

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS
DE CARÇA E QUALITATIVAS DO MÚSCULO
Longissimus dorsi DE CABRITOS CONFINADOS,
RECEBENDO RAÇÕES COM SEMENTES DE
OLEAGINOSAS

Autora: Paula Adriana Grande
Orientadora: Claudete Regina Alcalde

MARINGÁ
Estado do Paraná
Dezembro – 2007

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS
DE CARÇAÇA E QUALITATIVAS DO MÚSCULO
Longissimus dorsi DE CABRITOS CONFINADOS, COM
RAÇÕES CONTENDO GRÃOS DE OLEAGINOSAS

Autora: Paula Adriana Grande
Orientadora: Claudete Regina Alcalde

Tese apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá - Área de Concentração Produção Animal.

MARINGÁ
Estado do Paraná
Dezembro – 2007

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá – PR., Brasil)

G751d Grande, Paula Adriana
Desempenho e características quantitativas de carcaça e qualitativas do músculo longissimus dorsi de cabritos confinados, com rações contendo grãos de oleaginosas / Paula Adriana Grande. -- Maringá : [s.n.], 2007.
79 f. : il. , tabs.

Orientadora : Prof. Dr. Claudete Regina Alcalde.
Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Maringá. Programa de Pós-graduação em Zootecnia, 2007.

1. Nutrição de ruminantes. 2. Cabritos Boer - Carcaça. 3. Cabritos Saanen -Carcaça. 4. Músculos. 5. Ácidos graxos. 6. Ômega-3. 7. Ômega-6. 8. Oleoginosas. 9. Linhaça. 10. Canola. 11. Girassol. 12. Confinamentos de cabritos. 13. Abate. I. Universidade Estadual de Maringá. Programa de Pós-graduação em Zootecnia.

CDD 21.ed. 636.39085

Nunca deixe de acreditar

*Espero que você possa aceitar as coisas como elas são;
Sem pensar que tudo conspira contra você...
Porque parte de nós é entendimento... Mas a outra parte é aprendizado...
Que você possa ter forças para vencer todos os seus medos; e que, no final, possa
alcançar todos os seus objetivos...
Porque parte de nós é cansaço... Mas a outra parte é vontade...
Que tudo aquilo que você vê e escuta possa lhe trazer conhecimento;
Que essa escola possa ser longa e feliz...
Porque parte de nós é o que vivemos... Mas a outra parte é o que esperamos...
Que você possa aprender a perder sem se sentir derrotado; que isso possa
Fazer você cada vez mais guerreiro... Porque parte de nós é o que temos...
Mas a outra parte é sonho...
Que durante a sua vida você possa construir sentimentos verdadeiros;
Que você possa aceitar que só quem soube da sombra, pode saber da luz...
Porque parte de nós é angústia... Mas a outra parte é conforto...
Que você nunca deixe de acreditar; que nunca perca sua fé...
Porque parte de Deus é amor... E a outra parte também!”“*

João Paulo II

Aos

Meus Pais e minhas irmãs pelo amor, dedicação e apoio nesta fase da minha vida

As minhas irmãs Luciana e Claudia pelo incentivo

A todos os meus amigos pela companhia, estímulo e amizade

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus por mais uma conquista.

À Universidade Estadual de Maringá, por ter-me possibilitado desenvolver este trabalho. Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela oportunidade de realização deste curso.

A Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), pela concessão de bolsa de estudos.

Aos meus pais Paulo e Ascensão, minhas irmãs Luciana e Claudia pelo amor e incentivo.

Ao Prof^a. Dr^a. Claudete Regina Alcalde, pela dedicada orientação, ensinamentos, estímulo e amizade.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pelos valiosos ensinamentos.

Aos amigos e bolsistas Luciano e Ilan, pela amizade, apoio e demonstração de companheirismo

Aos funcionários do setor de Caprinocultura da Fazenda Experimental de Iguatemi Nelson Palmeira, Aristóteles (Baiano) e Nelson Nogueira.

Aos funcionários do laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal pelo auxílio na realização das análises.

Aos Funcionários do Laboratório de Química pelos ensinamentos.

A todos os meus amigos que participaram indiretamente desta fase da minha vida.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

Paula Adriana Grande, filha de Paulo Grande e Maria Ascensão Costa Grande, nasceu em Maringá, Estado do Paraná, no dia 04 de abril de 1978.

Concluiu o Curso de Zootecnia, pela Universidade Estadual de Maringá em Janeiro de 2001.

Em março de 2001 iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá, na área de concentração Produção Animal, Nutrição de Ruminantes, defendendo a dissertação de mestrado em 05 de setembro de 2003.

Em fevereiro de 2004 iniciou o curso de Doutorado em Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá, na área de concentração Produção Animal, Nutrição de Ruminantes, defendendo a tese de doutorado em dezembro de 2007.

ÍNDICE

	Página
LISTA DE FIGURAS.....	ix
RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	x
CAPÍTULO - INTRODUÇÃO.....	1
LITERATURA CITADA.....	7
OBJETIVOS GERAIS	11
CAPÍTULO II - Desempenho e Digestibilidade em Cabritos $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Saanen Confinados, Recebendo Rações com Grãos de Oleaginosas.....	12
Abstract.....	13
Introdução.....	14
Material e Métodos	15
Resultados e Discussão	19
Conclusão.	22
Literatura Citada.....	22
CAPÍTULO III - Características Quantitativas de Carcaça e Qualitativas do Músculo <i>Longissimus dorsi</i> de Cabritos $\frac{3}{4}$ Boer x $\frac{1}{4}$ Saanen Confinados, Recebendo Rações com Grãos de Oleaginosas.....	24
Abstract.....	25
Introdução.....	26
Material e Métodos	27
Resultados e Discussão	32
Conclusão.	40
Literatura Citada.....	40
CAPÍTULO IV - Desempenho, Digestibilidade Aparente e Parâmetros de Fermentação Ruminal em Caprinos Recebendo Rações com Grãos de	

Oleaginosas.....	44
Abstract.....	45
Introdução.....	46
Material e Métodos	47
Resultados e Discussão	50
Conclusão.	58
Literatura Citada.....	58
CAPÍTULO V - Características Quantitativas de Carça e Qualitativas do Músculo <i>Longissimus dorsi</i> de Cabritos Saanen Confinados, Recebendo Rações com Grãos de Oleaginosas.....	61
Abstract.....	62
Introdução.....	63
Material e Métodos	64
Resultados e Discussão	68
Conclusão.	76
Literatura Citada.....	76

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. N-NH ₃ ruminal em função do tempo após o fornecimento da alimentação.....	57
Figura 2. Comportamento de pH ruminal para os tratamentos em função do tempo após o fornecimento da alimentação.....	57

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho, a digestibilidade aparente, as características quantitativas de carcaça, rendimentos dos cortes, proporção dos tecidos, a composição química e o perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi* de cabritos recebendo rações com grãos de oleaginosas. Foi realizado quatro experimentos, intitulados como capítulos descritos a seguir. O Capítulo II teve como objetivo avaliar o desempenho e a digestibilidade em 28 cabritos $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Saanen machos, com peso vivo médio de $22,66 \pm 2,23$ kg, distribuídos em delineamento inteiramente ao acaso. As rações foram constituídas por feno de aveia, farelo de soja, milho moído e suplemento mineral sendo considerado o tratamento controle e nos demais tratamentos foram adicionadas os grãos de Linhaça (LIN), Girassol (GIR) e Canola (CAN). O período experimental foi ± 61 dias e a digestibilidade dos nutrientes foi determinada pela colheita total de fezes com quatro cabritos distribuídos em quadrado latino 4x4. Foi observada maior digestibilidade ($P < 0,05$) do extrato etéreo para os cabritos que receberam o tratamento CAN. No Capítulo III foram avaliadas as características quantitativas da carcaça, e qualitativas do músculo *Longissimus dorsi* de 24 cabritos $\frac{3}{4}$ Bôer + $\frac{1}{4}$ Saanen, distribuídos em delineamento inteiramente ao acaso e abatidos com ± 30 kg de peso vivo. A utilização de grãos de oleaginosas promoveu diferenças ($P < 0,05$) entre os tratamentos para o rendimento dos cortes comerciais do lombo e costela descoberta. A percentagem de carne do músculo *Longissimus dorsi* foi maior no tratamento CT. Foi observada diferença entre os tratamentos ($P < 0,05$) na composição dos ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi*. No Capítulo IV foi avaliado o desempenho. O período experimental teve duração de ± 72 dias e a digestibilidade aparente em 28 cabritos Saanen, sendo 16 machos e 12 fêmeas, com peso vivo médio de $14,38 \pm 1,60$ kg, distribuídos em delineamento inteiramente ao acaso. As rações foram

constituídas por feno de aveia, farelo de soja, milho moído, suplemento mineral, sendo considerado o tratamento controle e nos demais tratamentos foram adicionadas grãos de linhaça (LIN), girassol (GIR) e canola (CAN). A digestibilidade dos nutrientes foi determinada pela fibra em detergente neutro indigestível como indicador. Para determinação dos parâmetros ruminais foram utilizadas quatro cabras Saanen distribuídas em quadrado latino 4X4. A ingestão de matéria seca (kg/dia) foi maior ($P < 0,05$) no tratamento controle. A utilização de grãos de oleaginosas não influenciou os coeficientes de digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes. A inclusão de grãos de oleaginosas à dieta não influenciou ($P > 0,05$) a concentração de N-NH₃ ruminal e pH. No V Capítulo se estudou as características quantitativas de carcaça e qualitativas do músculo *Longissimus dorsi* de 16 cabritos Saanen machos, abatidos com $\pm 33,82$ kg de peso vivo. As rações eram as mesmas do Capítulo IV. As características de carcaça não foram alteradas ($P > 0,05$) pelos tratamentos. Foi observada diferença ($P < 0,05$) entre os tratamentos para o perfil de ácidos graxos. Para os cabritos alimentados com LIN, CAN e GIR, foram verificados menores teores de colesterol.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the performance, apparent digestibility and the quantitative characteristics of carcasses, cuts yield, proportion of tissues, chemical composition and the fatty acid profile of the muscle *Longissimus dorsi*, and the components of the live weight of feedlot Boer x Saanen goat kids, receiving rations with oil seeds. It was carried out four experiments, as chapters entitled described below. The chapter II evaluated performance and digestibility on 28 goats $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Saanen males, with average live weight of 22.66 ± 2.23 kg, distributed in a completely randomized design. The rations were constituted by oats gray hay, soybean meal, corn ground and mineral supplement being considered the treatment control and others treatments were added seeds of linseed (LIN), sunflower (SUN) and canola (CAN). The experimental period was of ± 61 days and the digestibility was determined by total excrement harvest with four goat kids distributed in 4 x 4 Latin square. It was observed more ($P < 0.05$) digestibility of ether extract to goat kids that received the CAN treatment. In Chapter III were evaluated the quantitative and qualitative carcass characteristics of the longissimus dorsi muscle of 24 goats $\frac{3}{4}$ Bôer + $\frac{1}{4}$ Saanen, distributed in a completely randomized design and slaughtered with ± 30 kg body weight. The use of seeds promoted differences among the treatments for the commercial cuts yields of loin and discovered rib. The use of oil seeds promoted different ($P < 0.05$) among treatments to total lipid, being higher in CAN treatment. The fatty acid composition of muscle *Longissimus dorsi* showed difference ($P < 0.05$) among treatments. In chapter IV was evaluated performance and apparent digestibility, 28 Saanen goats, and 16 males and 12 females, with average live weight of 14.38 ± 1.60 kg, distributed in a completely randomized design were used. The rations were constituted by oats gray hay, soybean meal, corn ground, and mineral supplement being

considered the treatment control and others treatments were added seeds of linseed (LIN), sunflower (SUN) and canola (CAN). The experimental period was of ± 61 days and the nutrients digestibility was calculated using the indigestible neutral fiber as a marker. To evaluate ruminal parameters it was used four Saanen goats allotted in a 4 x 4 Latin square. The dry matter ingestion (kg/day) was higher ($P < 0.05$) to the control treatment. The oilseeds grains use did not influence the dry matter digestibility and nutrients coefficients. The oilseeds addition to rations did not influence ($P > 0.05$) N-NH₃ ruminal and pH concentrations. In Chapter V were studied the carcass quantitative characteristics and qualitative of the longissimus dorsi muscle from 16 Saanen goats male, killed with ± 33.82 kg body weight. The diets were the same in chapter IV. The characteristics of carcass were unchanged ($P > 0.05$) by the treatments. It was observed difference ($P < 0.05$) among treatments for the fatty acids profile. For the kids fed with LIN, CAN and GIR have been recorded lower levels of cholesterol.

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

As recentes descobertas na área da saúde vêm, cada vez mais, mudando os conceitos e os hábitos relacionados com a alimentação humana. Essas mudanças referem-se, principalmente, a ingestão da gordura presente no leite e seus derivados, e a carne de ruminantes.

Tem se verificado também um crescente interesse dos consumidores no efeito benéfico para a saúde de determinados alimentos, que além de satisfazer às necessidades nutritivas básicas, forneça um benefício fisiológico adicional (Hasler, 1998), o que tem estimulado a indústria da carne e os pesquisadores da ciência da carne a buscar soluções.

O peso vivo dos caprinos normalmente é o elemento regulador dos abates, sempre tendo como referência os pesos de ovinos. Os mercados consumidores estabelecem pesos ótimos, evitando abate de cabritos em condições insatisfatórias de desenvolvimento muscular e acabamento (Müller, 1991). O peso da carcaça é influenciado pela velocidade de crescimento, idade ao abate e manejo nutricional, entre outros, sendo um importante fator na estimativa de seu rendimento. Trabalhos vêm sendo realizados envolvendo estudos dos fatores que afetam a produção e os atributos físico-químicos e sensoriais da carne caprina. Segundo Madruga et al. (2002), a raça, a idade e o sexo são fatores genéticos importantes, que influenciam as qualidades físico-químicas e sensoriais da carne caprina. Pesquisas também têm evidenciado que o abate de animais com idade mais avançada pode favorecer o rendimento das carcaças, sem que se comprometa a qualidade da carne.

O principal responsável pelo valor comercial da carcaça é o rendimento, o qual depende do conteúdo do trato gastrintestinal, que varia de 8 a 18% do peso vivo, de acordo com a alimentação previamente ao abate (Sainz, 1996). A espécie caprina

apresenta rendimentos de carcaça que variam de 40 a 50%, sendo influenciados por fatores intrínsecos e extrínsecos. O rendimento comercial, obtido pela relação peso da carcaça fria/peso vivo ao abate, é um importante indicador da disponibilidade de carne ao consumidor (Silva Sobrinho, 2001).

As medidas de comprimento, largura, espessura e profundidade expressam o desenvolvimento da carcaça como um todo, e o de suas diferentes regiões, possibilitando a avaliação objetiva da conformação. O índice de musculosidade é outra medida objetiva, obtido pela relação entre a profundidade média de um grupo de músculos ao redor de um osso e o comprimento deste osso (Silva Sobrinho, 2001). Yañez et al. (2004) citaram que as características da carcaça como compacidade, perímetro da garupa e da perna, entre outros, influenciam o preço de venda do produto, modificando a percepção visual do consumidor e favorecendo o consumo de carne caprina.

As medidas da carcaça quando combinadas com o peso, predizem sua composição em músculo, gordura e osso, sendo que as proporções destes tecidos na carcaça determinam grande parte do valor econômico da mesma. Dentre os componentes teciduais, a gordura está diretamente relacionada com o aspecto qualitativo da carcaça. De acordo com Bueno et al. (2000), as carcaças devem apresentar elevada porcentagem de músculos, gordura subcutânea uniforme e adequada ao mercado consumidor. A área de olho de lombo é uma medida objetiva para predição da quantidade de músculo da carcaça. Os músculos de maturidade tardia representam melhor o desenvolvimento do tecido muscular, sendo o *Longissimus lumborum* indicado, por ter amadurecimento tardio e ser de fácil mensuração (Sainz, 1996).

As carcaças podem ser comercializadas inteiras ou em cortes. Os cortes da carcaça em peças individualizadas, associados a apresentação do produto, são importantes fatores na comercialização, pois além dos preços diferenciados, permitem melhor aproveitamento da carne. Entretanto, Madruga et al. (2005) relataram que a produtividade ou a qualidade da carne caprina também é alterada pela falta de padronização dos cortes, má qualidade dos produtos, falta de canais adequados de comercialização, ausência de crédito e assistência técnica deficiente.

O cruzamento industrial está se tornando uma prática constante nos sistemas de produção de caprinos de corte, uma vez que animais puros possuem preços elevados e os sem raça definida (SRD) apresentam baixo rendimento de carcaça. É possível obter destes cruzamentos maior velocidade de crescimento e melhor conformação e

composição da carcaça. A eficiência deste processo depende das raças selecionadas, da individualidade dos animais e do nível nutricional dos mesmos (Silva Sobrinho & Gonzaga Neto, 2000).

Animais da raça Boer podem ser utilizados em cruzamentos industriais pois são animais de excelente conformação, rápido crescimento, elevados índices de fertilidade e prolificidade, facilmente adaptáveis as condições ambientais e imprimem aos descendentes as características de produtor de carne de boa qualidade (Malan, 2000), sendo os animais utilizados em vários países para melhorar as características de crescimento e produção de carne das raças locais (Erasmus, 2000). Trabalhos realizados no Brasil com animais cruzados Boer têm demonstrado desempenho entre 0,08 e 0,21 kg/dia (Pereira Filho, 2003; Silva, 2005), valores semelhantes aos observados para animais Saanen (Bueno et al., 2000; Alcalde et al., 2001; Yañez, 2002). Estes resultados evidenciam a necessidade de pesquisas envolvendo caprinos Boer com as raças aqui existentes, a fim de se avaliar a real contribuição destes cruzamentos para a produção de carne nas condições brasileiras.

A carne de ruminantes, devido a fração lipídica que a caracteriza, tem sido associada a alimentos poucos saudáveis, considerada fonte de ácidos graxos saturados, colesterol e excesso de calorias e, conseqüentemente, sendo contribuidor dietético primário para desenvolvimento de arteriosclerose e doenças coronárias (Willians, 2000).

Os aspectos negativos no tocante à utilização deste alimento estão associados, principalmente, a alta concentração de ácidos graxos saturados e a baixa concentração de ácidos graxos poliinsaturados (Laborde et al., 2001). Embora ambos sejam necessários à saúde humana, segundo French et al. (2000), o consumo de ácidos graxos saturados está ligado as altas concentrações de LDL-colesterol sérico (lipoproteína de baixa densidade), um fator de risco para as doenças do coração.

Atualmente, a adequação do balanço dietético de lipídeos tem motivado inúmeras investigações. Existem três famílias importantes de ácidos graxos comumente consumidos na dieta, ômega nove (ω -9), seis (ω -6) e três (ω -3), sendo que apenas as duas últimas representam os ácidos graxos essenciais para o organismo (Garófolo & Petrilli, 2006).

Os lipídeos de 18 átomos de carbonos que pertencem a essas famílias – ácido α -linolênico (18:3 ω -3), ácido linoléico (18:2 ω -6) e ácido oléico (18:1 ω -9) - usam as mesmas enzimas - dessaturases (Δ 6 e Δ 5) e uma elongase – para sintetizar seus derivados com 20 átomos de carbonos: ácido eicosapentaenóico (EPA) (20:5 ω -3),

ácido araquidônico (AA) (20:4 ω -6) e ácido eicosatrienóico (ETA) (20:3 ω -9). Em ordem de preferência, os substratos para essas enzimas são: ω -3, ω -6 e ω -9. Entretanto, existem duas classes de lipídios essenciais para a síntese dos eicosanóides: ω -3 e ω -6, por meio dos seus derivados ácidos eicosapentaenóico e araquidônico (Garófolo & Petrilli, 2006).

Enquanto os ácidos graxos saturados em excesso são depositados como triglicerídeos, os poliinsaturados, especificamente os ômega-3, são preferencialmente depositados em fosfolipídeos estruturais (Ponnampalam et al., 2001). Os ácidos graxos ômega-3 têm efeito na prevenção de doenças cardiovasculares e câncer (Laborde et al., 2001; Petit, 2002), sendo, portanto, desejável na carne.

Como os ácidos graxos constituem cerca de 90% dos triglicerídeos, e estes, quase a totalidade dos lipídeos do leite e dos tecidos adiposos dos animais, o perfil de ácidos graxos é determinante nas propriedades físicas, químicas e organolépticas dos alimentos.

Nos vegetais, os triglicerídeos estão presentes principalmente nas grãos, enquanto, nas folhas, os lipídeos apresentam-se na forma de galactolipídeos, compostos de galactose, glicerol e ácidos graxos insaturados (Medeiros, 2002). Segundo Baumgard et al. (2001), os grãos são as fontes mais comuns de gordura em dietas de ruminantes no Brasil, destacando a soja e o milho, apresentando os ácidos graxos linoléico e linolênico, com a soja tendo ainda um dos valores mais elevados de ácido linolênico.

Os ácidos α -linolênico 18:3n-3 (LNA) e linoléico 18:2n-6 (LA) são considerados ácidos graxos essenciais e precursores dos demais ácidos da família ω -3 e ω -6, respectivamente. O ácido LA pode ser encontrado em abundância nos óleos de milho, girassol, soja, dentre outros. Enquanto, o ácido LNA é encontrado em concentrações elevadas nos grãos de linhaça, o qual apresenta 32 a 38% de óleo e teores percentuais de LNA que variam de 44,6 a 51,5% do total dos ácidos graxos (Salles et al., 2003).

Os ácidos graxos são, freqüentemente, nomeados em forma abreviada de acordo com suas estruturas químicas e são classificados como saturados, monoinsaturados e poliinsaturados, dependendo do número de duplas ligações. Os ácidos graxos saturados se encontram, predominantemente, em alimentos como carne, ovos, queijo, leite e manteiga, óleos de coco e palma, como também na gordura produzida a partir do óleo de vegetais hidrogenados. O ácido oléico é o mais comum dos ácidos graxos monoinsaturados e se encontra na maioria das gorduras animais, incluindo a carne de aves, bovinos e ovinos, bem como em azeitonas, grãos e nozes. Já, os ácidos graxos

poliinsaturados (PUFA) se classificam, principalmente, nas séries ômega 6 (ω -6) e ômega 3 (ω -3), os mesmos que se diferenciam na posição da primeira dupla ligação, contando desde o grupo metílico terminal da cadeia do ácido graxo (Gómez, 2003).

Yamamoto (2005) relata que os ácidos linoléico (C18:2) e linolênico (C18:3) são os principais ácidos graxos dos vegetais. Encontrando-se em quantidades muito pequenas na gordura corporal dos ruminantes, são tidos como essenciais, por não serem sintetizados pelos animais. Portanto, devem fazer parte da dieta dos mesmos. Estão presentes em abundância em óleos vegetais, como o de girassol, canola, soja e linhaça. A concentração de ácidos graxos poliinsaturados, linoléico e linolênico, se eleva marcadamente quando bovinos são alimentados com dietas ricas em cereais e grãos ou óleos com alto teor destes ácidos graxos (Demeyer & Doreau, 1999). Sanz et al., (2000) afirmaram que o ácido linoléico presente nas dietas reduz a deposição de gordura abdominal e diminui a atividade de algumas enzimas lipogênicas.

Madruca, et al. (1999) citou que diversos trabalhos têm apresentado a carne caprina como de baixo teor de gordura. Assim sendo, existe uma clara oportunidade de explorar este fator, em áreas onde a população apresenta-se ávida de redução no consumo de gordura dietética. A distribuição de gordura na carcaça caprina apresenta-se bem diferente das outras espécies de ruminantes, como os ovinos, por exemplo. A gordura subcutânea em caprinos é caracteristicamente muito fina, e a cavidade abdominal constitui o principal depósito de gordura, sendo que 50% a 60% da gordura total está localizada entre o abdômen e as vísceras, e conseqüentemente, grande parte desta gordura irá desaparecer quando a carcaça for eviscerada.

Dentre os sistemas de produção de carne caprina, o confinamento é uma alternativa a ser considerada, pois permite reduzir a idade do animal ao abate e a manipulação da alimentação a ser fornecida. A redução dessa idade aliada a manipulação da alimentação permite a obtenção de uma carne com menor teor de gordura e, ainda, uma gordura de melhor qualidade à saúde humana.

A adição de lipídeos na dieta permite melhorar o desempenho, além de alterar a composição de ácidos graxos em cabritos de corte confinados. No entanto, segundo Van Soest (1994) e Swenson & Reece (1996), o excesso de lipídeos na dieta, principalmente os insaturados, pode ocasionar problemas na fermentação ruminal, pela inibição das bactérias celulolíticas e metanogênicas, diminuindo, assim, a digestibilidade da fibra no rúmen. O fornecimento de sais de cálcio de ácidos graxos seria uma alternativa para diminuir os distúrbios metabólicos (Salles et al., 2003). Outra alternativa seria o

fornecimento de grãos integrais de oleaginosas (Bett et al., 1999). Em ambos os casos, os ácidos graxos insaturados seriam liberados lentamente, em taxas que não comprometeriam a fermentação. Dentre grãos de oleaginosas, pode-se citar a linhaça e o girassol por apresentarem uma composição química e ácidos graxos essenciais à saúde humana e nutrição animal.

Dentre os lipídios encontrados nos tecidos animais, o colesterol é o esteróide mais enfatizado, por ser causador de cardiopatia e arteriosclerose. Segundo Silva Sobrinho (2001), vários fatores afetam seus teores, dentre eles o sistema de terminação.

Hashimoto et al. (2007) estudou a composição do ácidos graxos e colesterol na carne de cabritos Boer, abatidos com peso de $30,76 \pm 3,98$ kg, e concluiu que a substituição do milho pela casca do grão de soja nas rações promoveu um aumento na concentração do colesterol da carne caprina de 36,39 para 47,67 mg/100 g. Os valores observados estão dentro da faixa dos apresentados por Beserra et al. (2004), que variaram de 20,5 mg/100 g de colesterol, para animais abatidos com 4-6 meses de idade a 71,4 mg/100 g, para os abatidos com 8-10 meses, sendo estes animais alimentados com pastagem nativa e suplementados com capim elefante e silagem de sorgo.

De acordo com Madruga et al (2002) e Hashimoto et al (2007), a carne caprina apresenta valores médios de 76% a 75,06% de umidade, 20,40% a 20,73% de proteína, 3,18% a 3,29% de gordura total, 0,95% a 0,98% de matéria mineral, e 42 a 60 mg de colesterol/100g de carne, respectivamente.

Vários estudos têm demonstrado que a composição em ácidos graxos da carne de ruminantes é diferente daquela encontrada em não ruminantes. A razão ácido graxo poliinsaturado: saturado é menor em ruminantes devido ao processo de hidrogenação da gordura da dieta que ocorre no rúmen, enquanto, os não ruminantes refletem em seu produto final os ácidos graxos presentes na ração (Enser et al., 1998).

