão de soja (CGS) obtidos (84,19%) foram similares aos observados por Miron et al. (2001) e Silva et al. (2004b), de 87,70 e 76,88%, mas foram inferiores ao reportado por Zambom et al. (2001), de 94,96%. Os resultados de DIVPC da CGS diferiram daqueles reportados por Masoero et al. (1994), Zambom et al. (2001), Miron et al. (2001) e Silva et al. (2004b), de 92,73; 95,69; 83,0 e 85,65%.

As variações nos resultados de digestibilidade *in vitro*, tanto para a MS quanto para a parede celular, podem variar segundo vários fatores, como tipo de metodologia utilizadas na análise, diferenças na composição química dos alimentos, granulometria do material, contaminação por terra, entre outros.

Oliveira et al. (2000) observaram 50,10 e 44,80% de DIVMS da lâmina e colmo do capim-tifton 85 com 70 dias de rebrota, respectivamente. Avaliando fenos de tifton 85 com diferentes idades ao corte, Gonçalves et al. (2003)

Tabela 8 - Digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS) e da parede celular (DIVPC) dos alimentos e das rações

Table 8 - In vitro digestibility of DM(DMIVD) and cell wall (CWIVD) of dietary feeds and experimental diets

Alimento Feed	DIVMS _(n=3) DMIVD	DIVPC _(n=3) CWIVD
Grão de milho moído Ground corn grain	95,38	57,59
Farelo de soja Soybean meal	98,80	92,79
Casca do grão de soja Soybean hulls	84,19	71,99
Feno de grama-estrela Stargrass hay	48,84	29,75
GMM ¹	84,74a	62,49
GCG		
CGS 50 ¹	82,10ab	62,23
SH 50		
CGS 100 ¹	76,61b	65,61
SH 100		

¹ GMM - grão de milho moído, CGS 50 - 50% de casca do grão de soja em substituição ao milho moído, CGS 100 - 100% de casca do grão de soja em substituição ao milho moído.

¹ GCG - ground corn grain, SH 50 - 50% of soybean hulls, SH 100 - 100% of soybean hulls. Médias acompanhadas de letras diferentes na mesma coluna diferem (P<0,05) pelo teste Tukey.

Means followed by different letters in the same column differ (P<0.05) by Tukey Test.

observaram DIVMS de 54,50% para fenos obtidos pelo corte aos 84 dias. Moreira et al. (2003), avaliando a grama-estrela-roxa no inverno, obtiveram valores de DIVMS entre 42,71 e 44,13%.

A baixa digestibilidade dos volumosos é reflexo do teor de carboidratos e proteína da fração C destes alimentos, visto que a casca do grão de soja apresentou 20,05 e 9,52% e o feno, 21,54 e 14,54% destes nutrientes, respectivamente.

O tratamento CGS100 resultou em menor (P<0,05) valor de DIVMS, aproximadamente 7% abaixo dos demais tratamentos, provavelmente em virtude da menor DIVMS da casca do grão de soja em relação ao milho, promovida pela maior concentração de fração indigestível (fração C), sendo que estes fatores também explicariam a diferença (P<0,05) entre os tratamentos para a digestibilidade aparente da MS. O milho, no entanto, possui DIVPC menor que a casca do grão de soja, contudo, a quantidade de FDN neste alimento é baixa e não difere (P>0,05) entre os tratamentos para a DIVPC.

A digestibilidade *in vitro*, quando comparada à determinação *in vivo* por meio de indicador, superestimou a digestibilidade das rações. Apesar de ser um importante método para determinação do potencial de digestibilidade de alimentos e rações, a técnica *in vitro* não reproduz o funcionamento dinâmico do rúmen, onde há renovação constante de microrganismos e diferentes taxas de passagem, pH e tempo de degradação.

Conclusões

A substituição do milho pela casca do grão de soja nas rações pode ser utilizada nas rações não altera o desempenho de cabritos em crescimento.

São necessários mais estudos para esclarecimentos sobre o nível de substituição adequado para máximo desempenho animal sem interferência na digestibilidade da ração.

Agradecimento

À Cooperativa Agroindustrial de Maringá - COCAMAR, pelo apoio à pesquisa e pela doação da casca do grão de soja, imprescindível para a realização deste trabalho.