É importante lembrar que as propriedades físicas e químicas dos lipídeos afetam diretamente as qualidades nutricionais, sensoriais e de conservação da carne. Os ácidos graxos saturados solidificam após o cozimento, influenciando a palatabilidade da carne. Por outro lado, os insaturados aumentam o potencial de oxidação, influenciando diretamente a vida de prateleira da carne *in natura* ou cozida (Banskalieva et al., 2000; Wood et al., 2003). Além disso, estudos têm demonstrado que o perfil dos ácidos graxos é a principal fonte do sabor característico de determinada espécie (Mottram, 1998, Madruga et al., 2001).

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).
- BANSKALIEVA, V.; SAHLU, T.; GOETSCH, A. L. Fatty acid composition of goat muscles and fat depots: a review. **Small Ruminant Research**, v. 37, p. 255-268, 2000.
- BAUMGARD, L.H.; JODI, K.S.; BAUMAN, D.E. Milk fat synthesis in dairy cows is progressively reduced by increasing supplemental amounts of *trans*-10, *cis*-12 conjugated linoleic acid (CLA). **Journal of Nutrition**, v. 131, p.1764-1769, 2001.
- BETT, V.; SANTOS, G. T.; AROEIRA, L. J. M. et al. Desempenho e digestibilidade *in vivo* de cordeiros alimentados com dietas contendo canola em grão integral em diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.4, p.808-815, 1999.
- BESERRA, F.J.; MADRUGA, M.S.; LEITE, A.M.; et al. Effect of age at slaughter on chemical composition of meat from Moxotó goats and their crosses. **Small Ruminant Research**, v.55, p.177-181, 2004.
- 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. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2000] (CD-ROM).
- DEMEYER, D.; DOREAU, M. Targets and procedures for altering ruminant meat and milk lipids. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 58, p. 593-607, 1999.
- ENSER, M.; HALLETT, K. G.; FURSEY, A. J.; WOOD, J. D.; HARRINGTON, G. Fatty acid content and composition of UK beef and lamb muscle in relation to production system and implications for human nutrition. **Meat Science**, v. 49, n. 3, p. 329-341, 1998.
- 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.
- FRENCH, P.; STANTON, C.; LAWLESS, F.; et al. Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid, of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass

- silage, or concentrate-based diets. **Journal of Animal Science**, v.78, p.2849-2855, 2000.
- GARÓFOLO, A.; PETRILLI, A. S. Balanço entre ácidos graxos ômega-3 e 6 na resposta inflamatória em pacientes com câncer e caquexia. **Revista Nutrição**, v. 19, p. 611-621. 2006.
- GÓMEZ, M. E. D. B. **Modulação da composição de ácidos graxos poliinsaturados ômega 3 de ovos e tecidos de galinhas poedeiras, através da dieta. I. Estabilidade oxidativa.** São Paulo: Faculdade de Ciências Farmacêuticas, 2003. 123p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, 2003.
- HASLER, C. M. Functional foods: their role in disease prevention and health promotion. **Food Technology**, v. 52, p. 57-62. 1998.
- HASHIMOTO, J. H.; ALCALDE, C.R.; SILVA, K.T. et al. Características de carcaça e da carne de caprinos Bôer x Saanen confinados recebendo rações com casca do grão de soja em substituição ao milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 1, p. 165-173, 2007.
- LABORDE, F. L.; MANDELL, I. B.; TOSH, J. J.; et al. Breed effects on growth performance, carcass characteristics, fatty acid composition, and palatability attributes in finishing steers. **Journal of Animal Science**, v.79, p.355-365, 2001.
- MADRUGA, M. S.; NARAIN, N.; DUARTE, T. F.; et al. Características químicas e sensoriais de cortes comerciais de caprinos SRD e mestiços de Bôer. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 3, p. 713-719, 2005.
- MADRUGA, M. S.; NARAIN, N.; BRITO DE ARRUDA, S.G., 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. 30, n. 3, p. 1562-1570, 2002.
- MADRUGA, M.S.; NARAIN, N.; SOUZA, J.G.; et al. Castration and slaughter age effects on fat components of “Mestiço” goat meat. **Small Ruminant Research**, v.42, p.77-82, 2001.
- MADRUGA, M.S.; ARRUDA, S.G.B.; NASCIMENTO, J.A. Castration and slaughter age effects on nutritive value of the “Mestiço” goat meat. **Meat Science**, v.52, p.119-125, 1999.
- MALAN, S.W. The improved Boer goat. **Small Ruminant Research**, v.36, p.165-170, 2000.
- MEDEIROS, S. R. **Ácido linoléico conjugado: teores nos alimentos e seu uso no aumento da produção de leite com maior teor de proteína e perfil de ácidos graxos modificado.** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002, 120p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002.
- MOTTRAM, D.S. **Review in meat flavour.** In: PIGGOTT, J.R.; PATTERSON, A. (eds.) Understanding natural flavours. Glasgow: Blackie. 1994. p. 140-177.
- MÜLLER, L. Tipificação de carcaças bovinas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., 1991, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1991. p.3-11.

- PEREIRA FILHO, J.M. Estudo do crescimento alométrico e das características de carcaça e impacto econômico da restrição alimentar de cabritos F1 Boer x Saanen. Jaboticabal, SP: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2003. 85 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, 2003.
- PETIT, H. V. Digestion, milk production, milk composition, and blood composition of dairy cows fed whole flaxseed. **Journal of Dairy Science**, v.85, p.1482-1490, 2002.
- PONNAMPALAM, E. N.; SINCLAIR, A. J.; EGAN, A. R. et al. Effect of dietary modification of muscle long chain n-3 fatty acid on plasma insulin and lipid metabolites, carcass traits, and fat deposition in lambs. **Journal of Animal Science**, v.79, p.895-903, 2001.
- SALLES, M. S. V.; LEME, P. R.; ZANETTI, M. A.; AFERRI, G. Efeitos do caroço de algodão e dos sais de cálcio de ácidos graxos nos parâmetros ruminais de bovinos alimentados com dietas com alto nível de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2003] (CD ROM).
- SANZ, M.; LOPES, B. C. J.; MENOYO, D. et al. Abdominal fat deposition and fatty acid synthesis are lower and β -oxidation is higher in broiler chickens fed diets containing unsaturated rather than saturated fat. **Journal of Nutrition**, v. 30, p. 3034-3037, 2000.
- SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.3-4.
- SILVA SOBRINHO, A.G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ, 2001, p.425-460.
- 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. 50 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 2005.
- SILVA SOBRINHO, A. G.; GONZAGA NETO, S. A produção de carne ovina – Parte II. Artigo técnico. **Revista Nacional da Carne**, n. 286, p. 30-36, 2000.
- SWENSON, M. J.; REECE, W. O. **Dukes: fisiologia dos animais domésticos**. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1996. p. 353-379.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. New York: Cornell University Press, 1994. 476p.
- WILLIAMS, C. M. Dietary fatty acids human health. **Annales de Zootechnie**, v. 49, p. 165-180, INRA, 2000.
- WOOD, J.D.; RICHARDSON, R.I.; NUTE, G.R.; et al. Effects of fatty acids on meat quality: a review. **Meat Science**, v.66, p.21-32, 2003.
- YÁNEZ, 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.

YÁNEZ, E.A. Desenvolvimento relativo dos tecidos e características da carcaça de cabritos Saanen, com diferentes pesos e níveis nutricionais. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2002. 85 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, 2002.

OBJETIVOS GERAIS

Este trabalho teve como objetivo avaliar os seguintes parâmetros em cabritos mestiços (3/4Boer+1/4Saanen) e Saanen, confinados recebendo rações com diferentes fontes de grãos de oleaginosas:

- Desempenho;
- Ingestão e digestibilidade das rações e dos nutrientes;
- Características quantitativas de carcaça;
- Características qualitativas do músculo *Longissimus dorsi*.

CAPÍTULO II

Desempenho e Digestibilidade em Cabritos $\frac{3}{4}$ Boer x $\frac{1}{4}$ Saanen Confinados, Recebendo Rações com grãos de Oleaginosas

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho e a digestibilidade em cabritos $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Saanen confinados, recebendo rações com grãos de oleaginosas. Foram utilizados 28 cabritos machos não castrados, com peso vivo médio de $22,66 \pm 2,23$ kg, distribuídos em delineamento inteiramente ao acaso. As rações foram constituídas por feno de aveia, farelo de soja, milho moído e suplemento mineral sendo considerado o tratamento controle e nos demais tratamentos foram adicionadas aos grãos de Linhaça (LIN), Girassol (GIR) e Canola (CAN). O período experimental foi de ± 61 dias e a digestibilidade dos nutrientes foi determinada pela colheita total de fezes com quatro cabritos distribuídos em quadrado latino 4x4. Não houve diferença entre os tratamentos para peso vivo final, ingestão de matéria seca, ingestão de matéria orgânica, ingestão de proteína bruta, ingestão de extrato etéreo, ganho de peso total, ganho de peso diário, conversão alimentar e dias em confinamento. A ingestão de fibra em detergente neutro foi maior ($P < 0,05$) no tratamento GIR. A utilização de grãos de oleaginosas não influenciou ($P > 0,05$) na digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, fibra em detergente neutro, carboidratos totais e nutrientes digestíveis totais. Foi observada maior digestibilidade do extrato etéreo para os cabritos que receberam o tratamento CAN em relação aos demais. A inclusão de grãos de oleaginosas nas rações não alterou o desempenho e a digestibilidade da MS e dos nutrientes em cabritos.

Palavras chave: caprinos, digestão, ganho, ingestão.

36 **Performance and Digestibility in Feedlot $\frac{3}{4}$ Boer x $\frac{1}{4}$ Saanen, Receiving Rations**
37 **with Oil seeds**

38
39

40 **ABSTRACT** - The objective of this work was to evaluate the performance and
41 the digestibility in feedlot $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Saanen goat kids, receiving rations with oil
42 seeds. Twenty-eight $\frac{3}{4}$ goat kids, with initial body weight of 22.66 ± 2.23 kg allotted in
43 a completely random design were used. The rations were constituted by oats gray hay,
44 soybean meal, corn ground and mineral supplement being considered the treatment
45 control and others treatments were added seeds of linseed (LIN), sunflower (SUN) and
46 canola (CAN). The experimental period was of ± 61 days and the digestibility was
47 determined by total excrement harvest with four goat kids distributed in 4 x 4 Latin
48 square. There was no difference ($P>0.05$) among the treatments for initial body weight;
49 final body weight, dry matter intake as a percentage of body weight; organic matter
50 intake, crude protein intake, ether extract intake, total body weight gain, average daily
51 gain, feed conversion and days in feedlot. The neutral detergent fiber ingestion was
52 higher ($P>0.05$) to the GIR treatment. The use of the oil seeds did not alter ($P>0.05$) the
53 ingestion of dry matter, organic matter, crude protein, neutral detergent fiber, total
54 carbohydrates and total digestible nutrients. It was observed more ($P<0.05$) digestibility
55 of ether extract to goat kids that received the CAN treatment in relation of others. The
56 oil seeds inclusion in the rations did not change the performance and dry matter and
57 nutrients digestibility of goat.

58

59 Key word: digestion, gain, goat, ingestion.

60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73

74

Introdução

75

76 O rebanho de caprinos no Brasil é constituído principalmente por animais
77 denominados sem raça definida (SRD) que são caracterizados pelo baixo peso e
78 reduzida capacidade de produzir carne e leite. Recentemente, vem sendo melhorando
79 este rebanho, introduzindo raças com aptidão para a produção de carne, a exemplo da
80 raça Boer. Além do melhoramento, o sistema de produção a que é submetido pode
81 influenciar o seu desempenho. O confinamento como sistema de produção permite
82 reduzir a idade do animal ao abate e a manipulação da alimentação a ser fornecida.

83 Para a obtenção do potencial máximo dos animais, é importante conhecer o valor
84 nutritivo dos alimentos que está relacionado com a composição química, ingestão,
85 digestibilidade; assim, a análise bromatológica é fundamental do ponto de vista da
86 avaliação de alimentos. A propriedade do alimento de permitir que o animal utilize seus
87 nutrientes em maior ou menor escala é dada pela sua digestibilidade (Silva & Leão,
88 1979).

89 A adição de lipídeos na dieta permite melhorar o desempenho, além de alterar a
90 composição de ácidos graxos na carne de cabritos de corte confinados. No entanto,
91 segundo Van Soest (1994) e Swenson & Reece (1996), deve-se ter o cuidado com o
92 excesso de lipídeos na dieta, principalmente os insaturados, que podem ocasionar
93 problemas na fermentação ruminal, pela inibição das bactérias celulolíticas e
94 metanogênicas, diminuindo, assim, a digestibilidade da fibra no rúmen.

95 Além dessas características, os grãos de oleaginosas em especial a de linhaça,
96 canola e girassol, possuem uma característica importante por proporcionar uma mistura
97 de proteína, fibra e gordura (Romans et al., 1995), assim como, uma excelente
98 composição de ácidos graxos, principalmente o linolênico e linoleico.

99 O emprego de fontes de lipídios nas dietas de ruminantes ainda é motivo de muitas
100 contradições. A fonte de lipídio adicionada à dieta pode ser tanto de origem animal
101 como de origem vegetal. Além disso, os níveis e as formas de inclusão (protegido e
102 desprotegido) também podem ser bastante variáveis. Segundo Benson et al. (2001),
103 ácidos graxos poliinsaturados e aqueles na forma não esterificada parecem ser
104 inibidores mais potentes do consumo que, respectivamente, ácidos graxos
105 monoinsaturados e esterificados.

106 Segundo Byers & Schelling (1999) a adição de grãos de oleaginosas à ração na
107 forma integral, pode reduzir os efeitos negativos dos lipídios sobre a fermentação,
108 devido ao menor contato destes com os microrganismos ruminais, uma vez que tais
109 tipos de grãos são comumente envolvidos por uma espécie de matriz protéica que
110 previne o contato direto dos microrganismos com os lipídios armazenados na semente.
111 Considerando que as dietas de ruminantes contêm cerca de 3% de lipídios, deve-se levar
112 em consideração a quantidade e fonte de lipídios suplementares para minimizar os
113 efeitos sobre os microrganismos e, conseqüentemente, sobre a fermentação ruminal
114 (Santos et al., 2001).

115 O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho e a digestibilidade em cabritos
116 $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Saanen recebendo rações com grãos de oleaginosas.

117

118

Material e Métodos

119

120 O experimento foi conduzido no Setor de Caprinocultura da Fazenda
121 Experimental de Iguatemi (FEI), da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Foram
122 utilizados 28 cabritos mestiços $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Saanen, machos não castrados, iniciando no
123 experimento após o desmame com peso vivo de $22,66 \pm 2,23$ kg e idade média de 90
124 dias. Os animais foram identificados e distribuídos no delineamento inteiramente ao
125 acaso em quatro tratamentos: Controle (CT), Linhaça (LIN), Girassol (GIR) e Canola
126 (CAN).

127 Os animais permaneceram em baias individuais cobertas, com piso ripado e
128 suspenso, equipadas com comedouros individuais e bebedouro para cada dois animais,
129 recebendo água à vontade. O período experimental teve duração de $61 \pm 14,89$ dias.

130 Ao longo do período experimental, devido às variações das condições climáticas,
131 quatro animais sofreram problemas respiratórios e vieram a óbito. Sendo assim, a
132 avaliação dos dados se deu com número diferente de repetições.

133 As rações foram constituídas por feno de aveia, farelo de soja, milho moído e
134 suplemento mineral-vitamínico, sendo considerado o tratamento Controle (n=6) e os
135 demais tratamentos consistiram de inclusão de grãos de Linhaça (n=7), Girassol (n=5)
136 ou Canola (n=6) nas rações. As rações foram ajustadas de acordo com as exigências
137 para cabritos em crescimento, segundo AFRC (1995). A ração foi peletizada para evitar
138 desperdício e garantir um melhor consumo da ração. A composição química dos

139 ingredientes utilizados nas rações pode ser observada na Tabela 1. As composições
140 percentual e químico-bromatológica das rações encontram-se na Tabela 2.

141

142 Tabela 1. Composição química dos alimentos utilizados nas rações

143

Nutrientes ¹	Alimentos					
	Feno de Aveia	Farelo de Soja	Milho Moído	Semente de Linhaça	Semente de Girassol	Semente de Canola
MS (%)	88,12	89,40	86,93	92,96	92,66	93,60
MO (%MS)	93,03	93,33	98,73	96,69	97,42	96,69
CZ (%MS)	6,97	6,67	1,27	3,31	2,58	3,31
PB (%MS)	13,53	49,56	8,63	14,46	15,70	20,74
EE (%MS)	1,11	2,10	3,59	25,06	40,95	37,28
FDN (%MS)	51,09	14,85	16,34	41,32	30,27	28,99
FDA (%MS)	43,30	8,81	4,26	27,25	21,60	21,67

144 ¹MS: Matéria seca; MO: Matéria orgânica; CZ: cinzas; PB: Proteína bruta; EE: Extrato etéreo; FDN:
145 Fibra em detergente neutro; FDA: Fibra em detergente ácido.

146

147 Os animais foram pesados no início do experimento e semanalmente com o
148 objetivo de ajustar o fornecimento de ração, estando os animais em jejum de sólidos por
149 16 horas. As rações foram fornecidas uma vez ao dia, às 8h:00 horas da manhã, em um
150 total de 3,5% de matéria seca em relação ao peso vivo (%PV), de maneira a
151 proporcionar sobras diárias de aproximadamente 10%.

152 Foram avaliadas as ingestões de matéria seca (IMS), de matéria orgânica (IMO),
153 de proteína bruta (IPB), de extrato etéreo (IEE), de fibra em detergente neutro (IFDN), o
154 ganho de peso total (GP Total), ganho de peso diário (GPD) e a conversão alimentar
155 (CA), e ainda o número de dias em confinamento

156 Para determinação da digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes foram
157 utilizados quatro cabritos não castrados, com peso médio de 47,42±1,83 kg, os quais
158 foram distribuídos em quadrado latino 4x4. Os animais foram alojados em gaiolas de
159 digestibilidade individuais, providas de comedouros e bebedouros. Foi adotado 10 dias
160 de adaptação dos cabritos às gaiolas e às rações experimentais (Tabela 2). A colheita
161 total de fezes foi realizada em sacolas de lona, diariamente do 11º ao 15º dia de cada
162 período às 8h:00, sendo retirado 10% de amostras formando uma amostra composta,
163 sendo estas congeladas para posteriores análises laboratoriais.

164

165

166

167

168 Tabela 2. Composição percentual (%/MS) e química bromatológica das rações
 169 experimentais
 170

Alimento	Tratamentos ¹			
	CT	LIN	GIR	CAN
Feno de aveia	30,00	32,95	33,08	30,76
Farelo de soja	19,65	15,75	17,76	16,88
Milho moído	47,37	40,42	38,85	41,33
Semente de linhaça	-	7,87	-	-
Semente de girassol	-	-	7,30	-
Semente de canola	-	-	-	8,00
Suplemento Mineral ²	3,00	3,00	3,00	3,00
Matéria seca (%)	90,16	89,14	88,95	90,10
Matéria orgânica (%MS)	94,62	93,97	98,85	94,89
Proteína bruta (%MS)	19,09	18,59	21,07	20,07
Cinzas (%MS)	5,38	6,03	6,15	5,11
Extrato etéreo (%MS)	1,28	3,15	3,62	4,02
Fibra em Detergente Neutro (%MS)	33,00	34,26	35,12	33,41
Carboidratos Totais (%MS)	73,95	73,12	70,21	70,84
EM (Mcal/kg MS) ³	2,65	2,62	2,71	2,70

171 ¹CT: Tratamento Controle; LIN: Tratamento Linhaça; GIR: Tratamento Girassol; CAN: Tratamento
 172 Canola. ² Composição Química (por kg do produto): Vitamina A 135.000,00 UI; Vitamina D3 68.000,00
 173 UI; Vitamina E 450,00 UI; Ca 240,00 g; P 71,00 g; K 28,20g; S 20,00g S; Mg 20,00g; Cu 400,00 mg; Co
 174 30,00 mg; Cr 10,00 mg; Fe 2.500,00 mg; I 40,00 mg; Mn 1.350,00 mg; Se 15,00 mg; Zn 1.700,00 mg; F
 175 710,00 mg (Máx); 95% Solubilidade do fósforo em ácido cítrico a 2% (Min) (Produto Comercial).
 176 ³ EM = Energia metabolizável calculada pelo programa de cálculo de rações Super Crac
 177

178 Foram obtidas as ingestões de matéria seca, de matéria orgânica, a ingestão de
 179 proteína bruta, do extrato etéreo, de fibra em detergente neutro, de carboidratos totais,
 180 de nutrientes digestíveis totais e a determinação da digestibilidade da matéria seca e dos
 181 respectivos nutrientes, e ainda foi estimado os nutrientes digestíveis totais (NDT).

182 As amostras das rações fornecidas, das sobras e das fezes, foram pré-secas em
 183 estufa a 55°C, com ventilação forçada, por 72 horas. Posteriormente, foram moídas em
 184 moinho faca, com peneiras com crivo de 1 mm, para determinação dos teores de matéria
 185 seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cinzas (CZ), conforme
 186 metodologias descritas por Silva & Queiroz (2002) e as fibras em detergente neutro
 187 (FDN) e detergente ácido (FDA), segundo Van Soest et al. (1991). Os valores de
 188 carboidratos totais (CHOT) e nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados pela
 189 equação descrita por Sniffen et al. (1992):

190

191

192

$$CHOT (\%) = 100 - (\%PB + \%EE + \%CINZAS)$$

193 Sendo:
 194 CHOT = carboidratos totais
 195 PB = proteína bruta
 196 EE = extrato etéreo
 197

$$198 \quad \quad \quad NDT = PBD + 2,25 \times EED + CHOTD$$

199
 200 NDT = nutrientes digestíveis totais
 201 PBD = proteína bruta digestível
 202 EED= extrato etéreo digestível
 203 CHOTD = carboidratos totais digestíveis
 204

205 A análise estatística para o desempenho foi realizada segundo o modelo:

$$206 \quad \quad \quad Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

207 Onde:

208 Y_{ij} = observação da variável estudada no animal j, recebendo o tratamento i;
 209 μ = constante geral;
 210 T_i = efeito do tratamento i; i = Controle, LIN, GIR,CAN.
 211 e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação Y_{ij} .

212
 213

214 A análise estatística do experimento de digestibilidade foi realizada segundo o
 215 modelo:

216

$$217 \quad \quad \quad Y_{ijk} = \mu + L_i + C_j + T_k + e_{ijk}$$

218 Onde:

219 Y_{ijk} = Observação relativa ao tratamento k, na linha (animal) i, e coluna (período) j.
 220 μ = Constante geral.
 221 L_i = Efeito do animal i; i = 1, 2, 3, 4.
 222 C_j = Efeito do período j; j = 1, 2, 3,4.
 223 T_k = Efeito do tratamento k do animal i e do período j; k = 1, 2, 3, 4.
 224 e_{ijk} = Erro aleatório associado a cada observação Y_{ijk} .

225
 226

227 A análise estatística das variáveis estudadas foi realizada utilizando-se o programa
 228 Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (1997), desenvolvido pela
 229 Universidade Federal de Viçosa.

230
 231
 232
 233
 234

Resultados e Discussões

235
236

237 O peso vivo inicial (PVI), o peso vivo final (PVF), a ingestão de matéria seca
238 (IMS), a ingestão de matéria orgânica (IMO), a ingestão de proteína bruta (IPB),
239 ingestão de extrato etéreo (IEE), ingestão de fibra em detergente neutro (IFDN), o
240 ganho de peso total (GP total), o ganho de peso diário (GPD), a conversão alimentar
241 (CA) e os dias em confinamento, estão apresentados na Tabela 3.

242 Não houve diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos para o PVI, PVF, IMS, IMO,
243 IPB, IEE, GP total, GPD, CA e dias em confinamento. Porém, para a ingestão de FDN
244 houve diferença ($P<0,05$), detectando maior valor para o tratamento GIR. Mesmo
245 apresentando maior teor de FDN no tratamento GIR, em relação aos demais, não foi
246 observada redução de IMS, o que poderia ser um fator de restrição na ingestão.

247

248 Tabela 3. Desempenho de cabritos $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Saanen de acordo com as diferentes
249 rações contendo grãos de oleaginosas

250

Parâmetros ¹	Tratamento ¹				Média	CV
	CT	LIN	GIR	CAN		
PVI (kg)	22,45	22,83	22,76	22,56	22,66	9,86
PVF (kg)	31,71	30,89	30,63	30,33	30,88	7,37
IMS (kg/dia)	0,95	0,91	0,86	0,86	0,90	7,97
IMS (% PV)	3,51	3,38	3,22	3,25	3,34	9,10
IMO (kg/dia)	1,00	0,96	0,90	0,91	0,95	7,66
IPB (kg/dia)	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	7,19
IEE (kg/dia)	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	16,89
IFDN (kg/dia)	0,46 b	0,44 b	0,52 a	0,44 b	-	20,25
GP total (kg)	9,26	8,01	7,86	7,73	8,22	29,61
GPD (kg)	0,17	0,11	0,14	0,12	0,13	29,88
CA (kgMS/kg ganho)	5,80	7,36	6,06	7,10	6,58	27,47
Dias em Confinamento	57,0	67,0	57,66	62,33	61,0	24,41

251 ¹CT: Tratamento Controle; LIN: Tratamento Linhaça; GIR: Tratamento Girassol; CAN: Tratamento
252 Canola.

253 Médias acompanhadas de diferentes letras minúsculas na mesma linha diferem ($P<0,05$) pelo Teste
254 Tukey.

255

256 Estudos com animais da raça Saanen e cruzamentos Boer demonstraram IMS de
257 0,70 a 0,90 kg/dia; IMO de 0,73 a 0,96 kg/dia; IPB de 0,09 a 0,13 kg/dia; GPD de 0,05
258 a 0,22 kg/dia e CA de 5,24 a 12,33 (Cameron et al., 2001; Moore et al., 2002; Dhanda et
259 al., 2003; Pereira Filho, 2003), o qual foi observado semelhança entre os valores obtidos
260 para ingestão de matéria seca, ganho de peso e conversão alimentar.

261 A variação para o ganho de peso observada nos trabalhos, entre 0,08 a 0,21 kg/dia
 262 (Pereira Filho, 2003 e Silva, 2005), deve-se a idade e peso inicial dos animais e, ainda, a
 263 condição alimentar e corporal anterior ao início da pesquisa. As composições das rações
 264 com diferentes ingredientes e os teores de energia e proteína, são parâmetros a serem
 265 observados, pois contribuem para a expressão genética potencial do animal.

266 Os resultados referentes a ingestão e coeficiente de digestibilidade total da matéria
 267 seca, dos nutrientes e dos nutrientes digestíveis totais avaliados neste estudo são
 268 mostrados na Tabela 4.

269 A inclusão de grãos de oleaginosas nas rações não influenciou ($P>0,05$) na
 270 ingestão da matéria seca, da matéria orgânica, da proteína bruta, da fibra em detergente
 271 neutro, dos carboidratos totais e dos nutrientes digestíveis totais. A média da ingestão de
 272 matéria seca foi de 1,3 kg MS/animal/dia, o que representou um consumo de 2,74% do
 273 peso vivo (PV).

274

275 Tabela 4. Médias e coeficientes de variação para ingestão e digestibilidade aparente da
 276 matéria seca e dos nutrientes digestíveis totais das rações contendo diferentes
 277 grãos de oleaginosas
 278

Parâmetros	Tratamento ¹				
	CT	LIN	GIR	CAN	CV
	Ingestão (kg/dia)				
Matéria seca	1,31	1,29	1,31	1,29	5,03
Matéria orgânica	1,23	1,21	1,22	1,21	8,06
Proteína bruta	0,25	0,24	0,27	0,25	6,31
Extrato etéreo	0,02 c	0,04 b	0,04 b	0,05 a	34,43
FDN	0,41	0,43	0,44	0,42	8,98
Carboidratos totais	0,96	0,93	0,91	0,91	10,51
NDT	0,95	0,95	0,96	0,97	15,16
	Digestibilidade (%)				
Matéria seca	75,45	75,72	74,10	74,63	3,50
Matéria orgânica	75,90	75,91	74,43	75,23	7,96
Proteína bruta	83,55	84,35	84,40	84,45	2,73
Extrato etéreo	69,13 c	89,26 b	89,31 b	92,90 a	20,45
FDN	53,33	59,78	56,10	57,70	6,24
Carboidratos totais	74,03	73,36	70,71	71,61	9,25
NDT ²	72,43	74,24	73,31	75,86	7,62

279 ¹CT: Tratamento Controle; LIN: Tratamento Linhaça; GIR: Tratamento Girassol; CAN: Tratamento
 280 Canola. ²NDT (Nutrientes Digestíveis Totais) = PBD + 2,25 x EED + CHOTD (Sniffen et al., 1992).
 281 Médias acompanhadas de diferentes letras minúsculas na mesma linha diferem ($P<0,05$) pelo Teste
 282 Tukey.
 283

284 Para ingestão de EE foi observado maior ($P<0,05$) valor no tratamento CAN em
 285 relação aos demais. Enquanto os tratamentos LIN e GIR não diferiram entre si, porém,

286 foram maiores que o controle. As diferenças obtidas podem ser reflexo direto da
287 composição das rações (Tabela 2), o qual o teor de extrato etéreo apresentou-se maior
288 com a inclusão da semente de canola.

289 Yáñez et al. (2006) em revisão relatou que a adição de ácidos graxos insaturados e
290 poliinsaturados afetam a ingestão de matéria seca, levando a uma diminuição no
291 consumo, pois segundo a teoria de regulação do consumo, proposta por Nicholson &
292 Omer (1983), sugeriram que aumento da secreção de colecistoquinina, decorrente da
293 presença de ácidos graxos insaturados na digesta, pode inibir a motilidade no rúmen e
294 retículo, reduzindo o consumo de alimentos. Entretanto, não foi observado diminuição
295 na ingestão entre os tratamentos.

296 A peletização da ração pode ter contribuído para que a ingestão não tenha tido
297 diferença, pois geralmente, o crescimento e a taxa de conversão alimentar são melhores
298 se a ração for peletizada (Machmüller, et al. 2000).

299 Para os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, da matéria orgânica, da
300 proteína bruta, fibra em detergente neutro e carboidratos totais, e os nutrientes
301 digestíveis totais, não foram observados diferenças ($P>0,05$) entre os tratamentos
302 (Tabela 4). No entanto, para digestibilidade do extrato etéreo foi observado diferença
303 ($P<0,05$), entre os tratamentos, sendo que o tratamento CAN apresentou a melhor
304 digestibilidade.

305 Machmüller et al. (2000) observaram, ao suplementarem cordeiros em
306 crescimento com diferentes grãos de oleaginosas esmagadas (canola, girassol e linhaça),
307 com teores de extrato etéreo de 5%, observou que a semente de girassol reduziu
308 digestibilidade da fibra em detergente neutro, da fibra em detergente ácido e da matéria
309 orgânica. Por outro lado, a suplementação de lipídios aumentou a DEE quando
310 comparado ao controle.

311 A inclusão das grãos de oleaginosas nas rações demonstraram que a
312 digestibilidade do EE foi em torno de 30% maior em relação ao tratamento controle.

313 Embora, a ingestão e a digestibilidade do extrato etéreo do tratamento CAN tenha
314 sido maiores, o que poderia refletir em diferenças nos teores energéticos entre as rações,
315 os resultados dos nutrientes digestíveis totais (NDT) não foram alterados ($P>0,05$)
316 apresentando em média 73,95%. Os valores de NDT observados ficaram muito
317 próximos do NDT estimado para a formulação das rações que foi de 73,83%
318 correspondendo em média a 2,67 Mcal de EM/kg de MS.

319

320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360

Conclusão

A inclusão de grãos de oleaginosas nas rações não alterou o desempenho e a digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes em cabritos mestiços $\frac{3}{4}$ Bôer + $\frac{1}{4}$ Saanen.

Literatura Citada

- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL - AFRC. Technical Committee on Responses to Nutrients. **The nutrition of goats**. Wallingford: CAB International, 1995.
- BENSON, J.A.; REYNOLDS, C.K.; HUMPHRIES, D.J. et al. Effects of abomasal infusion of long chain fatty acids on intake, feeding behaviour and milk production in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.84, p.1182-1191, 2001.
- BYERS, F.M.; SCHELLING, G.T. Lipids and ruminant nutrition. In: Church, D.C. **The ruminant animal: digestive physiology and nutrition**. New Jersey: A Reston Book, 1999. p.298-312.
- 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.
- 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.
- MACHMÜLLER, A.; OSSOWSKI, D. A.; KREUZER, M. Comparative evaluation of coconut oil, oilseeds and crystalline fat on methane release, digestion and energy balance in lambs. **Animal Feed Science Technology**, v.85, p. 41-60, 2000.
- 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.
- NICHOLSON, T.; OMER, S.A. The inhibitory effect of intestinal infusions of unsaturated long-chain fatty acids on forestomach motility of sheep. **British Journal of Nutrition**, v.50, p.141-149, 1983.
- PEREIRA FILHO, J.M. **Estudo do crescimento alométrico e das características de carcaça e impacto econômico da restrição alimentar de cabritos F1 Boer x Saanen**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2003. 85 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, 2003.
- ROMANS, J.R. Effects of ground flaxseed in swine diets on pig performance and on physical and sensory characteristics and omega-3 fatty acid content of pork: II. Duration of 15% dietary flaxseed. **Journal of Animal Science**, v. 73, p. 1987-1999, 1995.

- 361 SANTOS, F.L.; SILVA, M.T.C.; LANA, R.P. et al. Efeito da suplementação de lipídios
362 na ração sobre a produção de ácido linoléico conjugado (CLA) e a composição da
363 gordura do leite de vacas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.1931-1938,
364 2001.
- 365 SILVA, K.T. **Desempenho, digestibilidade e características de carcaças de cabritos**
366 **mestiços Boer x Saanen confinados, recebendo rações com diferentes níveis**
367 **energéticos**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2005. 50 p. Dissertação
368 (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 2005.
- 369 SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos. Métodos químicos e biológicos**.
370 3 ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p
- 371 SILVA, J.F.C., LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba:
372 Livroceres, 1979, 380p.
- 373 SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and
374 protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability.
375 **Journal of Animal Science**, v.70, n.10, p.3562-3577, 1992.
- 376 SWENSON, M. J.; REECE, W. O. **Dukes: fisiologia dos animais domésticos**. 11.ed.
377 Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1996. p. 353-379.
- 378 UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema de análises estatísticas e**
379 **genéticas – SAEG**. Versão 7.0. viçosa, MG, 1997. 150p.
- 380 VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. New York: Cornell
381 University Press, 1994. 476p.
- 382 VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods of dietary fiber, neutral
383 detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition.
384 **Journal of Animal Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.
- 385 YÁÑEZ, E.A.; RESENDE, K. T.; FERREIRA, A. C. D. et al. Restrição alimentar em
386 caprinos: rendimento, cortes comerciais e composição da carcaça. **Revista**
387 **Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 2093-2100, 2006.

CAPÍTULO III

Características Quantitativas da Carcaça e Qualitativas do Músculo *Longissimus dorsi* de Cabritos $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Saanen Confinados, Recebendo Rações com grãos de Oleaginosas

RESUMO: Neste trabalho foram avaliadas as características quantitativas da carcaça, os rendimentos dos cortes, a proporção dos tecidos, os componentes do peso vivo, a composição química e o perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi* e de cabritos $\frac{3}{4}$ Bôer + $\frac{1}{4}$ Saanen, recebendo rações com linhaça (LIN), girassol (GIR), canola (CAN) ou tratamento controle (CT). Foram utilizados 24 cabritos machos, não castrados distribuídos em delineamento inteiramente ao acaso e abatidos com \pm 30 kg de peso vivo. As rações foram constituídas por feno de aveia, farelo de soja, milho moído e suplemento mineral, considerando o tratamento controle (CT) e nos demais tratamentos foram adicionadas aos grãos de linhaça (LIN), girassol (GIR) e canola. As características de carcaça não apresentaram diferenças ($P>0,05$) entre os tratamentos para os parâmetros peso da carcaça ao abate, peso da carcaça quente, rendimento verdadeiro de carcaça, rendimento comercial de carcaça, índice de compacidade da carcaça, índice de compacidade do pernil e conformação. Foi observada maior ($P<0,05$) perda por resfriamento nos tratamentos LIN, GIR e CAN. A utilização de grãos de oleaginosas promoveu diferenças ($P<0,05$) entre os tratamentos para o rendimento dos cortes comerciais do lombo e costela descoberta. A percentagem de carne do músculo *Longissimus dorsi* foi maior no tratamento CT. A utilização de grãos de oleaginosas promoveu diferenças ($P<0,05$) entre os tratamentos para lipídios totais, sendo maior no tratamento CAN. Foi observada diferença entre os tratamentos ($P<0,05$) na composição dos ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi*. A adição de grãos de oleaginosas não melhorou o rendimento de carcaça, proporção de cortes de primeira, segunda e terceira, rendimento de músculo, gordura e osso de cabritos $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Saanen.

Palavras chave: ácidos graxos, lipídios, músculo, rendimento

32 **Quantitative Carcass Characteristics of Carcass and Qualitative of the Muscle**
 33 ***Longissimus dorsi* of Feedlot $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Saanen goat, Receiving Rations with oil**
 34 **seeds**

35
 36 **ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the quantitative
 37 characteristics of carcasses, cuts yield, proportion of tissue, the components of the body
 38 weight, the chemical composition and the fatty acid profile of the muscle *Longissimus*
 39 *dorsi* of feedlot $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Saanen goat kids receiving rations with oil seeds. Twenty
 40 four male goats kids were used, allotted in a randomly design and slaughtered with \pm 30
 41 kg of body weight. The rations were constituted by oats gray hay, soybean meal, corn
 42 ground and mineral supplement, considered the control treatment (CT) and others
 43 treatments consisted by the inclusion of linseed (LIN), sunflower (SUN) and canola
 44 (CAN). The carcass characteristics were not altered ($P>0.05$) by the treatments for
 45 parameters as body weight, hot carcass weight, dressing-out percent, carcass
 46 commercial percent, index of carcass compactness, index of leg compactness and
 47 conformation. It was observed a higher ($P>0.05$) cooling loss for treatments LIN, GIR
 48 and CAN. The use of seeds promoted differences among the treatments for the loin and
 49 discovered rib commercial cuts yield. The percentage of meat of *Longissimus dorsi*
 50 muscle was higher for control treatment. The use of oil seeds promoted different
 51 ($P<0.05$) among treatments to total lipid, being higher in treatment CAN. The fatty acid
 52 composition of muscle *Longissimus dorsi* showed difference ($P<0.05$) among
 53 treatments. The adding of oil seeds did not improve the carcass percentage, first cuts
 54 percentage, second and third muscle percentage, fat and bone of goat kids $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$
 55 Saanen.

56
 57
 58 Key words: fatty acids, carcass, percentage, oil seeds.

59
 60
 61
 62

Introdução

63

64

65 No sistema de produção de carne, as características quantitativas da carcaça são
66 de fundamental importância para o processo produtivo, pois está diretamente
67 relacionada ao produto final carne (Silva et al., 2000).

68 Segundo Madruga et al. (2005) o valor comercial da carne está baseado no seu
69 grau de aceitabilidade pelos consumidores, o qual está diretamente correlacionado aos
70 parâmetros de palatabilidade do produto. Dentre as quais sobressaem os aspectos
71 organolépticos de sabor e de suculência, os quais exercem forte influência na qualidade
72 e na quantidade de gordura.

73 A carne caprina mostra-se um produto com alto potencial de expansão, devido à
74 sua composição em nutrientes. Quando comparada com outras carnes vermelhas, como
75 a bovina e a ovina, apresenta quantidades semelhantes em proteína e ferro, porém,
76 menores quantidades de gordura, o que resulta em menor proporção de gordura saturada
77 e calorias (Malan, 2000), além de possuir menores níveis de colesterol (Naudé &
78 Hofmeyer, 1981).

79 Em caprinos, tem sido demonstrado que o perfil dos ácidos graxos do tecido
80 adiposo é influenciado pela dieta (Potchoiba et al., 1990; Rhee et al., 2000) e idade do
81 animal (Zygoyiannis et al., 1992).

82 A adição de fontes de lipídeos insaturados na dieta permite melhorar o
83 desempenho, além de alterar a composição de ácidos graxos em cabritos de corte
84 confinados.

85 O teor de ácidos graxos encontrados na maioria das rações oferecidas aos animais
86 é relativamente baixo, enquanto varia de 18 a 40% em grãos de oleaginosas que podem
87 ser usadas como suplementos (Pasmquist & Mattos, 2006). O tipo de ácido graxo
88 também varia, a maioria dos lipídeos dos vegetais é altamente insaturada. Em cereais e
89 na maioria dos grãos de oleaginosas há predominância de ácido linoléico (18:2 n-6),
90 enquanto em forragens o ácido graxo mais comum é α -linolênico (18:3 n-3). Algumas
91 exceções importantes incluem o óleo de canola (alto teor de 18:1 n-9) e o óleo de
92 linhaça (alto teor de 18:3 n-3).

93 Além dessas características, os grãos de oleaginosas em especial a de linhaça,
94 canola e girassol, possuem uma característica importante por proporcionar uma mistura

95 de proteína, fibra e gordura (Romans et al., 1995), além de uma excelente composição
96 de ácidos graxos.

97 O objetivo deste trabalho foi avaliar as características quantitativas de carcaças, os
98 rendimentos dos cortes, os componentes do peso vivo, a proporção dos tecidos, a
99 composição química e o perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi* de
100 cabritos $\frac{3}{4}$ Bôer + $\frac{1}{4}$ Saanen.

101

102

Material e Métodos

103

104 O experimento foi conduzido no Setor de Caprinocultura da Fazenda
105 Experimental de Iguatemi (FEI), da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Foram
106 utilizados 24 cabritos mestiços $\frac{3}{4}$ Boer x $\frac{1}{4}$ Saanen, machos, iniciando no experimento
107 com peso vivo de $22,66 \pm 2,23$ kg e idade de 90 dias.

108 Os animais foram identificados e distribuídos ao acaso em quatro tratamentos:
109 Controle (CT), Linhaça (LIN), Girassol (GIR) e Canola (CAN). Os cabritos
110 permaneceram em baias individuais, cobertas e com piso ripado e suspenso, equipadas
111 com comedouros individuais e bebedouro para cada dois animais, recebendo água à
112 vontade. O período experimental teve duração de $61 \pm 14,89$ dias.

113 Ao longo do período experimental, devido às variações das condições climáticas,
114 quatro animais sofreram problemas respiratórios e vieram a óbito. Sendo assim, a
115 avaliação dos dados se deu com número diferente de repetições.

116 As rações foram constituídas por feno de aveia, farelo de soja, milho moído e
117 suplemento mineral-vitamínico, sendo considerado o tratamento Controle (n=6) e os
118 demais tratamentos consistiram de inclusão de grãos de Linhaça (n=7), Girassol (n=5)
119 ou Canola (n=6) nas rações.

120 As rações foram ajustadas para atender as exigências em energia e proteína de
121 cabritos em crescimento segundo o AFRC (1995). As composições percentual e
122 químico-bromatológicas das rações encontram-se na Tabela 1.

123 Foram realizadas amostragens das rações para análise de matéria seca (MS),
124 proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), e cinzas, segundo as metodologias descritas por
125 Silva & Queiroz (2002) e a determinação da fibra em detergente neutro (FDN) segundo
126 Van Soest et al. (1991).

127 Os animais foram pesados no início do experimento e semanalmente com o
 128 objetivo de ajustar a ingestão de matéria seca. As rações foram fornecidas uma vez ao
 129 dia, às 8:00 da manhã, em um total de 3,5% de matéria seca em relação ao peso vivo
 130 (%PV), de maneira a proporcionar sobras diárias de aproximadamente 10%.

131

132 Tabela 1. Composição percentual (%/MS) e químico-bromatológicas das rações
 133 experimentais

134

Alimento	Tratamentos ¹			
	CT	LIN	GIR	CAN
Feno de Aveia	30,00	32,95	33,08	30,76
Farelo de soja	19,65	15,75	17,76	16,88
Milho moído	47,37	40,42	38,85	41,33
Grão de linhaça	-	7,87	-	-
Grão de girassol	-	-	7,30	-
Grão de canola	-	-	-	8,00
Suplemento mineral ²	3,00	3,00	3,00	3,00
Matéria seca (%)	90,16	89,14	88,95	90,10
Matéria orgânica (%MS)	94,62	93,97	98,85	94,89
Proteína bruta (%MS)	19,09	18,59	21,07	20,07
Cinzas (%MS)	5,38	6,03	6,15	5,11
Extrato etéreo (%MS)	1,28	3,15	3,62	4,02
FDN (%MS)	33,00	34,26	35,12	33,41
Carboidratos totais (%MS)	73,95	73,12	70,21	70,84
EM (Mcal/kg MS) ³	2,65	2,62	2,71	2,70

135 ¹CT: Tratamento Controle; LIN: Tratamento Linhaça; GIR: Tratamento Girassol; CAN: Tratamento
 136 Canola.

137 ² Composição Química (por kg do produto): Vitamina A 135.000,00 UI; Vitamina D3 68.000,00 UI;
 138 Vitamina E 450,00 UI; Ca 240,00 g; P 71,00 g; K 28,20g; S 20,00g S; Mg 20,00g; Cu 400,00 mg; Co
 139 30,00 mg; Cr 10,00 mg; Fe 2.500,00 mg; I 40,00 mg; Mn 1.350,00 mg; Se 15,00 mg; Zn 1.700,00 mg; F
 140 710,00 mg (Máx); 95% Solubilidade do fósforo em ácido cítrico a 2% (Min) (Produto Comercial).

141 ³ EM = Energia metabolizável calculada pelo programa de cálculo de rações Super Crac (2005)

142

143 Ao atingirem o peso vivo de \pm 30 kg os animais foram pesados, e permaneceram
 144 em jejum de sólidos por 16 horas, sendo novamente pesados antes do abate para se
 145 obter os pesos corporais ao abate.

146 Para o abate os animais foram dessensibilizados com descarga elétrica de 220
 147 Volts por 8 segundos, e então foi realizada a sangria pela secção das veias jugulares e as
 148 artérias carótidas, dando início a separação da carcaça dos demais órgãos. Em seguida,
 149 o aparelho gastrointestinal foi esvaziado para obtenção do peso corporal vazio (peso
 150 corporal ao abate menos o peso do conteúdo gastrointestinal), visando determinar o
 151 rendimento verdadeiro de carcaça (RVC), que é a relação entre o peso da carcaça quente

152 e o peso corporal vazio (Sañudo & Sierra, 1986). Os componentes extra carcaça,
153 sangue, o aparelho gastrointestinal cheio e o fígado foram coletados e pesados para
154 realizar cálculo da porcentagem em relação ao peso corporal ao abate.

155 Terminada a evisceração, as carcaças foram pesadas (peso da carcaça quente) e
156 transferidas para câmara fria a temperatura de 4°C, onde permaneceram por 24 horas,
157 penduradas pelos tendões em ganchos apropriados, para manutenção das articulações
158 tarso-metatarsianas distanciadas em 17 cm. Ao final das 24 horas, as carcaças frias
159 foram pesadas, calculando-se a porcentagem de perda por resfriamento e o rendimento
160 comercial de carcaça, que é a relação entre o peso da carcaça fria e o peso vivo ao abate.

161 Foram realizadas as seguintes medidas na carcaça: *comprimento da perna*,
162 distância entre o períneo e o bordo anterior das superfícies articulares tarso-
163 metatarsianas; *comprimento interno da carcaça*, distância máxima entre o bordo
164 anterior da sínfise ísquio-pubiana e o bordo anterior da primeira costela em seu ponto
165 médio; *largura da garupa*, largura máxima entre os trocânteres de ambos os fêmures,
166 delimitada por um compasso e medida em fita métrica; *índice de compacidade da*
167 *carcaça*, sendo o peso da carcaça fria dividido pelo comprimento interno da carcaça e
168 *índice de compacidade da perna*, largura da garupa dividida pelo comprimento da
169 perna.

170 Foi realizada a avaliação visual segundo metodologia de Colomer-Rocher (1988),
171 como segue: *cobertura de gordura*, considerando 1: excessivamente magra e 5:
172 excessivamente gorda (com subdivisões de 0,5) e *grau de conformação das carcaças*,
173 sendo determinada pela avaliação visual da carcaça considerando-a como um todo,
174 ponderando as diferentes regiões anatômicas da carcaça (perna, garupa, lombo e
175 espádua), e a espessura de seus planos musculares e adiposos em relação ao tamanho do
176 esqueleto que a suporta.

177 Posteriormente, as carcaças foram divididas longitudinalmente e a metade
178 esquerda foi seccionada em sete regiões anatômicas, sendo pesadas individualmente,
179 determinando-se as porcentagens que representaram o total. Foram determinadas as
180 seguintes regiões: *perna* - conjunto que compreende as regiões glútea, femoral e da
181 perna, tendo como base óssea, o tarso, a tíbia, fêmur, ísquio, púbis e íleo, separados por
182 um corte perpendicular à coluna, entre a última vértebra lombar e a primeira sacra e na
183 junta tarso-metatarsianas; *lombo*- tem como base anatômica as vértebras lombares,
184 sendo a zona que incide perpendicularmente com a coluna, entre a 13^a vértebra torácica
185 e a última lombar; *paleta*- tem como base anatômica a escápula, úmero, ulna, rádio e

186 carpo; *costelas*- são as oito últimas vértebras torácicas, juntamente com a metade
187 superior das costelas correspondentes; *costelas verdadeiras ou descobertas*- apresentam
188 com base óssea as cinco primeiras vértebras torácicas, junto com a metade superior das
189 costelas correspondentes; *baixos*- são obtidos traçando-se uma linha reta da borda dorsal
190 do abdome à ponta do esterno e *pescoço*- compreende a região anatômica das sete
191 vértebras cervicais, sendo obtido através de um corte oblíquo, entre a sétima vértebra
192 cervical e a primeira torácica.

193 A demarcação do músculo *Longissimus dorsi* (entre a última vértebra torácica e a
194 primeira lombar, no corte denominado lombo), foi realizada através do corte transversal
195 do músculo, sendo delineado com o uso de papel transparência e caneta própria, a
196 seguir foi utilizado o programa computacional AUTOCAD[®] para determinar a área de
197 olho de lombo.

198 Ainda no *Longissimus dorsi*, utilizando-se paquímetro, foram feitas quatro
199 medidas: Medida A - comprimento maior do músculo *Longissimus dorsi*, Medida B -
200 comprimento menor do músculo *Longissimus dorsi*; Medida C - espessura de gordura
201 sobre o músculo *Longissimus dorsi* e Medida J - espessura máxima de gordura de
202 cobertura no perfil do lombo.

203 O lombo do lado esquerdo da meia carcaça foi separado e dissecado, para
204 determinação das proporções de músculo, gordura e osso. As amostras do músculo
205 *Longissimus dorsi* (entre a 12^a e 13^a costelas) foram acondicionadas em embalagens de
206 polietileno e armazenadas a -18°C até o início das análises, quando foram
207 descongeladas, até atingirem temperatura ambiente e, em seguida, trituradas em
208 processador de alimentos e devidamente homogeneizadas em gral de porcelana. As
209 amostras foram analisadas em duplicata.

210 As análises de umidade e cinzas foram realizadas em estufa e mufla,
211 respectivamente, e a determinação de proteína bruta, pelo método semi micro Kjeldahl,
212 conforme Cunniff (1998).

213 A extração de lipídios totais foi realizada utilizando-se a técnica a frio descrita por
214 Foch et al. (1957), com solução de clorofórmio/metanol (2:1 v/v).

215 Para a transesterificação dos triacilgliceróis, foi utilizado o método 5509 da ISO
216 (1978), em solução de heptano e KOH/metanol.

217 Os ésteres de ácidos graxos foram isolados e analisados através do cromatógrafo
218 gasoso Shimadzu 14A, equipado com detector de ionização de chama e coluna capilar
219 de sílica fundida (100 m de comprimento, 0,25 mm de diâmetro interno e 0,20 µm de

220 Carbowax 20M). Os fluxos dos gases foram de 1,2 mL/min para o gás de arraste (H₂);
221 30 mL/min para o gás auxiliar (N₂) e 30 e 300 mL/min de H₂ e ar sintético,
222 respectivamente. A temperatura inicial para a chama da coluna foi estabelecida em
223 150°C, mantida por 3 minutos, sendo então elevada para 240°C a uma taxa de 10°C/min.
224 A razão de divisão da amostra foi de 1:100. As áreas dos picos foram determinadas
225 através do Integrador-Processador CG-300. A identificação dos picos foi feita por
226 comparação dos tempos de retenção com os de padrões de ésteres metílicos de ácidos
227 graxos da Sigma[®].