Literatura Citada

- ALCALDE, C.R.; PERUZZI, A.Z.; MACEDO, F.A.F. et al. Desempenho de cabritos desmamados da raça Saanen recebendo rações com diferentes níveis energéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. (CD-ROM).
- BACKES, A.A.; SANCHEZ, L.M.B.C.; GONÇALVES, M.B.F. et al. Determinação das frações da proteína e carboidratos de alguns alimentos conforme metodologia do CNCPS (Cornell Net Carbohydrate and Protein System). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. (CD-ROM).
- BARCELOS, A.F.; PAIVA, P.C.A.; PÉREZ, J.R.O. et al. Estimativa das frações dos carboidratos, da casca e polpa desidratada de café (*Coffea arábica* L.) armazenadas em diferentes períodos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1566-1571, 2001.
- BUENO, M.S.; BIANCHINI, D.; LEINZ, F.F. et al. Polpa cítrica desidratada como substituto do milho em dietas para caprinos em crescimento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. (CD-ROM).
- CABRAL, L.S.; VALADARES FILHO, S.C.; MALAFAIA, P.A.M. et al. Frações protéicas de alimentos tropicais e suas taxas de digestão estimadas pela incubação com proteases ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2316-2324, 2000 (supl. 2).
- CABRAL, L.S.; VALADARES FILHO, S.C.; DETMANN, E. et al. Taxas de digestão das frações protéicas e de carboidratos para as silagens de milho e de capim-elefante, o feno de capim-Tifton-85 e o farelo de soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1573-1580, 2004.
- CALDAS NETO, S.F.; ZEOULA, L.M.; PRADO, I.N. et al. Caracterização das frações proteicas de alguns alimentos segundo CNCPS. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. (CD-ROM).
- CAMERON, M.R.; LUO, J.; SAHLU, T. et al. Growth and slaughter traits of Boer x Spanish, Boer x Angora, and Spanish goats consuming a concentrate-based diet. **Journal of Animal Science**, v.79, p.1423-1430, 2001.
- COCHRAN, R.C.; ADAMS, D.C.; WALLACE, J.D. et al. Predicting digestibility diets with internal markers: Evaluation of four potential markers. **Journal of Animal Science**, v.63, p.1476-1483, 1986.
- DETMANN, E.; CECON, P.R.; PAULINO, M.F. et al. Estimação de parâmetros da cinética de trânsito de partículas em bovinos sob pastejo por diferentes seqüências amostrais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.222-230, 2001.
- DHANDA, J.S.; TAYLOR, D.G.; MURRAY, P.J. Part 1. Growth, carcass and meat quality parameters of male goats: effects of genotype and liveweight at slaughter. **Small Ruminant Research**, v.50, p.57-66, 2003.
- ERASMUS, J.A. Adaptation to various environments and resistance to disease of the improved Boer goat. **Small Ruminant Research**, v.36, p.179-187, 2000.
- FISCHER, V.; MÜHLBACH, P.R.F.; ALMEIDA, J.E.L. et al. Efeito da substituição do grão de milho por casca do grão de soja no desempenho de bovinos confinados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1990. p.26.
- GOERING, H.K.; Van SOEST, P.J. **Forage fiber analyses (apparatus, reagents, procedures, and some applications)**. Washington: United States Department of Agriculture, 1975. 20p. (Agriculture Handbook, 379).
- GOMES, I.P.O. **Substituição do milho pela casca de soja em dietas com diferentes proporções de volumoso: concentrado para bovinos em confinamento**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 1998. 84p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 1998.
- GONÇALVES, G.D.; SANTOS, G.T.; JOBIM, C.C. et al. Determinação do consumo, digestibilidade e frações protéicas e de carboidratos do feno de Tifton 85 em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.804-813, 2003.
- HADDAD, S.G. Effect of dietary forage: concentrate ratio on growth performance and carcass characteristics of growing Baladi kids. **Small Ruminant Research**, v.57, p.43-49, 2005.
- HOLDEN, L.A. Comparison of methods of *in vitro* matter digestibility for ten feeds. **Journal of Dairy Science**, v.2, n.8, p.1791-1794, 1999.
- JOEMAT, R.; GOETSCH, A.L.; HORN, G.W. et al. Growth of yearling meat goat doelings with changing plane of nutrition. **Small Ruminant Research**, v.52, p.127-235, 2004.
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; Van SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fraction of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, p.347-358, 1996.
- 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.
- MADRUGA, M.S.; ARRUDA, S.G.B.; NARAIN, N. et al. Castration and slaughter age effects on panel assessment and aroma compounds of the "mestiço" goat meat. **Meat Science**, v.56, p.117-125, 2000.
- MADRUGA, M.S.; NARAIN, N.; ARRUDA, S.G.B. et al. Influência da idade de abate e da castração nas qualidades físico-químicas, sensoriais e aromáticas da carne caprina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1562-1570, 2002 (supl.).
- 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.68, p.4319-4325, 1990.
- MASOERO, F.; FIORENTINI, L.; ROSSI, F. et al. Determination of nitrogen intestinal digestibility in ruminants. **Animal Feed Science and Technology**, v.48, p.253-263, 1994.
- MENEZES, M.P.C.; RIBEIRO, M.N.; COSTA, R.G. et al. Substituição do milho pela casca de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em rações completas para caprinos: consumo, digestibilidade de nutrientes e ganho de peso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.729-737, 2004.