228 A extração e quantificação de colesterol foram feitas segundo o método descrito
229 por Al-Hasani et al. (1993). O teor de colesterol foi quantificado através do
230 cromatógrafo a gás Shimadzu 14^A, equipado com detector de ionização de chama e
231 coluna capilar de sílica fundida (25 m de comprimento, 0,25 mm de diâmetro interno e
232 0,20 µm de SE-30). As temperaturas do injetor, coluna e detector foram 260, 300 e
233 300°C, respectivamente. Os fluxos de gases foram: 1,5 mL/min para o gás de arraste
234 (H₂); 25mL/min para o gás de reposição (N₂) e para a chama, 300 mL/min para o ar
235 sintético e 30 mL/min para o H₂. A razão de divisão da amostra foi de 1:150. A
236 integração dos picos foi realizada com o Integrador-Processador CG-300. A
237 identificação do colesterol foi efetuada por comparação com padrões da Sigma[®] e a
238 quantificação do colesterol contido na amostra foi feita após a verificação da linearidade
239 do método, onde foram preparadas e analisadas soluções de colesterol padrão com
240 concentrações 0,10; 0,25; 0,50 e 1,00 mg/mL, todas contendo 0,20 mg/mL de 5α-
241 colestano (padrão interno), sendo então plotado um gráfico da razão entre as áreas
242 obtidas e a concentração de colesterol.

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

246

247

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

248 Onde:

249 Y_{ij} = observação da variável estudada no animal j, recebendo o tratamento i;

250 µ = constante geral;

251 T_i = efeito do tratamento i; i = Controle, Linhaça, Girassol, Canola.

252 e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação Y_{ij}.

253

Resultado e Discussões

254

255

256 As médias e coeficientes de variação para características de carcaça de cabritos
257 mestiços 3/4 Boer + 1/4 Saanen, recebendo rações com grãos de oleaginosas estão
258 apresentadas na Tabela 2.

259

260 As características de carcaças avaliadas não apresentaram diferenças ($P>0,05$)
261 entre os tratamentos para os parâmetros peso vivo ao abate, peso da carcaça quente,
262 rendimento verdadeiro de carcaça, rendimento comercial de carcaça, índice de
263 compacidade da carcaça, índice de compacidade da perna e conformação.

263

264 O peso da carcaça quente apresentou média de 14,24 kg. No entanto, para o peso
265 da carcaça fria o tratamento CT apresentou maior valor ($P<0,05$) comparado ao
266 tratamento CAN, e não diferiram dos tratamentos LIN e GIR.

266

267 Foi observada maior ($P<0,5$) perda por resfriamento nos tratamentos LIN, GIR e
268 CAN, comparada com o tratamento CAN.

268

269 Tabela 2. Médias e coeficientes de variação para peso vivo ao abate (PVA), peso da
270 carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), perda por resfriamento
271 (PPR), rendimento verdadeiro de carcaça (RVC), rendimento comercial de
272 carcaça (RCC), índice de compacidade da carcaça (ICC), índice de
273 compacidade da perna (ICP), conformação (CON) e cobertura de gordura
274 (CBG) de cabritos mestiços (3/4 Boer + 1/4 Saanen) de acordo com as rações
275 de grãos de oleaginosas.

276

Parâmetros	Tratamentos ¹				Médias	CV
	CT	LIN	GIR	CAN		
PVA (kg)	31,71	30,89	30,63	30,33	30,88	7,37
PCQ (kg)	14,97	13,97	14,22	13,81	14,24	5,65
PCF (kg)	14,53 a	13,42 ab	13,75 ab	13,26 b	-	6,14
PPR (%)	2,93 b	3,93 a	3,30 a	3,98 a	-	34,83
RVC (%)	47,64	45,68	45,16	45,43	45,98	4,10
RCC (%)	46,25	43,89	43,66	43,61	44,35	4,69
ICC (kg/cm)	0,21 a	0,19 b	0,20 ab	0,20 ab	-	5,77
ICP (cm)	0,29	0,28	0,29	0,27	0,20	7,02
CON ²	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	14,02
CBG ³	2,5 a	2,0 b	2,0 b	2,0 b	-	21,58

277

278

279

280

281

282

283

¹CT: Tratamento Controle; LIN: Tratamento Linhaça; GIR: Tratamento Girassol; CAN: Tratamento Canola.

² Índice de: 1 = muito pobre a 5 = excelente (com subdivisões de 0,5)

³ 1= Excessivamente magra a 5 = excessivamente gorda (com subdivisões de 0,5)

Médias acompanhadas de diferentes letras minúsculas na mesma linha diferem ($P<0,05$) pelo Teste Tukey.

284 As variáveis, peso da carcaça fria (PCF) e índice de compacidade da carcaça
285 (ICC) foram maiores ($P < 0,05$) para o tratamento CT, o que denota maior deposição de
286 tecidos por unidade de comprimento na categoria em que os animais se encontravam.

287 Para o parâmetro perda por resfriamento, o tratamento CT apresentou a menor
288 perda (2,93%) em relação aos demais tratamentos. Do mesmo modo o tratamento CT
289 apresentou maior gordura de cobertura, diferindo dos demais tratamentos ($P < 0,05$). A
290 perda por resfriamento expressa a diferença de peso encontrada após o resfriamento da
291 carcaça, estando em função, principalmente da quantidade de gordura de cobertura e da
292 perda de umidade na carcaça. Portanto, a perda por resfriamento é maior em carcaças
293 com baixa cobertura de gordura. Quanto maior a cobertura de gordura, menor a perda
294 por resfriamento, devido a maior proteção que a gordura confere a carcaça.

295 Os rendimentos comerciais de carcaça obtidos neste estudo foram menores que
296 aos observados por Menezes (2005), trabalhando com cabritos mestiços abatidos com
297 120 dias de idade, com média de 51,62%. Entretanto, as médias foram semelhantes às
298 observadas por Yáñez (2002) e Grande et al. (2003), em que o rendimento obtido foi de
299 47,3 e 44,1%, respectivamente.

300 Yáñez et al. (2006) obtiveram valores 43,7 e 47,3% de rendimento comercial, para
301 as medidas de compacidade da carcaça foram obtidos valores de 0,36 e 0,51 para
302 cabritos Boer x Saanen com peso de 21 e 35,2 kg, respectivamente.

303 Zundt et al. (2001) e Grande et al. (2003) observaram valores médios de 0,17
304 kg/cm e 0,38 kg/cm para índice de compacidade da carcaça (ICC) e da perna (ICP),
305 respectivamente, para cabritos Saanen. Avaliando diferentes níveis energéticos (2,15;
306 2,39; 2,63 e 2,87 Mcal EM/kg MS) para cabritos mestiços Boer + Saanen, Silva (2005),
307 observou efeito linear para ICC e conformação, em função dos tratamentos. A cobertura
308 de gordura (CBG) das carcaças não diferiu entre os tratamentos.

309 A diferença observada para o índice de compacidade da carcaça entre os trabalhos,
310 pode ser devido a idade e peso corporal ao abate, assim como, a raça caprina utilizada.

311 Na Tabela 3, estão apresentados os rendimentos dos componentes extra carcaça de
312 acordo com os tratamentos. Não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos para o
313 rendimento de fígado. Para o rendimento de sangue o tratamento GIR apresentou menor
314 valor ($P < 0,05$). Também para o tratamento GIR, foi observado maior ($P < 0,05$)
315 rendimento para trato gastrintestinal cheio.

316 Analisando os resultados concernentes aos não componentes extra carcaça,
317 observa-se a importante participação do conteúdo gastrintestinal que sofre oscilação,
318 pelos distintos alimentos e períodos de jejum nem sempre adotados ou padronizados.

319 A diferença nos resultados de rendimento de trato gastrintestinal cheio pode estar
320 associada ao maior teor de fibra presente nas rações que continham semente de girassol
321 na sua composição o que, conseqüentemente, aumentou a quantidade de fibra. A maior
322 ingestão de fibra efetiva na ração promove ruminação por um período mais longo, o que
323 pode estar relacionado ao aumento do tempo de mastigação, resultando em maior
324 produção de saliva e ácidos graxos voláteis, favorecendo o desenvolvimento do rúmen.

325 No tratamento GIR, mesmo com a peletização, foi observado que o tamanho das
326 partículas foi maior devido ao comprimento e consistência da fibra da semente de
327 girassol na ração, o que torna a fibra mais efetiva, ocupando maior volume no rúmen.

328 Para o rendimento de trato gastrintestinal cheio, Silva (2005) observou aumento
329 linear de 21,98% a 32,43%, com o incremento de FDN proveniente do feno de aveia nas
330 rações (39,42%; 43,95%; 56,14%; 60,28%).

331

332 Tabela 3. Médias e coeficientes de variação para os componentes não carcaça de
333 cabritos $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Saanen de acordo com de acordo com as rações de grãos
334 de oleaginosas.

335

Parâmetros	Tratamentos ¹				Medias	CV
	CT	LIN	GIR	CAN		
PCA (kg)	31,71	30,89	30,63	30,33	30,88	7,37
RS (%)	4,39 a	4,29 a	4,06 b	4,57 a	-	7,02
RTC (%)	23,68 b	21,09 b	26,96 a	21,07 b	-	9,15
RTV (%)	11,14 a	9,78 ab	9,99 b	10,48 b	-	8,44
RF (%)	2,22	2,14	2,18	2,20	2,28	8,06

336

337

338

339

340

¹CT: Tratamento Controle; LIN: Tratamento Linhaça; GIR: Tratamento Girassol; CAN: Tratamento Canola. PVA= peso vivo ao abate; RS= sangue; RTC= trato gastrintestinal cheio; RTV= trato gastrintestinal vazio; RF= fígado.

Médias acompanhadas de letras diferentes na mesma linha diferem (P<0,05) pelo Teste Tukey.

341

342

343

344

Monte et al. (2004), avaliando cabritos mestiços Anglo Nubiano + SRD e Boer + SRD com diferentes graus de sangue, abatidos entre 28 e 34 kg de PV, apresentaram rendimento médio em relação ao corpo vazio de 5,33% para sangue e 8,42% para trato gastrintestinal vazio.

345

346

Na Tabela 4 estão as médias e coeficientes para o rendimento de cortes comerciais, foram verificadas diferenças (P<0,05) entre os tratamentos. Os animais que

347 receberam o tratamento CT apresentaram maior rendimento de lombo, e os que
348 receberam o tratamento GIR maior proporção para costela descoberta.

349

350 Tabela 4. Médias e coeficientes de variação para rendimentos dos cortes de primeira,
351 segunda e terceira de cabritos $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Saanen de acordo com as rações de
352 grãos de oleaginosas.

353

Parâmetros	Tratamentos ¹				CV
	CT	LIN	GIR	CAN	
Cortes de Primeira (%)					
Perna	30,92	31,35	30,46	31,06	5,98
Lombo	9,28 a	9,16 b	8,62 b	8,86 b	7,83
Total	40,00	40,51	39,08	39,92	
Cortes de Segunda (%)					
Paleta	21,49	21,49	20,76	21,64	8,14
Costela	8,89	9,30	9,59	9,28	16,04
Total	29,79	30,79	30,35	30,92	
Cortes de Terceira (%)					
Costela descoberta	11,26 b	11,15 b	13,13 a	11,02 b	14,06
Baixos	11,27	10,14	10,17	10,16	13,22
Pescoço	6,95	7,11	6,87	7,51	26,12
Total	29,44	28,40	30,17	28,69	

354 ¹CT: Tratamento Controle; LIN: Tratamento Linhaça; GIR: Tratamento Girassol; CAN: Tratamento
355 Canola.

356 Médias acompanhadas de letras diferentes na mesma linha diferem ($P < 0,05$) pelo Teste Tukey.

357

358 Estudos com animais cruzados Boer têm demonstrado rendimento de lombo
359 variando de 5,56 a 9,88% e de pescoço de 6,74 a 7,94% (Cameron et al., 2001 e Silva,
360 2005), enquanto que, para a raça Saanen foram observados valores de 8,49 a 11,50% e
361 de 5,91 a 9,30% para rendimento de lombo e pescoço, respectivamente, (Ulhoa, 2001;
362 Yáñez, 2002; Grande et al., 2003). Esta diferença de resultados verificada pode estar
363 relacionada às diferentes idades e peso corporal ao abate, observada nos experimentos.

364 Os rendimentos dos cortes comerciais não apresentaram diferenças ($P > 0,05$) entre
365 os tratamentos para proporção dos cortes de primeira, segunda e para cortes de terceira,
366 em relação a média total dos cortes (Tabela 4).

367 Hashimoto et al. (2007) avaliando cabritos mestiços Boer x Saanen, abatidos com
368 pesos semelhantes ao presente trabalho observaram rendimentos para os cortes de:
369 perna 30,23%; lombo 7,97%; paleta 21,15%; costelas 8,28%; costelas descobertas
370 13,27%; baixos 11,08% e pescoço 7,82%.

371 A semelhança para o rendimento dos cortes, entre os tratamentos, é explicada pela
372 lei da harmonia anatômica, reportada por Bocard & Dumont (1960), segundo o qual:

373 “... em carcaças de pesos e quantidade de gordura similares, praticamente todas as
374 regiões corporais se encontram em proporções semelhantes.”

375 A participação dos cortes na carcaça permite uma avaliação qualitativa, pois a
376 carcaça deve apresentar a melhor proporção possível de cortes com maior participação
377 de músculos. A soma da porcentagem dos cortes de maior valor comercial (perna, paleta
378 e lombo) não foi influenciada pelos tratamentos (Tabela 4).

379 Não houve diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos para os parâmetros área de
380 olho de lombo (AOL), comprimento maior (medida A), comprimento menor (medida
381 B), espessura de gordura (medida C), espessura maior de gordura (Medida J) e
382 porcentagem de gordura avaliados no músculo *Longissimus dorsi* (Tabela 5).

383

384 Tabela 5. Médias e coeficientes de variação para área de olho de lombo (AOL),
385 comprimento maior (medida A), comprimento menor (medida B), espessura
386 mínima de gordura (medida C), espessura maior de gordura (Medida J) e
387 porcentagem de músculo, gordura e osso do lombo de cabritos $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$
388 Saanen de acordo com as rações com grãos de oleaginosas.
389

Parâmetros	Tratamentos				Médias	CV
	CT	LIN	GIR	CAN		
AOL (cm ²)	14,56	12,76	14,01	13,73	13,77	15,48
Medida A (mm)	57,24	53,53	55,38	54,85	55,25	7,28
Medida B (mm)	26,16	26,07	25,80	26,20	26,06	9,80
Medida B (mm)	0,83	0,70	0,74	0,94	0,80	39,78
Medida J (mm)	1,49	1,27	1,09	1,57	1,35	35,96
Músculo (%)	62,51a	60,61 b	56,72b	55,11b	-	10,39
Gordura (%)	20,34	19,07	19,98	22,81	20,55	15,37
Osso (%)	17,62 b	20,25 a	23,27 a	21,24a	-	22,31

390 ¹CT: Tratamento Controle; LIN: Tratamento Linhaça; GIR: Tratamento Girassol; CAN: Tratamento
391 Canola.

392 Médias acompanhadas de letras diferentes na mesma linha diferem ($P<0,05$) pelo Teste Tukey.

393

394 No tratamento CT foi observado acréscimo na deposição de músculo e decréscimo
395 na proporção de osso, não foi observado efeito sobre a porcentagem de gordura,
396 comparado aos demais tratamentos com inclusão de grãos de oleaginosas. Segundo
397 Yañez et al. (2006) os resultados de avaliação do crescimento relativo de caprinos
398 leiteiros e mestiços indicam que, a partir de certo nível de ingestão de nutrientes, a
399 energia é direcionada para a deposição de gordura de cobertura. Porém, neste
400 experimento, as grãos de oleaginosas utilizada na composição das rações não alteraram
401 na deposição de gordura total.

402 Os valores obtidos para AOL foram maiores que os observados por Dhanda et al.
403 (2003) utilizando cabritos Boer + Saanen (27,20 kg de PV), os quais observaram área de
404 olho de lombo (AOL) de 10,50 cm² e espessura de gordura (EG) de 1,8 mm,
405 alimentados com uma dieta formulada com 60% de concentrado.

406 Hashimoto et al. (2007) avaliando cabritos mestiços Boer + Saanen, abatidos com
407 pesos semelhantes ao do referido experimento obteve médias para AOL de 13,96 cm²,
408 comprimento maior de 52,67 mm, comprimento menor de 24,75 mm, espessura de
409 gordura de 1,45 mm e espessura maior de gordura de 2,76 mm.

410 Abatendo animais Boer + Spanish com 38,20 kg de PV, Oman et al. (2000),
411 obtiveram AOL de 12,50 cm² e EG de 1,2 mm. Avaliando diferentes níveis energéticos
412 (2,15; 2,39; 2,63 e 2,87 Mcal de EM/kg MS) para cabritos Boer + Saanen, Silva (2005),
413 observou EG média de 0,79 mm e efeito linear para AOL, sendo que o menor nível
414 apresentou 10,42 cm² e o maior 18,02 cm².

415 O comprimento maior e menor do músculo *Longissimus dorsi*, servem para
416 avaliação da quantidade de músculo na carcaça e apresentam alta correlação com a área
417 de olho de lombo e a conformação. Resultados semelhantes aos observados no presente
418 trabalho foram obtidos por Kadim et al. (2003), para cabritos cruzados Omani (\pm 30 kg
419 de PV), apresentando média de 57,67 mm de comprimento maior e 27,67 mm de
420 comprimento menor do músculo.

421 Silva (2005), abatendo animais Boer x Saanen alimentados com diferentes níveis
422 energéticos, obteve proporções de 16,20% para gordura e 12,26% para osso. Yáñez et
423 al. (2006), avaliando o efeito da restrição alimentar (0%, 30% e 60%), constatou 18%
424 de gordura e 9,8% de osso em animais Saanen, alimentados à vontade e abatidos com
425 35 kg de peso vivo.

426 Os resultados da composição centesimal e perfil de ácidos graxos do músculo
427 *Longissimus dorsi* estão apresentados na Tabela 6.

428 Não houve diferença ($P>0,05$) na composição centesimal do músculo *Longissimus*
429 *dorsi* entre os tratamentos, apresentando médias de 78,49% para umidade, 21,40% para
430 proteína, 5,68% e para cinzas, 0,93% (Tabela 6).

431 A concentração de lipídios totais foi maior ($P<0,05$) para os animais que
432 receberam o tratamento CAN (7,61%), seguido do tratamento LIN (6,23%). O
433 Tratamento CT e GIR apresentaram as menores médias e não diferiram
434 estatisticamente.

435

436 Tabela 6. Composição centesimal e perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus*
 437 *dorsi* de cabritos $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Saanen recebendo rações de grãos de
 438 oleaginosas.
 439

Parâmetros	Tratamentos ¹				Medias	CV
	CT	LIN	GIR	CAN		
Umidade (%)	74,10	75,01	74,16	74,85	78,49	2,20
Proteína(%)	21,10	21,45	22,11	20,93	21,40	5,25
Cinzas (%)	0,98	0,92	0,96	0,94	0,93	11,91
Lipídeos Totais (%)	4,60 c	6,23 b	4,30 c	7,61 a	-	34,85
Colesterol (mg/100g)	36,39	39,52	34,67	38,36	37,23	6,25
Ácidos Graxos ² (%)						
C14:0 Mirístico	1,57 b	2,58 a	2,3 ab	2,76 a	-	30,33
C16:0 Palmítico	19,00	21,95	22,09	21,94	21,25	10,79
C16:1n-7 Palmitoléico	1,36	1,48	3,84	3,69	2,59	
C17:0 Margárico	1,88	1,61	0,70	1,72	1,84	22,15
C18:0 Estearico	16,21	15,76	13,89	15,91	15,44	14,16
C18:1n-9 Oléico	45,33 a	40,75 ab	43,10 ab	39,80 b	-	8,56
C18:2n-6 Linoléico	6,38 a	4,76 b	4,53 b	3,92 b	-	39,63
C20:4n-6 Araquidônico	1,58 a	0,54 c	0,66 bc	0,82 b	-	80,51
AGPI	9,26 a	6,92 b	6,15 b	6,16 b	7,12	31,23
AGMI	51,68	50,03	54,58	49,31	51,40	10,06
AGS	39,07 b	43,08 a	41,38 ab	43,14 a	-	7,14
AGPI/AGS	0,23 a	0,16 b	0,15 b	0,14 b	-	36,46
Ômega 6 (Ω -6)	8,43 a	5,93 ab	5,65 ab	5,14 b	-	33,96
Ômega 3 (Ω -3)	0,83 ab	0,97 a	0,51 b	1,01 a	-	36,47
Ω -6/ Ω -3	10,02 a	6,73 bc	10,85 a	5,52 c	-	36,45

440 ¹CT: Tratamento Controle; LIN: Tratamento Linhaça; GIR: Tratamento Girassol; CAN: Tratamento
 441 Canola. ²AGPI = ácidos graxos poliinsaturados, AGMI = ácidos graxos monoinsaturados, AGS = ácidos
 442 graxos saturados.

443 Médias acompanhadas de letras diferentes na mesma linha diferem ($P < 0,05$) pelo Teste Tukey.

444

445 A concentração de colesterol na carne não foi influenciada ($P > 0,05$) pelos
 446 tratamentos, apresentando-se abaixo dos valores observados por Beserra et al. (2004),
 447 que trabalhou com cabritos com idade de 150 dias, sendo estes animais alimentados
 448 com pastagem nativa e suplementados com capim elefante e silagem de sorgo,
 449 observando valores de 75,25% de umidade, 19,86% de proteína, 5,16% para lipídios
 450 totais e 1,08% para cinzas.

451 Madrugá et al. (2001) observaram que animais castrados apresentaram maior
 452 concentração de colesterol (62,5 mg/100 g) que os não castrados (58,0 mg/100 g). Do
 453 mesmo modo, animais abatidos com 175 e 310 dias de idade, apresentaram 57,5 e 74,1
 454 mg de colesterol/100 g, respectivamente. Os valores foram superiores aos obtidos neste
 455 trabalho que apresentou média de 37,23 mg de colesterol/100g.

456 Os resultados observados estão coerentes com os apresentados na literatura, sendo
457 de 70,80% a 80,25% para umidade, 18,50% a 23,82 para proteína e 0,79% e 1,6% para
458 cinzas. No entanto, para o teor de lipídios totais observa-se uma variação entre 0,5% e
459 7,2% (Madruga et al., 1999; Madruga et al.; 2001; Dhanda et al., 2003; Beserra et al.,
460 2004 e Silva, 2005), sendo que esta pode estar relacionada ao sexo, peso de abate
461 (Mahgoub, et al., 2004), idade, alimento utilizado, genótipo dos animais, assim como a
462 metodologia de extração dos lipídios. Não houve diferença ($P>0,05$) no músculo para os
463 ácidos graxos saturados C16:0 (ácido palmítico), C17:0 (ácido margárico) e C18:0
464 (ácido esteárico) entre os tratamentos.

465 O tratamento CT apresentou maior concentração do ácido linoleico (C18:2) e
466 araquidônico (C20:4). Para o ácido palmitoléico (C16:1) não houve diferença ($P>0,05$)
467 entre os tratamentos, apresentando média de 2,59%.

468 Entre os ácidos graxos observam-se comportamentos diferentes. Assim, os ácidos
469 palmítico (C16:0) e mirístico (C14:0) elevam os níveis de lipoproteínas de baixa
470 densidade (LDL-colesterol) em maior proporção que o ácido esteárico (C18:0). O ácido
471 láurico (C12:0) promove hipercolesterolemia, sendo em menor quantidade que os
472 ácidos palmítico (C16:0) e mirístico (C14:0). Acredita-se que os ácidos graxos
473 monoinsaturados (MUFAs - *Monounsaturated Fatty Acids*), como por exemplo, o ácido
474 oléico, não influem nos níveis de colesterol. Com relação ao ácido elaídico (C18:1),
475 resultante dos processos de hidrogenação de óleos vegetais, existem indícios de que
476 poderia induzir hipercolesterolemia. Por sua vez, os poliinsaturados (PUFAs -
477 *Polyunsaturated Fatty Acids*), como o ácido linoléico (C18:2), reduzem os níveis
478 séricos de LDL-colesterol (Fuentes, 1998).

479 A carne caprina apresentou maiores teores de ácidos graxos monoinsaturados
480 (AGMI) (51,40%), não havendo diferença entre os tratamentos ($P>0,05$), seguidos dos
481 saturados (AGS) e dos poliinsaturados (AGPI), onde os tratamentos LIN e CAN
482 apresentaram a maior proporção de AGS, 43,08% e 43,14%, respectivamente,
483 comparados aos demais tratamentos. Isto pode ser devido ao processo de
484 biohidrogenação que converte ácidos graxos insaturados em ácidos graxos saturados. Os
485 ácidos graxos poliinsaturados apresentaram maior teor (9,26%) no tratamento CT em
486 relação aos demais.

487 Foi observada diferença ($P<0,05$) para a relação AGPI/AGS, sendo que o
488 tratamento CT apresentou a melhor relação; estando abaixo da recomendada pelo
489 Department of Health – UK, que é de 0,40 (Wood et al., 2003).

490 Dhanda et al. (1999), trabalhando com animais Boer x Saanen com diferentes
 491 pesos de abate, obtiveram valores de 0,05 e 0,15 para a relação AGPI/AGS. Madruga et
 492 al. (2001), abatendo animais mestiços com 175 dias de idade, observou uma relação de
 493 0,11; enquanto Rhee et al. (2000), comparando cabritos Boer x Spanish alimentados a
 494 pasto ou com ração a base de grãos, apresentou 0,23 e 0,30; respectivamente. Silva
 495 (2005), utilizando diferentes níveis de energia, observaram relação de AGPI/AGS
 496 variando de 0,15 a 0,32.

497

498

Conclusões

499

500 Nas condições deste trabalho os cabritos que receberam o tratamento Controle
 501 apresentaram maior peso de carcaça fria, cobertura de gordura, rendimento de lombo,
 502 rendimento de músculo, maior concentração de ácidos graxos poliinsaturados e melhor
 503 relação ômega 6/ômega 3.

504

505

Os cabritos que receberam o tratamento Canola apresentaram maior concentração
 de lipídios totais em relação aos demais tratamentos.

506

507

508

Para os demais parâmetros observados os grãos de oleaginosas não melhoraram o
 rendimento de carcaça, proporções de cortes de segunda e terceira, rendimento, gordura
 e osso e o perfil de ácidos graxos na carne de cabritos $\frac{3}{4}$ Bôer + $\frac{1}{4}$ Saanen.

509

510

Literatura Citada

511

512

513

514

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL - AFRC. Technical
 Committee on Responses to Nutrients. **The nutrition of goats**. Wallingford: CAB
 International, 1995.

515

516

517

518

AL-HASANI, S.M.; HLAVAC, J.; CARPENTER, M.W. Rapid determination of
 cholesterol in single and multicomponent prepared foods. **Journal of the
 Association Official Analytical Chemists International**, v.76, n.4, p. 902 –906,
 1993.

519

520

521

BESERRA, F.J.; MADRUGA, M.S.; LEITE, A.M.; et al. Effect of age at slaughter on
 chemical composition of meat from Moxotó goats and their crosses. **Small
 Ruminant Research**, v.55, p.177-181, 2004.