- MIRON, J.; YOSEJ, E.; BEN-GHEDALIA, D. Composition and *in vitro* digestibility of monosaccharide constituents of selected byproduct feeds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.49, n.5, p.2322-2326, 2001.
- MOORE, J.A.; POORE, M.H.; LUGINBUHL, J.M. By-product feeds for meat goats: Effects on digestibility, ruminal environment, and carcass characteristics. **Journal of Animal Science**, v.80, p.1752-1758, 2002.
- MOREIRA, F.B.; PRADO, I.N.; CECATO, U. et al. Suplementação com sal mineral proteinado para bovinos de corte, em crescimento e terminação, mantidos em pastagem de grama Estrela Roxa (*Cynodon plectostachyus* Pilger), no inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.449-455, 2003.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requirements of beef cattle**. 7.rev.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1996. 242p.
- OLIVEIRA, M.A.; PEREIRA, O.G.; GARCIA, R. et al. Rendimento e valor nutritivo do capim-Tifton 85 (*Cynodon* spp.) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1949-1960, 2000 (supl. 1).
- PEREIRA FILHO, J.M.; RESENDE, K.T.; TEIXEIRA, I.A.M.A. et al. Efeito da restrição alimentar no desempenho produtivo e econômico de cabritos F1 Boer x Saanen. **Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.188-196, 2005.
- PEREIRA, J.R.A.; ROSSI, P. **Manual prático de avaliação nutricional de alimentos**. 1.ed. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1995. 34p.
- SHERIDAN, R.; FERREIRA, A.V.; HOFFMAN, L.C. Production efficiency of South African Mutton Merino Lambs and Boer goat kids receiving either a low or a high energy feedlot diet. **Small Ruminant Research**, v.50, p.75-82, 2003.
- SILVA, A.M.A.; SILVA SOBRINHO, A.G.; TRINDADE, I.A.C.M. et al. Food intake and digestive efficiency in temperate wool and tropic semi-arid hair lambs fed different concentrate: forage ratio diets. **Small Ruminant Research**, v.55, p.107-115, 2004a.
- SILVA, D.C.; KAZAMA, R.; FAUSTINO, J.O. et al. Digestibilidade *in vitro* e degradabilidade *in situ* da casca do grão de soja, resíduo de soja e casca de algodão. **Acta Scientiarum**, v.26, n.4, p.501-506, 2004b.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.
- SILVA, K.T. **Desempenho, digestibilidade e características de carcaças de cabritos mestiços Boer x Saanen confinados, recebendo rações com diferentes níveis energéticos**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2005. 50p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, 2005.
- SIMPLÍCIO, A.A.; WANDER, A.E.; LEITE, E.R. A caprino-ovinocultura como alternativa para geração de emprego e renda. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE BUIATRIA, 11., 2003, Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Latino-Americana de Buiatria, 2003. p.146-147.
- SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; Van SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.10, p.3562-3577, 1992.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **Journal of the British Grassland**, v.18, n.2, p.104-111, 1963.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **SAEG - Sistema para análises estatísticas e genéticas**. Versão 7.1. Viçosa, MG: 1997. 150p (Manual do usuário).
- Van SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.
- Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of ruminant**. Ithaca: Comstock Publishing Associations, 1994. 476p.
- YÁÑEZ, E.A.; RESENDE, K.T.; FERREIRA, A.C.D. et al. Utilização de medidas biométricas para prever características da carcaça de cabritos Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1564-1572, 2004.
- ZAMBOM, M.A.; SANTOS, G.T.; MODESTO, E.C. et al. Valor nutricional da casca do grão de soja, farelo de soja, milho moído e farelo de trigo para bovinos. **Acta Scientiarum**, v.23, n.4, p.937-943, 2001.
- ZEOULA, L.M.; CALDAS NETO, S.F.; PRADO, I.N. et al. Caracterização das frações dos carboidratos de alguns alimentos segundo CNCPS. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. (CD-ROM).

Recebido: 14/10/05
Aprovado: 16/08/06