522

523

524

BOCCARD, R.; DRUMOND, B. L. Etude de la production de la viande chez le ovins
 and variation de l'importance relative de differents régions corporelles de l'agneaus
 de boucgerie. **Annales de Zootechnie**, v. 9, n. 4, p. 355-365, 1960.

525

526

527

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.

- 528 COLOMER-ROCHER, F. Estudio de los parámetros que definen los caracteres
529 cuantitativos y cualitativos de las canales. In: CURSO INTERNACIONAL SOBRE
530 PRODUCCIÓN DE CARNE Y LECHE CON BASES EN PASTOS Y
531 FORRAJES, La Coruña, España, 1988, 108p.
- 532 CUNNIFF, P. A. **Official methods of analyses of AOAC international**, 16th ed.
533 Arlington: Association of Official Analysis Chemistry, v.2, 1998.
- 534 DHANDA, J.S.; TAYLOR, D.G.; MURRAY, P.J. Part 1. Growth, carcass and meat
535 quality parameters of male goats: effects of genotype and live weight at slaughter.
536 **Small Ruminant Research**, v.50, p.57-66, 2003.
- 537 DHANDA, J.S.; TAYLOR, D.G.; MURRAY, P.J.; et al. The influence of goat genotype
538 on the production of Capretto and Chevon carcasses. 4. Chemical composition of
539 muscle and fatty acid profiles of adipose tissue. **Meat Science**, v.52, p.375-379,
540 1999.
- 541 FOCH, J.; LESS, M.; SLOANE, S.G.H. A simple method for the isolation and
542 purification of total lipids from animal tissues. **The Journal of Biological**
543 **Chemistry**, v.226, n.1, 497-509, 1957.
- 544 FUENTES, J.A.G. Que alimentos convêm ao coração?. **Higiene Alimentar**. São Paulo,
545 v.12, n.53, p.7-11, 1998.
- 546 GRANDE, P.A.; ALCALDE, C.R.; MACEDO, F.A.F.; et al. Desempenho e
547 características de carcaça de cabritos da raça Saanen recebendo rações com farelo
548 de glúten de milho e/ou farelo de soja. **Acta Scientiarum**, v.25, n.2, p.315-321,
549 2003.
- 550 HASHIMOTO, J. H.; ALCALDE, C.R.; SILVA, K.T. et al. Características de carcaça e
551 da carne de caprinos Bôer x Saanen confinados recebendo rações com casca do grão
552 de soja em substituição ao milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 1, p.
553 165-173, 2007.
- 554 HEDRICK, H.B. Methods of estimating live animal and carcass composition. **Journal**
555 **of Animal Science**, v.57, n.5, p.1316-1327, 1983.
- 556 ISO – **International Organization for Standardization**. Animal and vegetable fats
557 and oils – Preparation of methyl esters of fatty acids. Method ISO 5509, 1978.
- 558 KADIM, I.T.; MAHGOUB, O.; AL-AJMI, D.S.; et al. An evaluation of the growth,
559 carcass and meat quality characteristics of Omani goat breeds. **Meat Science**, v.66,
560 p.203-210, 2003.
- 561 MADRUGA, M. S.; NARAIN, N.; DUARTE, T. F.; et al. Características químicas e
562 sensoriais de cortes comerciais de caprinos SRD e mestiços de Bôer. **Ciência e**
563 **Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 3, p. 713-719, 2005.
- 564 MADRUGA, M.S.; NARAIN, N.; SOUZA, J.G.; et al. Castration and slaughter age
565 effects on fat components of “Mestiço” goat meat. **Small Ruminant Research**,
566 v.42, p.77-82, 2001.
- 567 MADRUGA, M.S.; ARRUDA, S.G.B.; NASCIMENTO, J.A. Castration and slaughter
568 age effects on nutritive value of the “Mestiço” goat meat. **Meat Science**, v.52,
569 p.119-125, 1999.
- 570 MAHGOUB, O.; KADIM, I.T.; AL-SAQRY, N.M.; et al. Effects of body weight and
571 sex on carcass tissue distribution in goats. **Meat Science**, v.67, p.577-585, 2004.

- 572 MALAN, S.W. The improved Boer goat. **Small Ruminant Research**, v.36, p.165-170,
573 2000.
- 574 MENEZES, J. J. L. **Desempenho e características de carcaça de caprinos de**
575 **diferentes grupos raciais e idades ao abate**. Botucatu: Faculdade de Medicina
576 Veterinária e Zootecnia – UNESP, 2005. 73 p. Dissertação (Mestrado em
577 Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/ Universidade
578 Estadual Paulista, 2005.
- 579 MONTE, A.L.S.; SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; OLIVEIRA, A.N.; et al. Peso e
580 rendimentos dos componentes não carcaça de cabritos mestiços Anglo x SRD e
581 Boer x SRD com diferentes graus de sangue. In: REUNIÃO ANUAL DA
582 SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande.
583 **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2004] (CD-ROM).
- 584 NAUDÉ, R.T.; HOFMEYR, H.S. Meat Production. In: Gall, C. (Ed.) **Goat Production**.
585 New York, p.285-307, 1981.
- 586 OMAN, J.S.; WALDRON, D.F.; GRIFFIN, D.B. et al. Carcass traits and retail display-
587 life of chops from different goat breed types. **Journal of Animal Science**, v.78,
588 p.1262-1266, 2000.
- 589 PASLMQUIST, D. L.; MATTOS, W. R. S. Metabolismo de lipídeos. In:
590 BERCHIELLI, T. T.; PIRES, V. A.; OLIVEIRA, S. G (Ed) **Nutrição de**
591 **Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. p. 287-309.
- 592 POTCHOIBA, M.J.; LU, C.D.; PINKERTON, F. et al. Effects of all-milk diet on
593 weight gain, organ development, carcass characteristics and tissue composition,
594 including fatty acids and cholesterol contents, of growing male goats. **Small**
595 **Ruminant Research**, v.3, p.583-592, 1990
- 596 RHEE, K.S.; WALDRON, D.F.; ZIPRIN, Y.A. et al. Fatty acid composition of goat
597 diets vs intramuscular fat. **Meat Science**, v.54, p.313-318, 2000.
- 598 ROMANS, J.R. Effects of ground flaxseed in swine diets on pig performance and on
599 physical and sensory characteristics and omega-3 fatty acid content of pork: II.
600 Duration of 15% dietary flaxseed. **Journal of Animal Science**, v. 73, p. 1987-1999,
601 1995.
- 602 RUVUNA, F.; TAYLOR, J.F; OKEYO, M.; et al. Effect of breed and castration on
603 slaughter weight and carcass composition of goat. **Small Ruminant Research**, v.7,
604 p.175-183, 1992.
- 605 SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: XXXII REUNIÃO
606 ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1996, Porto
607 Alegre. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p. 3-14.
- 608 SAÑUDO, C., SIERRA, I. Calidad de la canal en la especie ovina. **Ovino**, v.11, p.127-
609 157, 1986.
- 610 SILVA, K.T. **Desempenho, digestibilidade e características de carcaças de cabritos**
611 **mestiços Boer x Saanen confinados, recebendo rações com diferentes níveis**
612 **energéticos**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2005. 50 p. Dissertação
613 (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 2005.
- 614 SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos. Métodos químicos e biológicos**.
615 3 ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p

- 616 SILVA, L.F.; PIRES, C.C.; ZEPPEFELD, C.C. et al. Crescimento de regiões da
617 carcaça de cordeiros abatidos com diferentes peso. **Ciência Rural**, v.30, p.481-484,
618 2000.
- 619 ULHOA, M.F.P. **Desenvolvimento e características de carcaça de caprinos da raça**
620 **Saanen**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. 48 p. Dissertação
621 (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, 2001.
- 622 UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema de análises estatísticas e**
623 **genéticas – SAEG**. Versão 7.0. Viçosa, MG, 1997. 142p.
- 624 VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods of dietary fiber, neutral
625 detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition.
626 **Journal of Animal Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.
- 627 ZYGOYIANNIS, D.; KUFIDS, D.; KATSAOUNIS, N. et al. Fatty acid composition of
628 carcass fat of indigenous (*Capra prisca*) suckled Greek kids and milk of their does.
629 **Small Ruminant Research**, v.8, p.83-95, 1992.
- 630 ZUNDT, M.; MACEDO, F.A.F.; ALCALDE, C.R. et al. Características de carcaça de
631 caprinos alimentados com diferentes níveis energéticos. In: REUNIÃO ANUAL
632 DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...**
633 Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. CD-ROM.
- 634 WOOD, J.D.; RICHARDSON, R.I.; NUTE, G.R.; et al. Effects of fatty acids on meat
635 quality: a review. **Meat Science**, v.66, p.21-32, 2003.
- 636 YÁÑEZ, E.A.; RESENDE, K. T.; FERREIRA, A. C. D. et al. Restrição alimentar em
637 caprinos: rendimento, cortes comerciais e composição da carcaça. **Revista**
638 **Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p. 2093-2100, 2006.
- 639 YÁÑEZ, E.A. **Desenvolvimento relativo dos tecidos e características da carcaça de**
640 **cabritos Saanen, com diferentes pesos e níveis nutricionais**. Jaboticabal:
641 Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias,
642 2002. 85 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, 2002.
- 643
- 644
- 645
- 646
- 647
- 648
- 649
- 650
- 651
- 652
- 653
- 654
- 655
- 656
- 657
- 658
- 659

CAPITULO IV

Desempenho, Digestibilidade Aparente e Parâmetros de Fermentação Ruminal em Caprinos Recebendo Rações com grãos de Oleaginosas

RESUMO: O trabalho objetivou avaliar o desempenho e a digestibilidade aparente em cabritos Saanen confinados, recebendo rações com grãos de oleaginosas. Foram utilizados 28 cabritos Saanen, sendo 16 machos e 12 fêmeas, com peso vivo médio de $14,38 \pm 1,60$ kg, distribuídos em delineamento inteiramente ao acaso. As rações foram constituídas por feno de aveia, farelo de soja, milho moído, suplemento mineral, sendo considerado o tratamento controle e nos demais tratamentos foram adicionadas grãos de linhaça (LIN), girassol (GIR) e canola (CAN). O período experimental foi de $72,35 \pm 17$ dias e a digestibilidade dos nutrientes foi determinada pela fibra em detergente neutro indigestível como indicador. Para determinação dos parâmetros ruminais foram utilizadas quatro cabras Saanen distribuídas em quadrado latino 4X4. Não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos para ingestão de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, ingestão de extrato etéreo, ingestão de fibra em detergente neutro, peso vivo final, ganho de peso total, ganho de peso médio diário. A ingestão de matéria seca (kg/dia) foi maior ($P < 0,05$) no tratamento controle. A utilização de grãos de oleaginosas não influenciou as ingestões de carboidratos totais, fibra em detergente neutro e nutrientes digestíveis totais e os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, fibra em detergente neutro e nutrientes digestíveis totais. A inclusão de grãos de oleaginosas à dieta não influenciou ($P > 0,05$) a concentração de N-NH₃ ruminal e pH. O uso de grãos de oleaginosas nas rações não beneficiou o desempenho e a digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes em cabritos.

Palavras chave: ingestão, cabritos, matéria seca, nutrientes.

34 **Performance and Apparent Digestibility and rumen parameters in in goat kids,**
35 **Receiving Rations with oil seeds**

36

37 **ABSTRACT:** This study was to evaluate the performance and apparent
38 digestibility in feedlot Saanen goats kids and the ruminal parameters in Saanen goats,
39 receiving diets with oil seeds. Twenty-eight goat kids, being 16 males and 12 females,
40 with initial body weight of 14.38 ± 1.60 kg, and allotted in a randomly design were used.
41 The rations were constituted by oats gray hay, soybean meal, corn ground and mineral
42 supplement, being considered the treatment control and others treatments were added
43 seeds of linseed (LIN), sunflower (SUN), and canola (CAN). The experimental period
44 was of 72.35 ± 17 days and the nutrients digestibility was determined using the
45 indigestible neutral detergent fiber as marker. For ruminal parameters determination
46 four Saanen goats were used and allotted in a 4 x 4 Latin square. There was not
47 difference ($P > 0.05$) among treatments for ingestion of dry matter, organic matter, crude
48 protein, ether extract, neutral detergent fiber, final body weight, total body weight and
49 average daily gain. The dry matter ingestion (kg/day) was higher ($P < 0.05$) for the
50 control treatment. The oil seeds use did not alter ($P > 0.05$) the ingestion of total
51 carbohydrates, neutral detergent fiber and the digestibility coefficients of dry matter,
52 organic matter, crude protein, neutral detergent fiber and total digestible nutrients. The
53 addition of oil seeds to rations did not influence ($P > 0.05$) $N-NH_3$ ruminal and pH
54 concentrations. The use of the oil seeds in the rations did not benefits the performance
55 and dry matter and nutrients digestibility in goat kids.

56

57

58 Key Words: dry matter, ingestion, goat kids, nutrients.

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

Introdução

69

70

71 O emprego de fontes de lipídios nas dietas de ruminantes ainda é motivo de muitas
72 contradições. A fonte de lipídio adicionada à dieta pode ser tanto de origem animal
73 como vegetal. Além disso, os níveis e as formas de inclusão, protegidas ou não, também
74 podem ser bastante variáveis. Os mecanismos pelos quais a adição de óleo afeta o
75 consumo ainda são pouco compreendidos. Fatores com ação potencial incluem,
76 aceitabilidade das dietas, efeito sobre a motilidade ruminal e intestinal, liberação de
77 hormônios intestinais e oxidação das gorduras pelo fígado (NRC, 2001).

78 Para a obtenção do potencial máximo dos animais, é importante conhecer o valor
79 nutritivo dos alimentos, que está relacionado com a composição química, ingestão e
80 digestibilidade. A propriedade do alimento de permitir que o animal utilize seus
81 nutrientes em maior ou menor escala é dada pela digestibilidade (Silva & Leão, 1979).

82 O uso de fontes de lipídios nas dietas de ruminantes ainda é motivo de muitas
83 contradições. A fonte de lipídio adicionada à dieta pode ser tanto de origem animal
84 como de origem vegetal. Além disso, os níveis e as formas de inclusão (protegido e
85 desprotegido) também podem ser bastante variáveis. Segundo Os mecanismos pelos
86 quais a adição de gordura inibe o consumo ainda são pouco compreendidos. Fatores
87 com ação potencial incluem aceitabilidade das dietas, efeito sobre a motilidade ruminal
88 e intestinal, liberação de hormônios intestinais e oxidação das gorduras pelo fígado
89 (NRC, 2001).

90 Kelly et al. (1998) utilizando três fontes de óleo (amendoim, girassol e linhaça),
91 com diferentes composições em ácidos graxos, determinaram que a ingestão de matéria
92 seca permaneceu relativamente constante entre os tratamentos. Além disso, a adição de
93 óleo à dieta não apresentou efeito sobre a produção de leite, porém, o tratamento com
94 óleo de girassol elevou o conteúdo de proteína.

95 Os parâmetros fermentativos no rúmen também podem ser alterados pela
96 introdução de fontes alternativas de óleos à dieta. Porém, a extensão da interferência
97 depende tanto da fonte empregada na suplementação como do nível em que a mesma é
98 adicionada na ração. A maior parte dos trabalhos de literatura afirma que a utilização de
99 lipídios exerce pouco ou nenhum efeito sobre as atividades da flora microbiana, e
100 demais características do ambiente ruminal, desde que não ultrapasse o nível máximo de
101 7% da matéria seca total da dieta (Maia et al., 2006).

102 O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho e a digestibilidade aparente da
 103 matéria seca e dos nutrientes das rações em cabritos Saanen e os parâmetros de
 104 fermentação ruminal de cabras Saanen recebendo rações com a inclusão de grãos de
 105 oleaginosas.

106

107

Material e Métodos

108

109 O experimento foi conduzido no setor de Caprinocultura da Fazenda Experimental
 110 de Iguatemi (FEI), da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Foram utilizados 28
 111 cabritos da raça Saanen, 16 machos não castrados com peso inicial de $15,16 \pm 1,60$ e 12
 112 fêmeas com peso de $13,35 \pm 1,35$, desmamados com 60 dias de idade. Os animais foram
 113 identificados e distribuídos ao acaso de acordo com o sexo em quatro tratamentos,
 114 sendo quatro machos e três fêmeas por tratamento.

115 As rações foram constituídas por feno de aveia, farelo de soja, milho moído e
 116 suplemento mineral-vitamínico, sendo considerado o tratamento Controle (CT) e os
 117 demais tratamentos consistiram de inclusão de grãos de Linhaça (LIN), Girassol (GIR)
 118 ou Canola (CAN) nas rações. As rações foram ajustadas para atender as exigências em
 119 energia (2,65 Mcal) e proteína (17,5%) de cabritos em crescimento segundo o AFRC
 120 (1995). A composição química dos alimentos encontra-se na Tabela 1. As composições
 121 percentual e químico-bromatológica das rações encontram-se na Tabela 2.

122

123 Tabela 1. Composição química dos alimentos utilizados nas rações

124

Nutrientes	Alimentos					
	Feno de aveia	Farelo de soja	Milho moído	semente de Linhaça	Semente de girassol	Semente de canola
Matéria seca %	91,15	89,41	92,42	93,15	94,37	91,88
Matéria orgânica % MS	98,84	93,33	98,89	96,99	98,37	97,00
Cinzas %MS	1,16	6,67	1,10	3,01	1,63	3,00
Proteína Bruta % MS	15,85	49,56	8,68	22,41	17,96	22,75
Extrato etéreo % MS	1,45	2,10	3,29	26,96	40,65	36,21
FDN ¹ %MS	50,62	14,85	11,34	40,52	31,32	27,45
FDA ² %MS	42,50	10,32	3,92	26,95	20,89	20,98

125 ¹Fibra em Detergente Neutro

126 ²Fibra em Detergente Ácido

127

128

129 Tabela 2. Composição percentual (%/MS) e químico-bromatológica das rações
 130 experimentais
 131

Alimentos	Tratamentos ¹			
	CT	LIN	GIR	CAN
Feno de Aveia	30,00	32,95	33,08	30,76
Farelo de soja	19,65	15,75	17,77	16,88
Milho moído	47,37	40,41	38,80	41,33
Semente de linhaça	-	7,87	-	-
Semente de girassol	-	-	7,29	-
Semente de canola	-	-	-	8,00
Suplemento Mineral ²	3,00	3,00	3,00	3,00
Matéria seca (%)	89,13	89,16	89,00	88,16
Matéria orgânica (%MS)	94,88	93,94	94,05	94,86
Cinzas (%MS)	5,12	6,06	5,95	5,14
Proteína bruta (%MS)	16,45	18,59	17,69	18,02
Extrato etéreo (%MS)	1,62	2,96	3,16	3,98
FDN (%MS)	30,85	34,06	36,98	32,54
EM (Mcal/kg MS) ³	2,64	2,59	2,61	2,65

132 ¹ Tratamentos: CT: controle; LIN: Linhaça; GIR: Girassol; CAN: Canola.

133 ² Composição Química (por kg do produto): Vitamina A 135.000,00 UI; Vitamina D3 68.000,00 UI;
 134 Vitamina E 450,00 UI; Ca 240,00 g; P 71,00 g; K 28,20g; S 20,00g S; Mg 20,00g; Cu 400,00 mg; Co
 135 30,00 mg; Cr 10,00 mg; Fe 2.500,00 mg; I 40,00 mg; Mn 1.350,00 mg; Se 15,00 mg; Zn 1.700,00 mg; F
 136 710,00 mg (Máx); 95% Solubilidade do fósforo em ácido cítrico a 2% (Min) (Produto Comercial).

137 ²Energia metabolizável.

138 ³Valor Estimado pelo programa de cálculo de ração SuperCrac (2005)

139

140 Os animais permaneceram em baias individuais cobertas, com piso ripado e
 141 suspenso, equipadas com comedouros individuais e bebedouro para cada dois animais,
 142 recebendo água à vontade. O período experimental teve duração de 72,35 ±17 dias.

143 Os animais foram pesados em jejum no início do experimento e semanalmente
 144 com o objetivo de ajustar o consumo de ração. As rações foram fornecidas uma vez ao
 145 dia, às 8h:00, em um total de 3,5% de matéria seca em relação ao peso vivo (%PV), de
 146 maneira a proporcionar sobras diárias de aproximadamente 10%.

147 A quantidade de rações fornecidas foi pesadas diariamente e ajustadas conforme a
 148 ingestão dos animais. A ingestão foi determinada pela diferença entre as sobras diárias
 149 do total fornecido. Foram retiradas amostras das rações para posteriores análises
 150 laboratoriais. Os animais permaneceram no experimento até atingirem o peso vivo de ±
 151 30 kg, quando os machos foram abatidos para avaliação da carcaça.

152 Foram avaliados as ingestões de matéria seca, de matéria orgânica, de proteína
 153 bruta, de extrato etéreo, de fibra em detergente neutro, o ganho médio diário e a
 154 conversão alimentar.

155 Para determinação da digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes, os 28
 156 cabritos, após 30 dias de experimento do desempenho, foram submetidos a coletas de
 157 fezes, diretamente da saída do reto, durante seis dias, nos seguintes horários: 8h:00,
 158 10h:00, 12h:00, 14h:00, 16h:00 e 18h:00, respectivamente a cada dia.

159 Para obtenção das estimativas de excreção fecal foi utilizado a FDN indigestível
 160 (FDN_i) como indicador conforme proposto por Cochran et al. (1986), estimada pela
 161 incubação no rúmen *in situ*, por 144 horas, de amostras de alimento, sobras e fezes,
 162 seguida da análise de fibra em detergente neutro, utilizando a metodologia da
 163 ANKOM[®] (Detmann et al., 2001), através das seguintes equações:

164

$$EF = \frac{CFDN_i}{FND_iF}$$

165

166 Onde:

167 EF = excreção fecal (kg/dia);

168 CFDN_i = consumo de FDN_i (kg/dia);

169 FDN_iF = concentração de FDN_i nas fezes (kg/kg);

170

171

$$CFDN_i = FDN_{iA} - FDN_{iS}$$

172

173

174 Onde:

175 FDN_iA = FDN_i presente no alimento (kg/dia);

176 FDN_iS = FDN_i presente nas sobras (kg/dia).

177

178 As amostras das rações fornecidas, das sobras e das fezes coletadas, foram pré-
 179 secas em estufa a 55°C, com ventilação forçada, por 72 horas. Posteriormente, foram
 180 moídas utilizando peneira com crivo de 1 mm, para determinação dos teores de matéria
 181 seca, proteína bruta, cinzas, conforme metodologias descritas por Silva & Queiroz
 182 (2002), as fibras em detergente neutro e em detergente ácido segundo Van Soest et al.
 183 (1991). Os carboidratos totais e os nutrientes digestíveis totais foram estimados de
 184 acordo com Sniffen et al. (1992).

185 Para obtenção do pH ruminal e N-NH₃ (amônia) foram utilizadas cabras Saanen
 186 (±60 kg) canuladas no rúmen, distribuídas em quadrado latino 4x4. Os animais
 187 receberam as mesmas rações apresentadas na Tabela 2.

188 As amostras de líquido ruminal para a determinação do nitrogênio amoniacal (N-
 189 NH₃) e pH foram colhidas no 14^o dia do período experimental, das 8h00 às 20h00, a
 190 cada 2 horas, com mensuração do pH imediatamente após a coleta.

191 Uma alíquota de 50 mL de líquido ruminal foi acidificada com 1 mL de ácido
 192 sulfúrico 20%, dividida em dois recipientes de aproximadamente 50 mL cada e
 193 armazenados a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, para posterior análise de amônia. As concentrações de N-NH_3
 194 nas amostras do líquido ruminal filtrado foram determinadas mediante destilação com
 195 hidróxido de potássio (KOH) 2N, conforme técnica descrita por Preston (1995).

196 A análise estatística das variáveis estudadas foi realizada utilizando-se o programa
 197 Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (1997), desenvolvido pela
 198 Universidade Federal de Viçosa, de acordo com o modelo a seguir:

199

200

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

201 Onde:

202 Y_{ij} = observação da variável estudada no animal j , recebendo o tratamento i ;

203 μ = constante geral;

204 T_i = efeito do tratamento i ; i = Controle, Linhaça, Girassol, Canola.

205 e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação Y_{ij} .

206

207

208 A análise estatística do quadrado latino dos parâmetros ruminais foi realizado
 209 utilizando-se o programa Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (1997),
 210 desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa, de acordo com o modelo a seguir:

211

212

$$Y_{ijk} = \mu + L_i + C_j + T_k + e_{ijk}$$

213 Onde:

214 Y_{ijk} = Observação relativa ao tratamento k , na linha (animal) i , e coluna (período) j .

215 μ = Constante geral.

216 L_i = Efeito do animal i ; $i = 1, 2, 3, 4$.

217 C_j = Efeito do período j ; $j = 1, 2, 3, 4$.

218 T_k = Efeito do tratamento k do animal i e do período j ; $k = 1, 2, 3, 4$.

219 e_{ijk} = Erro aleatório associado a cada observação Y_{ijk} .

220

221

Resultados e Discussões

222

223 As ingestões de matéria seca (IMS), de matéria orgânica (IMO), de proteína bruta
 224 (IPB), de extrato etéreo (IEE), de fibra em detergente neutro (IFDN) de cabritos Saanen
 225 recebendo rações com grãos de oleaginosas, estão apresentadas na Tabela 3.

226 A ingestão de MS (kg/dia) foi maior ($P<0,05$) para os animais que receberam o
 227 tratamento CT (0,87 kg/dia). Os animais que receberam os tratamentos LIN, GIR e
 228 CAN tiveram ingestões de MS inferiores ao tratamento CT, mas não diferiram entre si.
 229 Os tratamentos não influenciaram ($P>0,05$) nas ingestões dos nutrientes. A diferença na
 230 IMS pode ter sido reflexo da resistência dos cabritos em consumir as rações com a
 231 adição de grãos de oleaginosas no início do experimento.

232

233 Tabela 3. Médias e coeficientes de variação ingestões de cabritos Saanen recebendo
 234 rações com grãos de oleaginosas.

235

Parâmetros ²	Tratamentos ¹				Média	CV
	CT	LIN	GIR	CAN		
Ingestão de matéria seca (kg/dia)						
Macho	0,87	0,80	0,79	0,72	0,80	
Fêmea	0,88	0,83	0,80	0,79	0,81	8,06
Média	0,87 a	0,81 b	0,76 b	0,75 b	-	
Ingestão de matéria seca % peso vivo						
Macho	3,84	3,45	3,40	3,30	3,49	
Fêmea	3,99	3,89	3,89	3,65	3,85	12,20
Média	3,85	3,62	3,36	3,42	3,56	
Ingestão de matéria orgânica (kg/dia)						
Macho	0,69	0,66	0,64	0,62	0,65	
Fêmea	0,70	0,72	0,69	0,65	0,69	4,26
Média	0,69	0,69	0,66	0,63	0,66	
Ingestão de proteína bruta (kg/dia)						
Macho	0,14	0,13	0,14	0,12	0,13	
Fêmea	0,14	0,13	0,14	0,13	0,13	6,31
Média	0,14	0,13	0,14	0,12	0,13	
Ingestão de extrato etéreo (kg/dia)						
Macho	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	
Fêmea	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	8,98
Média	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	
Ingestão de FDN (kg/dia)						
Macho	0,32	0,34	0,31	0,33	0,31	
Fêmea	0,32	0,34	0,30	0,28	0,31	8,98
Média	0,32	0,34	0,31	0,27	0,31	

236 ¹CT: Controle; LIN: Linhaça; GIR: Girassol; CAN: Canola

237 ²Médias acompanhadas de diferentes letras minúsculas na mesma linha diferem ($P<0,05$) pelo Teste de
 238 Tukey.

239

240 Maia et al. (2006) mostraram que a redução no consumo de matéria seca é
 241 comumente verificada em trabalhos com fontes suplementares de lipídios na dieta,

242 podendo estar relacionada a concentração plasmática de determinados ácidos graxos,
243 resultantes do metabolismo dessas fontes lipídicas. Os principais ácidos graxos que
244 parecem estar envolvidos neste mecanismo são: ácido linoleico e ácido oléico.

245 Maia et al. (2006) mostraram que a redução no consumo de matéria seca é
246 comumente verificada em trabalhos com fontes suplementares de lipídios na dieta,
247 podendo estar relacionada a concentração plasmática de determinados ácidos graxos,
248 resultantes do metabolismo dessas fontes lipídicas. Os principais ácidos graxos que
249 parecem estar envolvidos neste mecanismo são: ácido linoleico e ácido oléico.

250 O peso vivo inicial (PVI), o peso vivo final (PVF), o ganho de peso total (GP
251 total), o ganho de peso diário (GPD), a conversão alimentar (CA) e os dias de
252 confinamento até o abate de cabritos Saanen recebendo rações com grãos de
253 oleaginosas, encontram-se na Tabela 4.

254 Com a inclusão das grãos de oleaginosas nas rações não foi observada diferença
255 ($P>0,05$) entre os tratamentos para o PVI, PVF, GP total e GPD. Porém entre os sexos
256 houve diferença ($P<0,05$) para o PVI e o PVF. Embora os animais apresentassem a
257 mesma idade, as fêmeas demonstraram um desenvolvimento mais lento, o que resultou
258 em diferenças de 1,81 kg e 1,21 kg para os machos no início e no término do
259 experimento, respectivamente.

260 O GPD foi maior para os machos ($P<0,05$) apresentando média de 0,23 kg/dia,
261 comparado às fêmeas (0,20 kg/dia). A conversão alimentar foi influenciada ($P<0,05$)
262 pelo sexo, sendo de 3,32 kg MS/kg ganho para os machos e 3,81 kg MS/kg ganho para
263 as fêmeas. Os cabritos machos apresentaram menor tempo (66,37 dias) de confinamento
264 para atingirem 30 kg de peso, enquanto que, as fêmeas precisaram de 80,37 dias.

265 Grande et al. (2003) observaram IMS de 0,78 kg/dia, GPD de 0,146 kg/dia e CA
266 de 6,67 kg MS/kg ganho para cabritos Saanen abatidos com 27 kg. Estudos com
267 animais da raça Saanen e cruzamentos Boer têm demonstrado IMS de 0,70 a 0,90
268 kg/dia; IMO de 0,73 a 0,96 kg/dia; IPB de 0,09 a 0,13 kg/dia; GPD de 0,05 a 0,22
269 kg/dia e CA de 5,24 a 12,33 (Cameron et al., 2001; Moore et al., 2002; Dhanda et al.,
270 2003; Menezes et al., 2004).

271 Trabalhos realizados com animais cruzados Boer têm demonstrado ganho de
272 peso entre 0,08 e 0,21 kg/dia (Pereira Filho, 2003 e Silva, 2005). Valores próximos
273 também foram observados para animais Saanen, por Bueno et al. (2000), Alcalde et
274 al. (2001) e Yáñez et al. (2006).

275

276 Tabela 4. Desempenho de cabritos Saanen recebendo rações com grãos de oleaginosas
 277

Parâmetros ²	Tratamentos ¹				Média	CV
	CT	LIN	GIR	CAN		
Peso vivo inicial						
Macho	14,81	15,47	15,67	14,05	15,16 A	
Fêmea	13,96	13,10	12,80	13,56	13,35 B	10,77
Média	14,81	14,45	14,44	13,84	14,38	
Peso vivo final (kg)						
Macho	30,55	30,92	30,75	30,22	30,61 A	
Fêmea	30,06	29,56	28,26	29,70	29,40 B	3,82
Média	30,34	30,34	29,68	30,00	30,09	
Ganho de peso total (kg)						
Macho	15,10	15,45	15,07	16,17	15,45	
Fêmea	16,10	16,46	15,46	16,13	16,04	8,02
Média	16,15	15,88	15,52	15,24	15,70	
Ganho de peso médio diário (kg)						
Macho	0,24	0,21	0,23	0,24	0,23 A	
Fêmea	0,22	0,18	0,19	0,20	0,20 B	13,37
Média	0,23	0,19	0,21	0,22	0,22	
Conversão alimentar (kg MS/kg ganho)						
Macho	3,33 b	3,93 b	3,14 b	2,89 a	3,32 A	
Fêmea	3,70 a	4,34 b	3,56 a	3,64 a	3,81 B	15,34
Média	3,49	4,10	3,32	3,21	3,53	
Dias de confinamento						
Macho	61,75	74,00	64,00	65,75	66,37 A	
Fêmea	71,00 a	90,00 b	80,00 a	80,00 a	80,37 B	14,80
Média	65,71	80,85	71,00	71,85	72,35	

278 ¹CT: Controle; LIN: Linhaça; GIR: Girassol; CAN: Canola

279 ²Médias acompanhadas de diferentes letras minúsculas na mesma linha e letras maiúsculas na mesma
 280 coluna diferem (P<0,05) pelo Teste Tukey.

281
 282

283 A variação de ganho de peso observada nos trabalhos deve-se a idade e peso
 284 inicial dos animais e ainda, a condição alimentar e corporal anterior ao início da
 285 pesquisa. As composições das rações com diferentes ingredientes e os teores de energia
 286 e proteína, são parâmetros a serem observados, pois contribuem para a expressão do
 287 potencial genético do animal.

288 As médias de ingestões de matéria seca (IMS kg/dia), de matéria orgânica (IMO),
 289 de proteína bruta (IPB), de extrato etéreo (IEE), carboidratos totais (ICHOT), de fibra

290 em detergente neutro (IFDN), e dos nutrientes digestíveis totais (INDT) estão
291 apresentadas na Tabela 5.

292 O tratamento CT apresentou maior ($P<0,05$) ingestão de matéria seca em relação
293 aos demais tratamentos que não diferiram entre si. A menor ingestão de matéria seca
294 observada nos tratamentos LIN, GIR e CAN, pode ser em função do maior teor de fibra
295 presente nestes tratamentos, ou mesmo a menor aceitação das rações pelos cabritos. No
296 tratamento CT e LIN, foram observadas maiores ($P<0,05$) ingestões de matéria orgânica
297 em relação aos demais. Não foi observada diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos para
298 as ingestões de proteína bruta, de extrato etéreo, dos carboidratos totais, de fibra em
299 detergente neutro e dos nutrientes digestíveis totais (Tabela 5).

300 Para os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (DMS), da matéria orgânica
301 (DMO), da proteína bruta (DPB) e da fibra em detergente neutro (FDN) e, os nutrientes
302 digestíveis totais (NDT), não foram observadas diferenças ($P>0,05$) entre os
303 tratamentos.

304

305 Tabela 5. Médias e coeficientes de variação para ingestão e digestibilidade aparente dos
306 nutrientes das rações experimentais

307

Parâmetros	Tratamento ¹				CV
	CT	LIN	GIR	CAN	
Peso vivo (kg)	25,00	26,70	24,54	27,00	
Ingestão (kg/dia)					
Matéria seca	0,82 a	0,73 b	0,73 b	0,74 b	5,03
Matéria orgânica	0,87 a	0,84 a	0,76 b	0,82 b	8,06
Proteína bruta	0,14	0,14	0,15	0,13	6,31
Extrato etéreo	0,01	0,03	0,03	0,04	34,43
Carboidratos totais	0,74	0,63	0,64	0,65	15,16
Fibra em detergente neutro	0,32	0,34	0,31	0,27	8,98
Nutrientes digestíveis totais	0,72	0,74	0,73	0,73	10,15
Digestibilidade (%)					
Matéria seca	62,94	62,19	61,55	63,31	3,50
Matéria orgânica	64,36	63,92	64,81	63,99	7,96
Proteína bruta	69,20	70,38	70,98	70,61	2,73
Extrato etéreo	82,20 b	90,78 a	92,19 a	94,40 a	25,82
Carboidratos totais	78,25 a	70,49 b	68,65 b	71,02b	
Fibra em detergente neutro	57,00	56,99	55,34	57,12	5,04
Nutrientes digestíveis totais	60,32	58,45	57,12	60,89	9,79

308 ¹CT: Controle; LIN: Linhaça; GIR: Girassol; CAN: Canola

309 ²Médias acompanhadas de diferentes letras minúsculas na mesma linha diferem ($P<0,05$) pelo Teste
310 Tukey.

311

312 O tratamento CT apresentou maior coeficiente de digestibilidade dos carboidratos
313 totais diferindo ($P<0,05$) dos demais tratamentos. Houve efeito negativo da adição de
314 fontes de grãos de oleaginosas a dieta sobre o coeficiente de digestibilidade dos
315 carboidratos totais. No entanto, a digestibilidade do EE foi maior ($P<0,05$) com a
316 inclusão das grãos de oleaginosas nas rações. Com os resultados de digestibilidade dos
317 carboidratos totais e extrato etéreo pode-se observar que os nutrientes digestíveis totais
318 não foram diferentes entre os tratamentos, havendo uma compensação energética entre
319 os nutrientes.

320 Schauff (1992) em experimento com grão de soja integral e sebo bovino (2,5% e
321 4% da MS) observaram que a digestibilidade da fibra em detergente neutro não foi
322 alterada com a inclusão de gordura na ração. Villaça et al. (1999) trabalhando com
323 dietas suplementadas com 5% de lipídios na forma de óleo degomado também não
324 verificaram alteração na digestibilidade da fibra quando o óleo foi adicionado na ração,
325 porém, houve decréscimo na digestibilidade com a utilização de grãos oleaginosas
326 inteiras.

327 Urge et al. (2004) trabalhando com cabritos obtiveram para a DMS os valores de
328 79,7 e 79,2%, para DFDN 55,7 e 55,0%, para 50 ou 75% de concentrado,
329 correspondendo a 2,37 e 2,70 Mcal de EM/kg de MS, respectivamente. Sheridan et al.
330 (2003) obtiveram valores de 82,52% e 74,70% para a DMS e 62,14% e 61,07% para a
331 DFDN, para baixa e alta energia.

332 Para análise de parâmetros ruminais (Tabela 6) a adição de grãos de oleaginosas
333 não alterou ($P>0,05$) as ingestões de matéria seca (IMS), de matéria orgânica (IMO), de
334 proteína bruta (IPB), de extrato etéreo (IEE), de fibra em detergente neutro (IFDN), dos
335 nutrientes digestíveis totais (NDT), o pH e a $N-NH_3$ ruminais.

336 A inclusão de grãos de oleaginosas à dieta não influenciou ($P>0,05$) a
337 concentração de $N-NH_3$, apresentando valor médio de 13,76 mg/dL. Maia et al. (2006)
338 trabalhando com cabras Saanen e com diferentes fontes de lipídios (óleo de soja, canola
339 e arroz) encontrou valores de amônia de 23,00 mg/dl). Vargas et al. (2002), trabalhando
340 com vacas recebendo óleo ou grão de soja moído nas rações com teor de 7% da MS,
341 também não verificaram efeito sobre a concentração de $N-NH_3$.

342
343
344
345

346 Tabela 6 Médias, e coeficientes de variação para peso vivo (PV), ingestões dos
 347 nutrientes da matéria seca e parâmetros ruminais Saanen recebendo rações
 348 com grãos de oleaginosas.

Parâmetros	Tratamento ¹				
	CT	LIN	GIR	CAN	CV
PV (kg)	58,50	60,20	57,50	60,00	2,36
Ingestão					
IMS (kg/dia)	2,23	2,18	2,14	2,15	6,45
IMS (%PV)	3,81	3,62	3,72	3,60	10,11
IMO (kg/dia)	1,98	2,06	2,26	2,10	7,85
IPB (kg/dia)	0,24	0,32	0,34	0,38	10,12
IFDN (kg/dia)	0,87	0,85	0,90	0,88	7,75
IEE (kg/dia)	0,11	0,27	0,29	0,24	22,00
Parâmetros ruminais					
N-NH ₃ (mg/dL)	13,84	13,69	14,42	13,08	4,65
pH	5,85	5,89	5,93	6,04	6,12

349 ¹CT: Controle; LIN: Linhaça; GIR: Girassol; CAN: Canola

350 ²Médias acompanhadas de diferentes letras minúsculas na mesma linha diferem (P<0,05) pelo Teste
 351 Tukey.

352

353 Igwuegbu & Sutton (1982), trabalhando com dieta suplementada com óleo de
 354 linhaça e Ferlay et al. (1993) com óleo de canola, verificaram redução na concentração
 355 de nitrogênio amoniacal. O mesmo efeito foi relatado por Loor et al. (2002) em resposta
 356 a suplementação lipídica em nível de 4,8% da MS, no entanto, a concentração média
 357 verificada pelos autores foi 9,77 mg/dL, bastante inferior a concentração média
 358 encontrada no presente trabalho. Contudo, Van Nevel & Demeyer (1988) observaram
 359 aumento da eficiência da síntese microbiana e redução da concentração de NH₃ ruminal
 360 em animais recebendo óleo na dieta. Segundo os autores, isto ocorreu, provavelmente,
 361 devido ao efeito sobre a defaunação e/ou pela redução na população de bactérias
 362 desaminadoras.

363 A variação na concentração de N-NH₃ ruminal ao longo do dia está descrita na

364 Figura 1.

365 A inclusão de grãos de oleaginosas nas rações não influenciou (P>0,05) a
 366 concentração de pH, com média de 5,93. Entretanto, o uso dos grãos provocou queda do
 367 pH ruminal (P<0,05).

368

369

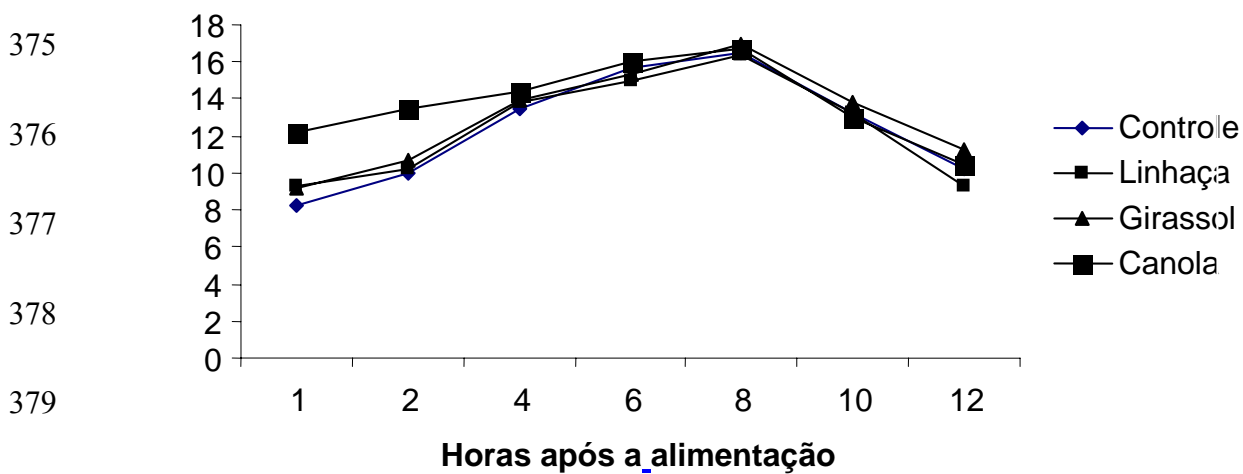
370

371

372

373
374

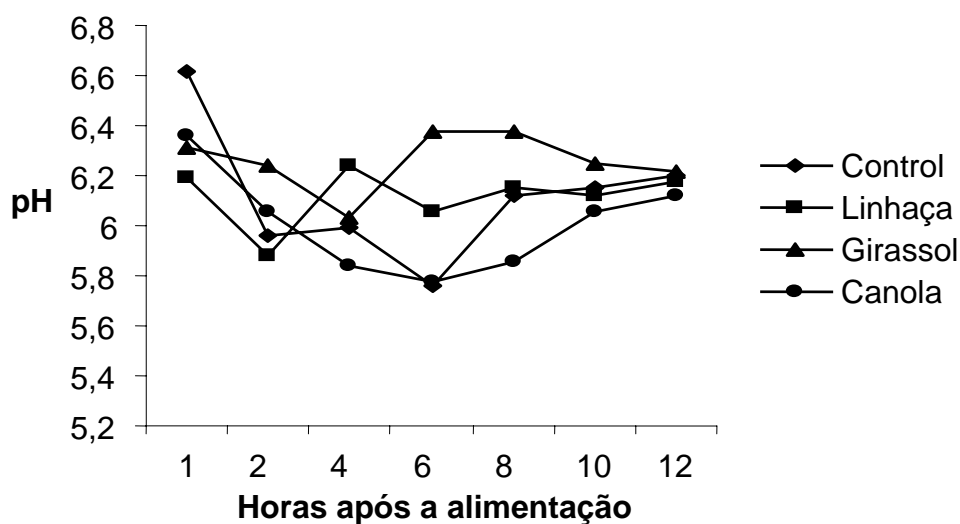
Concentração de N-NH₃



381 Figura 1. N-NH₃ ruminal em função do tempo após o fornecimento da alimentação
382

383 O comportamento do pH ao longo do dia está evidenciado na Figura 2. O
384 comportamento do pH é contrário àquele apresentado pela concentração de N-NH₃, em
385 que os menores valores foram observados em torno de quatro horas após o fornecimento
386 das rações.

387



388

389 Figura 2. Comportamento de pH ruminal para os tratamentos em função do tempo após
390 o fornecimento da alimentação

391

392 Christensen et al. (1994) não observaram efeito de dietas suplementadas com óleo
393 de milho e sebo bovino sobre o pH. No entanto, Vargas et al. (2002) também
394 observaram aumento do pH para as dietas suplementadas com grão e óleo de soja,
395 atribuindo este efeito a queda do consumo de MS e a menor fermentação ruminal, que
396 proporciona menor acúmulo de ácidos graxos voláteis, principal fator de redução do pH.
397 Contudo, no trabalho em questão, não foi verificada redução no consumo de MS, porém
398 a redução na degradação da fibra dietética pode ter reduzido a produção de ácidos
399 graxos voláteis e, conseqüentemente impedido a queda do pH ruminal.

400

401

Conclusões

402

403 A utilização de grãos de oleaginosas nas rações não beneficiou o peso vivo final,
404 ganho de peso total, ganho peso médio diário dos cabritos Saanen.

405 A conversão alimentar foi melhor para os machos que receberam o tratamento
406 canola e para as fêmeas que receberam os tratamentos controle, girassol e canola.

407 Os machos apresentaram maior peso final, ganho de peso médio diário e
408 conversão alimentar quando comparado com as fêmeas.

409 A digestibilidade da matéria seca e os nutrientes não foram alterados com a adição
410 de grãos de oleaginosas nas rações. Os parâmetros ruminais das cabras Saanen, não
411 foram influenciados pelos tratamentos.

412

413

414

Literatura citada

415 AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL – AFRC. **Energy and**
416 **protein requirements of ruminants**. Wallington,UK: CAB International, 1995.
417 159p.

418 ALCALDE, C.R.; PERUZZI, A.Z.; MACEDO, F.A.F.; et al. Desempenho de cabritos
419 desmamados da raça Saanen recebendo rações com diferentes níveis energéticos. In:
420 REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38.,
421 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2001].
422 (CD-ROM).

423 BUENO, M.S.; BIANCHINI, D.; LEINZ, F.F.; et al. Polpa cítrica desidratada como
424 substituto do milho em dietas para caprinos em crescimento. In: REUNIÃO
425 ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa.
426 **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2000] (CD-ROM).

427 CAMERON, M.R.; LUO, J.; SAHLU, T.; et al. Growth and slaughter traits of Boer x
428 Spanish, Boer x Angora, and Spanish goats consuming a concentrate-based diet.
429 **Journal of Animal Science**, v.79, p.1423-1430, 2001.

- 430 CHRISTENSEN, R.A.; CAMERON, M.R.; CLARK, J.H. et al. Effects of amount of
431 protein and ruminally protected amino acids in the diet of dairy cows fed
432 supplemental fat. **Journal of Dairy Science**, v.77, p.1618-1629, 1994.
- 433 COCHRAN, R.C.; ADAMS, D.C.; WALLACE, J.D.; et al. Predicting digestibility diets
434 with internal markers: Evaluation of four potential markers. **Journal of Animal
435 Science**, v.63, p.1476-1483, 1986.
- 436 DETMANN, E., CECON, P.R., PAULINO, M.F. et al. Estimação de parâmetros da
437 cinética de trânsito de partículas em bovinos sob pastejo por diferentes seqüências
438 amostrais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.222-230, 2001.
- 439 DHANDA, J.S.; TAYLOR, D.G.; MURRAY, P.J. Growth, carcass and meat quality
440 parameters of male goats: effects of genotype and liveweight at slaughter. **Small
441 Ruminant Research**, v.50, p.57-66, 2003.
- 442 FERLAY, A.; CHABROT, J.; ELMEDDAH, Y. et al. Ruminant lipid balance and
443 intestinal digestion by dairy cows fed calcium salts of rapeseed oil fatty acids or
444 rapeseed oil. **Journal of Animal Science**, v.71, p.2237-2245, 1993.
- 445 GRANDE, P.A.; ALCALDE, C.R.; MACEDO, F.A.F.; et al. Desempenho e
446 características de carcaça de cabritos da raça Saanen recebendo rações com farelo
447 de glúten de milho e/ou farelo de soja. **Acta Scientiarum**, v.25, n.2, p.315-321,
448 2003.
- 449 IGWUEGBU, O.A.; SUTTON, J.D. The effect of varying the amount of linseed oil
450 supplementation on rumen metabolism in sheep. **British Journal of Nutrition**,
451 v.48, p.365-375, 1982.
- 452 KELLY, M.L.; BERRY, J.R.; DWYER, D.A. et al. Dietary fatty acid sources affect
453 conjugated linoleic acid concentrations in milk from lactating dairy cows. **Journal
454 of Nutrition**, v.128, p.881-885, 1998.
- 455 LOOR, J.J.; HERBEIN, J.H.; JENKINS, T.C. Nutrient digestion, biohydrogenation, and
456 fatty acid profiles in blood plasma and milk fat from lactating Holstein cows fed
457 canola oil or canolamide. **Animal Feed Science and Technology**, v.97, p.65-82,
458 2002.
- 459 MADRUGA, M. S.; NARAIN, N.; DUARTE, T. F.; et al. Características químicas e
460 sensoriais de cortes comerciais de caprinos SRD e mestiços de Bôer. **Ciência e
461 Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 3, p. 713-719, 2005.
- 462 MAIA, F.J.; BRANCO, A. F.; MOUTO, G.F. Inclusão de fontes de óleo na dieta de
463 cabras em lactação: digestibilidade dos nutrientes e parâmetros ruminais e
464 sanguíneos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n.4, p. 1496-1503, 2006.
- 465 MENEZES, M.P.C.; RIBEIRO, M.N.; COSTA, R.G.; et al. Substituição do milho pela
466 casca de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em rações completas para caprinos:
467 consumo, digestibilidade de nutrientes e ganho de peso. **Revista Brasileira de
468 Zootecnia**, v.33, n.3, p.729-737, 2004.
- 469 MOORE, J.A.; POORE, M.H.; LUGINBUHL, J.M. By-product feeds for meat goats:
470 Effects on digestibility, ruminal environment, and carcass characteristics. **Journal
471 of Animal Science**, v.80, p.1752-1758, 2002.
- 472 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient requirements of dairy cattle.
473 7.ed. Washington, DC: National Academy Press, 2001. 381p.

- 474 PEREIRA FILHO, J.M. **Estudo do crescimento alométrico e das características de**
475 **carcaça e impacto econômico da restrição alimentar de cabritos F1 Boer x**
476 **Saanen**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências
477 Agrárias e Veterinárias – UNESP, 2003. 85 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) –
478 Universidade Estadual Paulista, 2003.
- 479 PRESTON, T.R. Biological and chemical analytical methods. In. PRESTON, T.R.
480 **Tropical animal feeding: a manual for research workers**. Rome: FAO, 1995,
481 p.191-264.
- 482 SCHAUFF, D.J. Effects of feeding lactating dairy cows diets containing soybeans and
483 tallow. **Journal of Dairy Science**, v.75, p.1923-1935, 1992.
- 484 SHERIDAN, R.; FERREIRA, A.V.; HOFFMAN, L.C. Production efficiency of South
485 African Mutton Merino Lambs and Boer goat kids receiving either a low or a high
486 energy feedlot diet. **Small Ruminant Research**, v.50, p.75-82, 2003.
- 487 SILVA, K.T. **Desempenho, digestibilidade e características de carcaças de cabritos**
488 **mestiços Boer x Saanen confinados, recebendo rações com diferentes níveis**
489 **energéticos**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2005. 50 p. Dissertação
490 (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 2005.
- 491 SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos. Métodos químicos e biológicos**.
492 3 ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p
- 493 SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. et al. A Net Carbohydrate and
494 protein System for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability.
495 **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.
- 496 UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema de análise estatísticas e**
497 **genéticas – SAEG**. Versão 7.0. Viçosa, MG, 1997. 150p.
- 498 URGE, M.; MERKEL, R.C.; SAHLU, T. et al. Growth performance by Alpine, Angora,
499 Boer and Spanish wether goats consuming 50 or 75% concentrate diets. **Small**
500 **Ruminant Research**, v.55, p. 149-158, 2004.
- 501 VAN NEVEL, C.J.; DEMEYER, D.I. Manipulation of ruminal fermentation. In:
502 HOBSON, P.N. **The rumen microbial ecosystem**. Essex, England: Elsevier
503 Science Publishers, 1988. p.387-443.
- 504 VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber,
505 neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal
506 nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, p.3583-3597, 1991.
- 507 VARGAS, L.H.; LANA, R.P.; JHAM, G.N. et al. Adição de lipídios na ração de vacas
508 leiteiras: parâmetros fermentativos ruminais, produção e composição do leite.
509 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.522-529, 2002.
- 510 VILAÇA, M; EZEQUIEL, J.M.B.; KRONKA, S.N. Efeito de grãos de oleaginosas
511 inteiras e óleo de soja sobre a digestibilidade *in vitro* e os padrões ruminais de
512 bezerras Holandeses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.654-659, 1999.
- 513 YÁÑEZ, E. A.; RESENDE, K. T.; FERREIRA, A.C.D. et al. Restrição alimentar em
514 caprinos: rendimento, cortes comerciais e composição da carcaça. **Revista**
515 **Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.5., p. 86. Viçosa, 2006.
- 516
517

CAPÍTULO V

Características Quantitativas da Carcaça e Qualitativas do Músculo *Longissimus dorsi* de Cabritos Saanen Confinados, Recebendo Rações com grãos de Oleaginosas

RESUMO: Este estudo avaliou as características quantitativas de carcaça, os rendimentos dos cortes, a proporção dos tecidos, os componentes do peso vivo, a composição química e o perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi* de cabritos Saanen confinados, recebendo rações como grãos de oleaginosas. Foram utilizados 16 cabritos machos não castrados, distribuídos em delineamento inteiramente ao acaso e abatidos com $\pm 33,82$ kg de peso vivo. As rações foram constituídas por feno de aveia, farelo de soja, milho moído e suplemento mineral sendo considerado o tratamento controle (CT) e os demais tratamentos consistiram de inclusão de grãos de linhaça (LIN), girassol (GIR) ou canola (CAN). As características de carcaça não foram alteradas ($P>0,05$) pelos tratamentos. A utilização de grãos de oleaginosas não promoveu diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos para o rendimento dos cortes comerciais do lombo e do pescoço. Entre os componentes do peso vivo, apenas o rendimento de sangue apresentou diferença ($P<0,05$), sendo maior no tratamento CT, LIN e CAN. A percentagem de carne do músculo *Longissimus dorsi* não foi influenciada ($P>0,05$) pelos tratamentos, entretanto, os animais que receberam os tratamentos CT, LIN e GIR apresentaram maiores proporções ($P<0,05$) de gordura e menores de osso. Foi observada diferença ($P<0,05$) entre os tratamentos para o perfil de ácidos graxos. Para os cabritos alimentados com LIN, CAN e GIR, foram verificados menores teores de colesterol.

Palavras chave: ácidos graxos, carne, caprinos, colesterol, rendimento.

33 **Quantitative Carcass Characteristics Qualitative of the Muscle *Longissimus dorsi***
34 **of Feedlot Saanen, Receiving Rations with oil seeds**

35

36 **ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the quantitative carcass
37 characteristics of carcasses, cuts yield, the components of the body weight, proportion
38 of tissues, the chemical composition and the fatty acid profile of the muscle
39 *Longissimus dorsi* of the feedlot Saanen receiving rations with oil seeds. Sixteen Saanen
40 kids, not castrated, were used and allotted in randomly design and slaughtered with
41 ± 33.82 kg of body weight. The rations were constituted by oats gray hay, soybean meal,
42 corn seeds and mineral supplement being considered the control treatment and others
43 treatments consisted by the inclusion of linseed (LIN), sunflower (SUN) and canola
44 (CAN). The carcass characteristics were not altered ($P > 0.05$) by the treatments. The
45 utilization of oil seeds did not change ($P > 0.05$) among treatments for the loin and neck
46 commercial cuts yield. Among the live weight components, only the blood yield
47 presented difference ($P < 0.05$), being higher in the control treatment, linseed treatment
48 and sunflower treatment. The meat percentage of *Longissimus dorsi* muscle was not
49 influenced ($P > 0.05$) by treatments, however, the animals that receive CT, LIN and GIR
50 treatments presented higher fat ($P < 0.05$) and lower bone proportions. It was observed
51 differences ($P < 0.05$) among treatments for the fatty acid profile. For kids goat fed with
52 LIN, CAN and GIR a higher ($P < 0.05$) cholesterol was verified.

53

54 Key words: Cholesterol, fatty acid, meat, cholesterol, goat, yield.

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

Introdução

71

72

73 A criação de caprinos no Brasil é desenvolvida principalmente em sistema
74 extensivo, onde pequenos produtores utilizam principalmente cabritos de raças leiteiras
75 ou sem raça definida. Em decorrência da elevada prolificidade da espécie caprina, o
76 número de cabritos nascidos em um rebanho leiteiro, ao longo do ano representa um
77 grande potencial para produção de carne, habitualmente não é utilizado pelos
78 produtores, que realizam o sacrifício dos machos ao nascimento (Yáñez et al, 2006).

79 A adição de lipídeos na dieta permite melhorar o desempenho, além de alterar a
80 composição de ácidos graxos em cabritos terminados em confinamento. No entanto,
81 segundo Van Soest (1994) e Swenson & Reece (1996), o excesso de lipídeos na dieta,
82 principalmente os insaturados, pode ocasionar problemas na fermentação ruminal, pela
83 inibição das bactérias celulolíticas e metanogênicas, diminuindo, assim, a
84 digestibilidade da fibra no rúmen.

85 O fornecimento de sais de cálcio de ácidos graxos seria uma alternativa para
86 diminuir os distúrbios metabólicos (Salles et al., 2003). Outra alternativa seria o
87 fornecimento de grãos integrais de oleaginosas (Bett et al., 1999 e Oliveira et al., 2003).
88 Em ambos os casos, os ácidos graxos insaturados seriam liberados lentamente, em taxas
89 que não comprometeriam a fermentação. Yamamoto et al. (2005) relata que os ácidos
90 linoleico (C18:2) e linolênico (C18:3) são os principais ácidos graxos dos vegetais.
91 Encontrando-se em quantidades muito pequenas na gordura corporal dos ruminantes,
92 são tidos como essenciais, por não serem sintetizados pelos animais. Entretanto, estão
93 presentes em abundância em óleos vegetais, como o de girassol, canola, soja e linhaça.

94 A concentração de ácidos graxos poliinsaturados linoleico e linolênico se elevam
95 marcadamente na carne e no leite, quando os bovinos são alimentados com dietas ricas
96 em grãos ou óleos com alto teor destes ácidos graxos (Demeyer & Doreau, 1999). Sanz
97 et al. (2000) afirmaram que o ácido linoleico presente nas dietas reduz a deposição de
98 gordura abdominal e diminui a atividade de algumas enzimas lipogênicas.

99 A influência da nutrição na composição em ácidos graxos e colesterol na carne de
100 caprinos têm sido estudados por vários autores, devido a sua grande importância na
101 saúde humana. Segundo Silva Sobrinho (2001), vários fatores afetam os teores de
102 colesterol, dentre eles a dieta e o sistema de terminação. Madruga et al. (2001)
103 concluíram que o tipo de alimentação influenciou na composição em ácidos graxos nos
104 músculos de cabritos, sendo que os animais castrados apresentaram maior teor de

105 colesterol (62,5 mg/100g) em relação aos animais não castrados (58,0 mg de
106 colesterol/100g)

107 O objetivo deste trabalho foi avaliar características quantitativas de carcaça, os
108 rendimentos dos cortes, a proporção dos tecidos, os componentes do peso vivo, a
109 composição química e o perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi* de
110 cabritos Saanen confinados, recebendo rações como grãos de oleaginosas.

111

112

Material de Métodos

113

114 O experimento foi conduzido no Setor de Caprinocultura da Fazenda
115 Experimental de Iguatemi (FEI), da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Foram
116 utilizados 16 cabritos machos não castrados da raça Saanen, com peso inicial de
117 $15,16 \pm 1,60$, desmamados com 60 dias de idade.

118 As rações foram constituídas por feno de aveia, farelo de soja, milho moído e
119 suplemento mineral-vitamínico, formando um tratamento denominado tratamento
120 Controle (CT) e os demais tratamentos consistiram de inclusão de grãos de Linhaça
121 (LIN), Girassol (GIR) ou Canola (CAN). As rações foram ajustadas para atender as
122 exigências em energia e proteína de cabritos em crescimento segundo o AFRC (1995).
123 As composições percentual e químico-bromatológica das rações encontram-se na
124 Tabela 1.

125 As amostras das rações fornecidas foram moídas utilizando peneira com crivo de
126 1 mm, para determinação dos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e cinzas,
127 conforme metodologias descritas por Silva & Queiroz (2002), a fibra em detergente
128 neutro (FDN) segundo Van Soest et al. (1991).

129 Os animais permaneceram em baias individuais cobertas, com piso ripado e
130 suspenso, equipadas com comedouros individuais e bebedouro para cada dois animais,
131 recebendo água à vontade. O período experimental teve duração de $72,35 \pm 17$ dias.

132 Os animais foram pesados no início do experimento e semanalmente com o
133 objetivo de ajustar a ingestão de matéria seca. As rações foram fornecidas uma vez ao
134 dia, às 8:00 da manhã, em um total de 3,5% de matéria seca em relação ao peso vivo
135 (%PV), de maneira a proporcionar sobras diárias de aproximadamente 10%.

136 Ao atingirem o peso vivo de ± 30 kg os animais foram pesados, e permaneceram
137 em jejum de sólidos por 16 horas, sendo novamente pesados antes do abate para se
138 obter os pesos corporais ao abate.

139 Tabela 1. Composição percentual (%/MS) e químico-bromatológica das rações
 140 experimentais
 141

Alimentos	Tratamentos ^{1/}			
	CT	LIN	GIR	CAN
Feno de aveia	30,00	32,95	33,08	30,76
Farelo de soja	19,65	15,75	17,77	16,88
Milho moído	47,37	40,41	38,80	41,33
Semente de linhaça	-	7,87	-	-
Semente de girassol	-	-	7,29	-
Semente de canola	-	-	-	8,00
Suplemento Mineral ²	3,00	3,00	3,00	3,00
Matéria seca (%)	89,13	89,16	89,00	88,16
Matéria orgânica (%MS)	94,88	93,94	94,05	94,86
Cinzas (%MS)	5,12	6,06	5,95	5,14
Proteína bruta (%MS)	16,45	18,59	17,69	18,02
Extrato etéreo (%MS)	1,62	2,96	3,16	3,98
FDN (%MS)	30,85	34,06	36,98	32,54
EM (Mcal/kg MS) ³	2,64	2,59	2,61	2,65

142 ¹CT: Tratamento Controle; LIN: Tratamento Linhaça; GIR: Tratamento Girassol; CAN: Tratamento
 143 Canola.

144 ² Composição Química (por kg do produto): Vitamina A 135.000,00 UI; Vitamina D3 68.000,00 UI;
 145 Vitamina E 450,00 UI; Ca 240,00 g; P 71,00 g; K 28,20g; S 20,00g S; Mg 20,00g; Cu 400,00 mg; Co
 146 30,00 mg; Cr 10,00 mg; Fe 2.500,00 mg; I 40,00 mg; Mn 1.350,00 mg; Se 15,00 mg; Zn 1.700,00 mg; F
 147 710,00 mg (Máx); 95% Solubilidade do fósforo em ácido cítrico a 2% (Min) (Produto Comercial).

148 ³ EM = Energia metabolizável calculada pelo programa de cálculo de rações Super Crac
 149

150 Para o abate os animais foram dessensibilizados com descarga elétrica de 220
 151 Volts por 8 segundos, e então foi realizada a sangria pela secção das veias jugulares e as
 152 artérias carótidas, dando início a separação da carcaça dos demais órgãos. Em seguida,
 153 o aparelho gastrointestinal foi esvaziado para obtenção do peso corporal vazio (peso
 154 corporal ao abate menos o peso do conteúdo gastrointestinal), visando determinar o
 155 rendimento verdadeiro de carcaça (RVC), que é a relação entre o peso da carcaça quente
 156 e o peso corporal vazio (Sañudo & Sierra, 1986). Os componentes extra carcaça,
 157 sangue, o aparelho gastrointestinal cheio e o fígado foram coletados e pesados para
 158 realizar cálculo da porcentagem em relação ao peso corporal ao abate.

159 O sangue, o aparelho gastrointestinal cheio (posteriormente esvaziado) e fígado
 160 foram retirados e pesados para determinar a proporção em relação ao peso corporal ao
 161 abate.

162 Terminada a evisceração, as carcaças foram pesadas (peso da carcaça quente) e
 163 transferidas para câmara fria a temperatura de 4°C, onde permaneceram por 24 horas,
 164 penduradas pelos tendões em ganchos apropriados, para manutenção das articulações
 165 tarso-metatarsianas distanciadas em 17 cm. Ao final das 24 horas, as carcaças frias

166 foram pesadas, calculando-se a porcentagem de perda por resfriamento e o rendimento
167 comercial de carcaça (RCC), que é a relação entre o peso da carcaça fria e o peso vivo
168 ao abate.

169 Foram realizadas as seguintes medidas na carcaça: *comprimento da perna*,
170 distância entre o períneo e o bordo anterior das superfícies articulares tarso-
171 metatarsianas; *comprimento interno da carcaça*, distância máxima entre o bordo
172 anterior da sínfise ísquio-pubiana e o bordo anterior da primeira costela em seu ponto
173 médio; *largura da garupa*, largura máxima entre os trocânteres de ambos os fêmures,
174 delimitada por um compasso e medida em fita métrica; *índice de compacidade da*
175 *carcaça* (ICC), sendo o peso da carcaça fria dividido pelo comprimento interno da
176 carcaça e *índice de compacidade da perna* (ICP), largura da garupa dividida pelo
177 comprimento da perna.

178 Foi realizada a avaliação visual segundo metodologia de Colomer-Rocher (1988),
179 como segue: *cobertura de gordura*, considerando 1: excessivamente magra e 5:
180 excessivamente gorda (com subdivisões de 0,5) e *grau de conformação das carcaças*,
181 sendo determinada pela avaliação visual da carcaça considerando-a como um todo,
182 ponderando as diferentes regiões anatômicas da carcaça (perna, garupa, lombo e
183 espádua), e a espessura de seus planos musculares e adiposos em relação ao tamanho do
184 esqueleto que a suporta.

185 Posteriormente, as carcaças foram divididas longitudinalmente e a metade
186 esquerda foi seccionada em sete regiões anatômicas, sendo pesadas individualmente,
187 determinando-se as porcentagens que representaram o total. Foram determinadas as
188 seguintes regiões: *perna* - conjunto que compreende as regiões glútea, femoral e da
189 perna, tendo como base óssea, o tarso, a tíbia, fêmur, ísquio, púbis e íleo, separados por
190 um corte perpendicular à coluna, entre a última vértebra lombar e a primeira sacra e na
191 junta tarso-metatarsianas; *lombo*- tem como base anatômica as vértebras lombares,
192 sendo a zona que incide perpendicularmente com a coluna, entre a 13^a vértebra torácica
193 e a última lombar; *paleta*- tem como base anatômica a escápula, úmero, ulna, rádio e
194 carpo; *costelas*- são as oito últimas vértebras torácicas, juntamente com a metade
195 superior das costelas correspondentes; *costelas verdadeiras ou descobertas*- apresentam
196 com base óssea as cinco primeiras vértebras torácicas, junto com a metade superior das
197 costelas correspondentes; *baixos*- são obtidos traçando-se uma linha reta da borda dorsal
198 do abdome a ponta do esterno e *pescoço*- compreende a região anatômica das sete

199 vértebras cervicais, sendo obtido através de um corte oblíquo, entre a sétima vértebra
200 cervical e a primeira torácica.

201 A demarcação do músculo *Longissimus dorsi* (entre a última vértebra torácica e a
202 primeira lombar, no corte denominado lombo), foi realizada através do corte transversal
203 do músculo, sendo delineado com o uso de papel transparência e caneta própria, a
204 seguir foi utilizado o programa computacional AUTOCAD® para determinar a área de
205 olho de lombo.

206 Ainda no *Longissimus dorsi*, utilizando-se paquímetro, foram feitas quatro
207 medidas: Medida A - comprimento maior do músculo *Longissimus dorsi*, Medida B -
208 comprimento menor do músculo *Longissimus dorsi*; Medida C - espessura de gordura
209 sobre o músculo *Longissimus dorsi* e Medida J - espessura máxima de gordura de
210 cobertura no perfil do lombo.

211 O lombo esquerdo da meia carcaça foi separado e dissecado, para determinação
212 das proporções de músculo, gordura e osso. As amostras do músculo *Longissimus dorsi*
213 (entre a 12^a e 13^a costelas) foram acondicionadas em embalagens de polietileno e
214 armazenadas a -18°C até o início das análises, quando foram descongeladas, até
215 atingirem temperatura ambiente e, em seguida, trituradas em processador de alimentos e
216 devidamente homogeneizadas em gral de porcelana. As amostras foram analisadas em
217 duplicata.

218 As análises de umidade e cinzas foram realizadas em estufa e mufla,
219 respectivamente, e a determinação de proteína bruta, pelo método semi micro Kjeldahl,
220 conforme Cunniff (1998).

221 A extração de lipídios totais foi realizada utilizando-se a técnica a frio descrita por
222 Folch et al. (1957), com solução de clorofórmio/metanol (2:1 v/v). Para a
223 transesterificação dos triacilgliceróis, foi utilizado o método 5509 da ISO (1978), em
224 solução de heptano e KOH/metanol.

225 Os ésteres de ácidos graxos foram isolados e analisados através do cromatógrafo
226 gasoso Shimadzu 14A, equipado com detector de ionização de chama e coluna capilar
227 de sílica fundida (100 m de comprimento, 0,25 mm de diâmetro interno e 0,20 µm de
228 Carbowax 20M). Os fluxos dos gases foram de 1,2 mL/min para o gás de arraste (H₂);
229 30 mL/min para o gás auxiliar (N₂) e 30 e 300 mL/min de H₂ e ar sintético,
230 respectivamente. A temperatura inicial para a chama da coluna foi estabelecida em
231 150°C, mantida por 3 minutos, sendo então elevada para 240°C a uma taxa de 10°C/min.
232 A razão de divisão da amostra foi de 1:100. As áreas dos picos foram determinadas

233 através do Integrador-Processador CG-300. A identificação dos picos foi feita por
234 comparação dos tempos de retenção com os de padrões de ésteres metílicos de ácidos
235 graxos da Sigma[®].

236 A extração e quantificação de colesterol foram feitas segundo o método descrito
237 por Al-Hasani et al. (1993). O teor de colesterol foi quantificado através do
238 cromatógrafo a gás Shimadzu 14^A, equipado com detector de ionização de chama e
239 coluna capilar de sílica fundida (25 m de comprimento, 0,25 mm de diâmetro interno e
240 0,20 µm de SE-30). As temperaturas do injetor, coluna e detector foram 260, 300 e
241 300°C, respectivamente. Os fluxos de gases foram: 1,5 mL/min para o gás de arraste
242 (H₂); 25mL/min para o gás de reposição (N₂) e para a chama, 300 mL/min para o ar
243 sintético e 30 mL/min para o H₂. A razão de divisão da amostra foi de 1:150. A
244 integração dos picos foi realizada com o Integrador-Processador CG-300. A
245 identificação do colesterol foi efetuada por comparação com padrões da Sigma[®] e a
246 quantificação do colesterol contido na amostra foi feita após a verificação da linearidade
247 do método, onde foram preparadas e analisadas soluções de colesterol padrão com
248 concentrações 0,10; 0,25; 0,50 e 1,00 mg/mL, todas contendo 0,20 mg/mL de 5α-
249 colestano (padrão interno), sendo então plotado um gráfico da razão entre as áreas
250 obtidas e a concentração de colesterol.

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

254

$$255 \quad Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

256 Onde:

257 Y_{ij} = observação da variável estudada no animal j, recebendo o tratamento i;

258 μ = constante geral;

259 T_i = efeito do tratamento i; i = Controle, Linhaça, Girassol, Canola.

260 e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação Y_{ij} .

261

262 **Resultado e Discussões**

263

264 As médias e coeficientes de variação para características de carcaça de cabritos
265 mestiços Saanen, recebendo rações com grãos de oleaginosas estão apresentadas na
266 Tabela 2.

267

268 Tabela 2. Médias e coeficientes de variação para peso vivo ao abate (PVA), peso da
 269 carcaça quente (PCQ), da carcaça fria (PCF), perda ao resfriamento (PR),
 270 rendimento verdadeiro (RVC) e comercial de carcaça (RCC), índice de
 271 compacidade da carcaça (ICC), e perna (ICP), conformação (CO) e cobertura
 272 de gordura (CG) de cabritos Saanen recebendo rações com grãos de
 273 oleaginosas
 274

Parâmetros	Tratamentos ¹				Médias	CV
	CT	LIN	GIR	CAN		
PVA (kg)	30,34	30,92	30,75	30,22	30,61	13,31
PCQ (kg)	14,48	14,35	14,09	14,34	14,31	4,60
PCF (kg)	13,78	13,87	13,61	13,33	13,65	6,40
PR (%)	4,73 b	3,34 c	3,40 c	7,04 a	-	34,83
RVC (%)	47,49	46,41	44,27	47,46	46,79	4,41
RCC (%)	45,20	44,84	45,82	44,08	44,60	5,19
ICC	0,27	0,27	0,26	0,26	0,27	6,11
ICP	0,20	0,19	0,19	0,18	0,19	6,65
CO ²	0,65	0,56	0,55	0,64	0,60	11,37
CG ³	2,00	2,50	2,50	2,00	2,25	13,27

275 ¹CT: Tratamento Controle; LIN: Tratamento Linhaça; GIR: Tratamento Girassol; CAN: Tratamento
 276 Canola. ²Índice de: 1 = muito pobre a 5 = excelente (com subdivisões de 0,5)

277 ³1= Excessivamente magra a 5 = excessivamente gorda (com subdivisões de 0,5)

278 Médias acompanhadas de letras diferentes na mesma linha diferem (P<0,05) pelo Teste Tukey.

279

280 As características de carcaças avaliadas não apresentaram diferenças (P>0,05)
 281 entre os tratamentos. A média para peso da carcaça quente foi de 14,31 kg e da carcaça
 282 fria de 13,65 kg. No entanto, a perda por resfriamento foi maior (P<0,05) no tratamento
 283 CAN, comparado aos demais.

284 A menor perda de peso por resfriamento observada nos tratamentos LIN e GIR
 285 pode estar relacionada com a maior cobertura de gordura observada na avaliação
 286 subjetiva e com a composição da gordura.

287 Menezes (2005), trabalhando com cabritos mestiços Boer abatidos com 120 dias,
 288 observou o RCC médio de 51,62%. Entretanto, Grande et al. (2003), Yáñez et al. (2006)
 289 observaram rendimentos de 44,1%, 47,3%, respectivamente.

290 Zundt et al. (2001) e Grande et al. (2003) observaram valores médios de 0,17
 291 kg/cm e 0,38 kg/cm para índice de compacidade da carcaça (ICC) e da perna (ICP),
 292 respectivamente, para cabritos Saanen.

293 Avaliando diferentes níveis energéticos (2,15; 2,39; 2,63 e 2,87 Mcal EM/kg MS)
 294 para cabritos Boer + Saanen, Silva (2005), observou efeito linear para ICC e
 295 conformação. A cobertura de gordura das carcaças não diferiu entre os tratamentos,
 296 apresentando média de 2,25. Esta diferença observada para o índice de compacidade

297 pode ser devido a idade e peso corporal ao abate, assim como, a raça caprina utilizada
298 nos experimentos.

299 Na Tabela 3, estão apresentados os rendimentos dos componentes extra carcaças
300 de acordo com os tratamentos. A inclusão de grãos de oleaginosas nas rações não
301 influenciaram ($P>0,05$) os rendimentos do trato gastrointestinal cheio, vazio e do fígado,
302 em relação ao peso corporal ao abate.

303 Entre os componentes extra carcaças carcaça avaliados, o rendimento de sangue
304 foi menor ($P<0,05$) para os animais alimentados com o tratamento GIR, enquanto que,
305 para os tratamentos CT, LIN e CAN não apresentaram diferenças entre si.

306 Silva (2005), abatendo animais Boer + Saanen (± 30 kg de PV), alimentados com
307 diferentes níveis de energia, observaram rendimento de 3,67% para sangue para o nível
308 de 2,63 Mcal EM/kg MS.

309 Para o rendimento de trato gastrointestinal cheio, Silva (2005) observou aumento
310 linear de 21,98% a 32,43%, com o incremento de fibra proveniente do feno de aveia nas
311 rações (39,42%; 43,95%; 56,14%; 60,28% de FDN respectivamente).

312

313 Tabela 3. Médias e coeficientes de variação para os componentes extra carcaça de
314 cabritos Saanen recebendo rações com grãos de oleaginosas

Parâmetros	Tratamentos ¹				Medias	CV
	CT	LIN	GIR	CAN		
PVA (kg)	30,34	30,92	30,75	30,22	30,61	3,50
RS (%)	4,58 a	4,68 a	4,03 b	4,48 a	-	7,63
RTC (%)	24,70	23,54	28,65	23,91	25,16	10,29
RTV (%)	11,40	10,89	9,82	10,06	10,53	9,52
RF (%)	2,33	2,36	2,17	2,22	2,02	8,06

315 ¹CT: Tratamento Controle; LIN: Tratamento Linhaça; GIR: Tratamento Girassol; CAN: Tratamento
316 Canola.

317 PVA= peso vivo ao abate; RS= sangue; RTC= trato gastrointestinal cheio; RTV= trato gastrointestinal
318 vazio; RF= fígado.

319 Médias acompanhadas de letras diferentes na mesma linha diferem ($P<0,05$) pelo Teste Tukey.

320

321 Monte et al. (2004), avaliando cabritos mestiços Anglo Nubiana + SRD e Boer +
322 SRD com diferentes graus de sangue, abatidos entre 28 e 34 kg de PV, apresentaram
323 rendimento médio em relação ao corpo vazio de 5,33% para sangue, 8,42% para trato
324 gastrointestinal vazio e 23,62% para trato gastrointestinal cheio.

325 Analisando os resultados concernentes aos componentes extra carcaça, foi
326 observado a importante participação do conteúdo gastrointestinal (25,16%). Este
327 componente segundo Siqueira et al. (2001), além de apresentar um expressivo valor

328 numérico, sofre substancial oscilação pelos distintos alimentos e períodos de jejum, nem
329 sempre adotados ou padronizados.

330 Não foram verificadas diferenças ($P>0,05$) entre os tratamentos (Tabela 4) para as
331 proporções dos cortes de primeira (perna e lombo), cortes de segunda (paleta e costela)
332 e para os cortes de terceira (costela descoberta, baixos e pescoço).

333

334 Tabela 4. Médias e coeficientes de variação para rendimentos dos cortes comerciais de
335 cabritos Saanen recebendo rações com grãos de oleaginosas

Parâmetros	Tratamentos ¹				CV
	CT	LIN	GIR	CAN	
Cortes de primeira (%)					
Perna	28,94	30,75	26,26	27,84	6,81
Lombo	10,40	9,91	9,66	9,26	9,31
Total	39,34	40,66	35,92	37,10	
Cortes de segunda (%)					
Paleta	16,79	18,37	18,20	16,79	9,48
Costela	6,58	7,00	6,61	6,63	12,22
Total	23,37	25,37	24,81	23,42	
Cortes de terceira (%)					
Costela descoberta	11,02	10,23	10,02	9,59	18,61
Baixos	11,25	10,81	10,87	9,78	10,36
Pescoço	7,44	6,79	6,66	6,39	11,35
Total	29,71	27,83	27,55	25,76	

336 ¹CT: Tratamento Controle; LIN: Tratamento Linhaça; GIR: Tratamento Girassol; CAN: Tratamento
337 Canola.

338 Médias acompanhadas de letras diferentes na mesma linha diferem ($P<0,05$) pelo Teste Tukey.

339

340 Estudos com animais cruzados Boer têm demonstrado rendimento de lombo
341 variando de 5,56 a 9,88% e de pescoço de 6,74 a 7,94% (Cameron et al., 2001; Selaive-
342 Villarroel et al., 2004; Silva, 2005), enquanto, que para a raça Saanen foram observados
343 valores de 8,49 a 11,50% e de 5,91 a 9,30% para rendimento de lombo e pescoço,
344 respectivamente (Ulhoa, 2001; Grande et al., 2003; Yáñez, et al. 2006). Esta diferença
345 de resultados pode estar relacionada as diferentes idades e peso corporal ao abate,
346 observada nos experimentos.

347 As médias e coeficientes de variação para área de olho de lombo, comprimento
348 maior e menor, espessura de gordura, espessura menor de gordura e as porcentagens de
349 músculo, gordura e osso se encontram na Tabela 5.

350 Não houve diferença ($P>0,05$) dos parâmetros área de olho de lombo (AOL),
351 comprimento maior (medida A), comprimento menor (medida B), espessura de gordura

352 (medida C) e porcentagem de músculo avaliado para o músculo *Longissimus dorsi* entre
353 os tratamentos (Tabela 5).

354

355 Tabela 5. Médias e coeficientes de variação para área de olho de lombo (AOL),
356 comprimento maior (medida A), comprimento menor (medida B), espessura
357 de gordura (medida C), espessura maior de gordura (Medida J) e
358 porcentagem de músculo, gordura e osso do lombo de cabritos Saanen
359 recebendo rações com grãos de oleaginosas

360

Parâmetros	Tratamentos				Médias	CV
	CT	LIN	GIR	CAN		
AOL (cm ²)	15,87	16,18	15,04	15,62	15,68	15,15
Medida a (mm)	46,65	45,07	46,40	45,47	45,90	9,11
Medida b (mm)	24,25	22,80	21,90	20,13	22,27	17,48
Medida c (mm)	0,76	0,85	0,67	0,61	0,72	25,05
Medida j (mm)	1,31 ab	1,73 a	1,53 a	1,02 b	-	23,90
Músculo (%)	66,02	64,52	67,54	69,19	65,17	8,84
Gordura (%)	22,50 a	21,69 a	20,67 a	16,59 b	-	19,33
Osso (%)	11,48 b	13,79 a	11,79 b	14,22 a	-	21,98

361 ¹CT: Tratamento Controle; LIN: Tratamento Linhaça; GIR: Tratamento Girassol; CAN: Tratamento
362 Canola. Médias acompanhadas de letras diferentes na mesma linha diferem (P<0,05) pelo Teste Tukey.

363

364 As proporções de gordura nos tratamentos CT, LIN e GIR apresentaram médias
365 superiores (P<0,05) ao tratamento CAN. No entanto, as proporções de osso dos
366 tratamentos LIN e CAN, apresentaram valores maiores (P<0,05). Hogg et al. (1992)
367 observaram na composição tecidual para cabritos machos Saanen castrados abatidos
368 com 15,8 kg de carcaça em média 71,5, 17,3 e 10,2% para músculo, osso e gordura,
369 respectivamente.

370 Yáñez et al. (2006) trabalhando com cabritos Saanen com e sem restrição
371 alimentar, observaram em animais sem restrição alimentar, valores de 69% de músculo,
372 9,8% de gordura e 18% de osso. Para os animais que receberam 30% de restrição
373 alimentar foi observado uma proporção de músculo de 70,3% de músculo, 7,5% de
374 gordura e 18,9% de osso. Cunha et al. (2001) trabalhando com cabritos Saanen,
375 observaram peso de carcaça fria de 11,3 kg o qual obteve rendimentos de 63,6%, 23,4%
376 e 12% de músculo, gordura e osso, respectivamente.

377 Dhanda et al. (2003), utilizando cabritos Boer + Saanen (27,20 kg), observaram
378 área de olho de lombo (AOL) de 10,50 cm² e espessura de gordura (EG) de 1,8 mm.
379 Cameron et al. (2001), apresentaram AOL de 11,60 cm² e 10,2 cm² para animais Boer +
380 Spanish (32,40 kg de PV) e Boer x Angora (30,10 kg), respectivamente, alimentados
381 com uma dieta com 60% de concentrado. Hashimoto et al. (2007) avaliando cabritos

382 mestiços Boer x Saanen, abatidos com pesos semelhantes ao do referido experimento
383 obtiveram médias para AOL de 13,96 cm², comprimento maior de 52,67 cm,
384 comprimento menor de 24,75 cm, espessura de gordura de 1,45mm e espessura maior
385 de gordura de 2,76 mm.

386 Yáñez et al. (2006) afirmaram que a AOL e a compacidade da carcaça permitem
387 predizer com precisão a quantidade de músculo da carcaça de cabritos em crescimento
388 sob diferentes condições nutricionais. Deve-se lembrar que, além do músculo, o peso da
389 carcaça fria é influenciado pela quantidade de gordura e peso dos ossos, os quais podem
390 diferir entre as raças, tipo funcional, estado fisiológico e peso dos animais.

391 O comprimento maior e menor do músculo *Longissimus dorsi*, servem para
392 avaliação da quantidade de músculo na carcaça e apresentam alta correlação com a área
393 de olho de lombo e a conformação. Resultados semelhantes aos observados no presente
394 trabalho foram obtidos por Kadim et al. (2003), para cabritos cruzados Omani (± 30 kg),
395 apresentando média de 57,67 mm de comprimento maior e 27,67 mm de comprimento
396 menor do músculo.

397 A composição centesimal e perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi*
398 de cabritos Saanen estão apresentados na Tabela 6.

399 Não houve diferença ($P > 0,05$) na composição centesimal do músculo *Longissimus*
400 *dorsi* entre os tratamentos, apresentando médias de 67,80% para umidade, 21,20% para
401 proteína, 8,38% para lipídios totais e 0,60% para cinzas (Tabela 6).

402 Os valores de umidade, proteína e cinzas estão próximos daqueles apresentados na
403 literatura. Apresentando teores entre 70,80 e 80,25% para umidade, 18,50 e 23,39%
404 para proteína, e 0,79 e 1,6% para cinzas. No entanto, para o teor de lipídios totais
405 observa-se uma variação entre 0,5% e 7,2% (Dhanda et al., 1999, Beserra et al., 2000;
406 Madruga et al., 2001; Dhanda et al., 2003; 2003; Madruga et al., 2004; Atti et al., 2004;
407 Silva, 2005), sendo que esta pode estar relacionada ao sexo, peso de abate (Mahgoub, et
408 al., 2004), idade, alimento utilizado, genótipo dos animais, assim como a metodologia
409 de extração dos lipídios.

410 A adição das grãos de linhaça, girassol e canola nas rações promoveram uma
411 queda ($P < 0,05$) na concentração do colesterol da carne caprina de 37,01 mg do
412 tratamento CT para 31,00; 29,05 e 30,36 mg/100 g para os tratamentos com LIN, GIR e
413 CAN, respectivamente (Tabela 6).

414 Beserra et al. (2004), observaram valores de colesterol de 20,5 mg/100 g, para
415 animais abatidos com 4-6 meses de idade e 71,4 mg de colesterol/100 g, para os

416 abatidos com 8 a 10 meses, sendo estes animais alimentados com pastagem nativa do
417 Rio Grande do Sul e suplementados com capim elefante e silagem de sorgo.

418

419 Tabela 6. Composição centesimal e perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus*
420 *dorsi* de cabritos Saanen recebendo rações com grãos de oleaginosas
421

Parâmetros	Tratamentos ¹				Medias	CV
	CT	LIN	GIR	CAN		
Umidade (%)	68,85	62,62	70,63	69,10	67,80	10,80
Proteína(%)	21,52	21,43	21,04	20,51	21,20	23,59
Lípídeos totais (%)	10,91	6,43	7,33	8,85	8,38	33,05
Cinzas (%)	0,64	0,56	0,55	0,63	0,60	9,56
Colesterol (mg/100g)	37,01 a	31,00 b	29,05 b	30,36 b	-	22,07
Ácidos graxos ² (%)						
C14:0	1,69	2,11	1,98	1,52	1,82	21,64
C16:0	21,34 a	14,86 b	15,25 b	16,96 b	-	16,53
C16:1n-7	1,36	1,48	1,53	1,78	1,54	20,32
C17:0	1,96	1,01	1,42	1,94	1,58	36,26
C18:0	15,64	16,56	15,02	17,86	16,27	17,98
C18:1n-9	45,76 a	34,46 b	41,36 ab	40,98 ab	-	13,88
C18:2n-6	5,87	6,18	4,50	3,47	5,01	42,60
C20:4n-6	1,63	1,63	1,06	1,03	1,34	42,77
AGPI ³	8,84	10,88	7,67	6,23	8,41	33,38
AGMI	52,02	44,90	52,10	52,46	50,37	11,82
AGS	39,16	35,69	40,21	43,29	41,22	9,28
AGPI /AGS	0,22	0,24	0,19	0,15	0,20	27,49
Ômega 6	8,02	8,42	6,24	5,20	6,97	33,09
Ômega 3	0,82 b	2,46 a	1,42 b	1,02 b	-	52,83
Ômega 6/ Omega 3	9,67 a	3,34 b	4,64 b	5,10 b	-	46,58

422 ¹CT: Tratamento Controle; LIN: Tratamento Linhaça; GIR: Tratamento Girassol; CAN: Tratamento
423 Canola. CT:

424 ²AGPI = ácidos graxos poliinsaturados, AGMI = ácidos graxos monoinsaturados, AGS = ácidos graxos
425 saturados. C14:0 :mirístico; C16:0: palmítico; C16:1n-7: palmitoléico; C17:0: margárico; C18:0:
426 esteárico; C18:1n-9: oléico; C18:2n-6: linoléico; C20:4n-6: araquidônico.

427 Médias acompanhadas de letras diferentes na mesma linha diferem (P<0,05) pelo Teste Tukey.

428

429 A variação da concentração do colesterol também pode estar relacionada com a
430 metodologia empregada, tipo de músculo analisado, assim como os fatores idade de
431 abate e castração. Madruga et al. (2001) observaram que animais castrados
432 apresentaram maior concentração de colesterol (62,5 mg/100 g) que os não castrados
433 (58,0 mg/100 g). Do mesmo modo, animais abatidos com 175 e 310 dias de idade,
434 apresentaram 57,5 e 74,1 mg/100 g, respectivamente.

435 Não houve diferença (P>0,05) para os ácidos graxos C14:0 (ácido mirístico),
436 C16:1 n-7 (ácido palmitoléico); C17:0 (ácido margárico); C18:0 (ácido esteárico);
437 C18:2 n-6 (ácido linoléico) e C20:4n-6 (ácido araquidônico) entre os tratamentos, sendo

438 que estes apresentaram média de 1,82; 1,54; 1,58, 16,27, 5,01 e 1,34%,
439 respectivamente. (Tabela 6)

440 O perfil de ácidos graxos observados na literatura (Madruga et al, 2001; Beserra et
441 al, 2004, Santos-Filho et al, 2005) apresentaram resultados semelhantes, mesmo com
442 diferentes composições nas rações e/ou regime alimentar. Comportamento similar no
443 perfil destes ácidos graxos também foi observado por Rhee et al. (2000), comparando
444 cabritos recebendo ração concentrada (67,5% de grão de sorgo, 12,0% de casca do
445 caroço de algodão, 5,0% de feno de alfafa triturada, 4% de farelo de algodão, 4% de
446 farelo de soja, 4% de melação, minerais e vitaminas) com alimentados em pasto nativo, e
447 por Resosemito (2003), trabalhando com cabritos confinados e a pasto.

448 Com relação ao ácido palmítico (C16:0) o tratamento com LIN apresentou maior
449 concentração ($P < 0,05$) não diferindo do tratamento CT e GIR. O tratamento CAN
450 apresentou a menor concentração do ácido palmítico (16,96%). Entretanto, o tratamento
451 LIN apresentou a menor concentração para o ácido oléico (45,76%) mesmo não
452 diferindo do tratamento GIR e LIN. Sabe-se que a concentração plasmática de colesterol
453 é influenciada pela composição de ácidos graxos da dieta, sendo que o C16:0 aumenta o
454 nível de colesterol sanguíneo, ao passo que C18:1 o diminui, e que o ácido esteárico
455 C18:0 não exerce nenhuma influência (Madruga, 2004).

456 A carne caprina apresentou maiores teores de ácidos graxos monoinsaturados
457 (AGMI), seguido dos saturados (AGS) e dos poliinsaturados (AGPI), não havendo
458 diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos. A relação AGPI/AGS apresentou média de
459 0,20 estando abaixo do recomendado pelo Department of Health – UK, que é de 0,40
460 para humanos (Wood et al., 2003).

461 Diferentes ácidos graxos têm diferentes efeitos no colesterol plasmático e nas
462 lipoproteínas. Quando AGS são substituídos por AGMI, as concentrações do colesterol
463 LDL no plasma são reduzidas, mas as do colesterol HDL não são afetadas. Se bem que
464 os AGPI da família ω -6 (ácido linolênico e δ -linolênico) possam, também, reduzir os
465 níveis do colesterol LDL plasmático, não devem ser usados para substituir
466 completamente os AGS (Garófolo & Petrilli, 2006). Quando os AGPI da família ω -6
467 proporcionam mais que cerca de 12% da energia dietética, podem levar a uma redução
468 indesejável na concentração plasmática do HDL. Os AGPI da família ω -3 não causam
469 efeitos consistentes no colesterol LDL e no HDL, mas consistentemente reduzem o
470 VLDL (Wood et al., 2003).

471 Dhanda et al. (1999), trabalhando com animais Boer x Saanen com diferentes
 472 pesos de abate, obtiveram valores de 0,05 e 0,15 para a relação AGPI/AGS. Madruga et
 473 al. (2001), abatendo animais mestiços com 175 dias de idade, observou uma relação de
 474 0,11; enquanto Rhee et al. (2000), comparando cabritos Boer x Spanish alimentados a
 475 pasto ou com ração a base de grãos, observaram relação AGPI/AGS de 0,23 e 0,30;
 476 respectivamente. Silva (2005), utilizando diferentes níveis de energia, observou relação
 477 de AGPI/AGS variando de 0,15 a 0,32.

478 Não foi observada diferenças para ômega 6 entre os tratamentos. Entretanto, o
 479 tratamento com LIN apresentou maior concentração ($P < 0,05$) de ácidos graxos da série
 480 ômega 3. A relação entre ômega 6\ômega 3 foi maior para o tratamento CT 9,67%.
 481 Garófolo & Petrilli (2006) citaram que as famílias de ácidos ω -6 e ω -3, competem pelas
 482 mesmas enzimas, sendo de grande importância o balanço entre estes ácidos. Embora
 483 alguns considerem satisfatória a relação ômega 6\ômega 3 de 10 a 5:1, a proposta mais
 484 recente, com base em experimentação animal, é de 1:1.

485

486

Conclusões

487

488 A adição de grãos de oleaginosas nas rações não melhorou o rendimento de
 489 carcaça, as proporções de cortes de primeira, segunda e terceira, o rendimento de
 490 músculo, gordura e de osso de cabritos Saanen. Porém, reduziu a concentração de
 491 colesterol na carne.

492

493

Literatura citada

494

495 AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL - AFRC. Technical
 496 Committee on Responses to Nutrients. **The nutrition of goats**. Wallingford: CAB
 497 International, 1995.

498 AL-HASANI, S.M.; HLAVAC, J.; CARPENTER, M.W. Rapid determination of
 499 cholesterol in single and multicomponent prepared foods. **Journal of the**
 500 **Association Official Analytical Chemists International**, v.76, n.4, p. 902 -906,
 501 1993.

502 ATTI, N.; ROUISSI, H.; MAHOUACHI, M. The effect of dietary crude protein level
 503 on growth, carcass and meat composition of male goat kids in Tunisia. **Small**
 504 **Ruminant Research**, v.54, p.89-97, 2004.

505 BETT, V.; SANTOS, G. T.; AROEIRA, L. J. M. et al. Desempenho e digestibilidade *in*
 506 *vivo* de cordeiros alimentados com dietas contendo canola em grão integral em
 507 diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.4, p.808-815, 1999.

- 508 BESERRA, F.J.; MONTE, A.L.S.; BEZERRA, L.C.N.M.; et al. Caracterização química
509 da carne de cabritos da raça Moxotó e de cruzas Pardo Alpina x Moxotó. **Pesquisa**
510 **Agropecuária Brasileira**, v.35, n.1, p.171-177, 2000.
- 511 BESERRA, F.J.; MOURA, R.P.; SILVA, E.M.C.; et al. Características químicas e
512 físico-químicas de caprinos SRD com diferentes pesos de abate. **Revista**
513 **Tecnologia de Carnes**, v.3, n.2, p.1-6, 2001.
- 514 CAMERON, M.R.; LUO, J.; SAHLU, T.; et al. Growth and slaughter traits of Boer x
515 Spanish, Boer x Angora, and Spanish goats consuming a concentrate-based diet.
516 **Journal of Animal Science**, v.79, p.1423-1430, 2001.
- 517 COLOMER-ROCHER, F. Estudio de los parámetros que definen los caracteres
518 cuantitativos y cualitativos de las canales. In: CURSO INTERNACIONAL SOBRE
519 PRODUCCIÓN DE CARNE Y LECHE CON BASES EN PASTOS Y
520 FORRAJES, La Coruña, España, 1988, 108p.
- 521 CUNHA, E.A.; BUENO, M.S.; RODRIGUES, C.F.C. et al. Desempenho e
522 características de carcaças de cabritos Saanen e mestiços Boer. In: REUNIÃO
523 ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba.
524 **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia. CD-ROM.
- 525 CUNNIFF, P. A. **Official methods of analyses of AOAC international**, 16th ed.
526 Arlington: Association of Official Analysis Chemistry, v.2, 1998.
- 527 DHANDA, J.S.; TAYLOR, D.G.; MURRAY, P.J. Part 1. Growth, carcass and meat
528 quality parameters of male goats: effects of genotype and liveweight at slaughter.
529 **Small Ruminant Research**, v.50, p.57-66, 2003.
- 530 DHANDA, J.S.; TAYLOR, D.G.; MURRAY, P.J.; et al. The influence of goat genotype
531 on the production of Capretto and Chevon carcasses. 4. Chemical composition of
532 muscle and fatty acid profiles of adipose tissue. **Meat Science**, v.52, p.375-379,
533 1999.
- 534 DEMEYER, D.; DOREAU, M. Targets and procedures for altering ruminant meat and
535 milk lipids. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 58, p. 593-607, 1999.
- 536 FOLCH, J.; LESS, M.; SLOANE, S.G.H. A simple method for the isolation and
537 purification of total lipids from animal tissues. **The Journal of Biological**
538 **Chemistry**, v.226, n.1, 497-509, 1957.
- 539 GAROFOLO, A.; PETRILLI, A.S. Balancô entre ácidos graxos omega-3 e 6 na
540 resposta inflamatória em pacientes com câncer e caquexia. *Revista de Nutrição*, v.
541 19, n. 5, p. 611-621, 2006.
- 542 GRANDE, P.A.; ALCALDE, C.R.; MACEDO, F.A.F.; et al. Desempenho e
543 características de carcaça de cabritos da raça Saanen recebendo rações com farelo
544 de glúten de milho e/ou farelo de soja. **Acta Scientiarum**, v.25, n.2, p.315-321,
545 2003.
- 546 HASHIMOTO, J. H.; ALCALDE, C.R.; SILVA, K.T. et al. Características de carcaça e
547 da carne de caprinos Bôer x Saanen confinados recebendo rações com casca do grão
548 de soja em substituição ao milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 1, p.
549 165-173, 2007.
- 550 ISO – **International Organization for Standardization**. Animal and vegetable fats
551 and oils – Preparation of methyl esters of fatty acids. Method ISO 5509, 1978.

- 552 KADIM, I.T.; MAHGOUB, O.; AL-AJMI, D.S.; et al. An evaluation of the growth,
553 carcass and meat quality characteristics of Omani goat breeds. **Meat Science**, v.66,
554 p.203-210, 2003.
- 555 LABORDE, F. L.; MANDELL, I. B.; TOSH, J. J.; et al. Breed effects on growth
556 performance, carcass characteristics, fatty acid composition, and palatability
557 attributes in finishing steers. **Journal of Animal Science**, v.79, p.355-365, 2001.
- 558 MADRUGA, M.S. Qualidade química, sensorial e aromática da carne caprina: mitos e
559 verdades. In: ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA
560 ESPÉCIE CAPRINA, 8., 2004, Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP/FMVZ, 2004.
561 p.233.
- 562 MADRUGA, M.S.; NARAIN, N.; SOUZA, J.G.; et al. Castration and slaughter age
563 effects on fat components of “Mestiço” goat meat. **Small Ruminant Research**,
564 v.42, p.77-82, 2001.
- 565 MAHGOUB, O.; KADIM, I.T.; AL-SAQRY, N.M.; et al. Effects of body weight and
566 sex on carcass tissue distribution in goats. **Meat Science**, v.67, p.577-585, 2004.
- 567 MENEZES, J. J. L. **Desempenho e características de carcaça de caprinos de**
568 **diferentes grupos raciais e idades ao abate**. Botucatu: Faculdade de Medicina
569 Veterinária e Zootecnia – UNESP, 2005. 73 p. Dissertação (Mestrado em
570 Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/ Universidade
571 Estadual Paulista, 2005.
- 572 MONTE, A.L.S.; SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; OLIVEIRA, A.N.; et al. Peso e
573 rendimentos dos componentes não carcaça de cabritos mestiços Anglo x SRD e
574 Boer x SRD com diferentes graus de sangue. In: REUNIÃO ANUAL DA
575 SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande. **Anais...**
576 Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. CD-ROM.
- 577 OLIVEIRA, M.A.; PEREIRA, O.G.; GARCIA, R.; et al. Rendimento e valor nutritivo
578 do capim-Tifton 85 (*Cynodon* spp.) em diferentes idades de rebrota. **Revista**
579 **Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1949-1960, 2000.
- 580 RHEE, K.S.; WALDRON, D.F.; ZIPRIN, Y.A. et al. Fatty acid composition of goat
581 diets vs intramuscular fat. **Meat Science**, v.54, p.313-318, 2000.
- 582 RESOSEMITO, F.S. **Composição química de músculos da carne caprina de**
583 **diferentes genótipos e sistemas de criação**. João Pessoa: Universidade Federal da
584 Paraíba, 2003. 69p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)
585 – Universidade Federal da Paraíba, 2003.
- 586 SALLES, M. S. V.; LEME, P. R.; ZANETTI, M. A.; AFERRI, G. Efeitos do caroço de
587 algodão e dos sais de cálcio de ácidos graxos nos parâmetros ruminais de bovinos
588 alimentados com dietas com alto nível de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA
589 SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...**
590 Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2003] (CD ROM).
- 591 SANZ, M.; LOPES, B. C. J.; MENOYO, D. et al. Abdominal fat deposition and fatty
592 acid synthesis are lower and β -oxidation is higher in broiler chickens fed diets
593 containing unsaturated rather than saturated fat. **Journal of Nutrition**, v. 30, p. 3034-
594 3037, 2000.

- 595 SANTOS-FILHO, J.M.; MORAIS, S.M.; RONDINA, D.; et al. Effect of cashew nut
596 supplemented diet, castration, and time of storage on fatty acid composition and
597 cholesterol content of goat meat. **Small Ruminant Research**, v.57, p.51-56, 2005.
- 598 SAÑUDO, C., SIERRA, I. Calidad de la canal en la especie ovina. **Ovino**, 11: 127-157.
599 1986.
- 600 SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; MONTE, A.L.S.; OLIVEIRA, A.N.; et al. Peso,
601 rendimento de carcaça e cortes comerciais de cabritos mestiços Anglo Nubiana x
602 SRD e Boer x SRD em diferentes graus de sangue. In: REUNIÃO ANUAL DA
603 SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande. **Anais...**
604 Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia [2004] (CD-ROM).
- 605 SILVA, K.T. **Desempenho, digestibilidade e características de carcaças de cabritos**
606 **mestiços Boer x Saanen confinados, recebendo rações com diferentes níveis**
607 **energéticos**. Maringá, PR: Universidade Estadual de Maringá – UEM, 2005. 50 p.
608 Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 2005.
- 609 SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos. Métodos químicos e biológicos**.
610 3 ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p
- 611 SILVA SOBRINHO, A. G. **Criação de ovinos**. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP, 302p, 2001.
- 612 SIQUEIRA, E. R.; SIMÕES, S. D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate
613 sobre a produção de carne de cordeiro. Morfometria da carcaça, pesos dos cortes,
614 composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista**
615 **Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 4, p. 1299-1307, 2001.
- 616 SWENSON, M. J.; REECE, W. O. **Dukes: fisiologia dos animais domésticos**. 11.ed.
617 Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1996. p. 353-379.
- 618 ULHOA, M.F.P. **Desenvolvimento e características de carcaça de caprinos da raça**
619 **Saanen**. Lavras, MG: Universidade Federal de Lavras – UFLA, 2001. 48 p.
620 Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, 2001.
- 621 UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema de análise estatísticas e**
622 **genéticas – SAEG**. Versão 7.0. Viçosa, MG, 1997. 150p.
- 623 VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. New York: Cornell
624 University Press, 1994. 476p.
- 625 VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber,
626 neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal
627 nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, p.3583-3597, 1991.
- 628 ZUNDT, M.; MACEDO, F.A.F.; ALCALDE, C.R. et al. Características de carcaça de
629 caprinos alimentados com diferentes níveis energéticos. In: REUNIÃO ANUAL
630 DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...**
631 Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. CD-ROM.
- 632 WOOD, J.D.; RICHARDSON, R.I.; NUTE, G.R.; et al. Effects of fatty acids on meat
633 quality: a review. **Meat Science**, v.66, p.21-32, 2003.
- 634 YAMAMOTO, S. M. et al. Fontes de óleo vegetal na dieta de cordeiros em
635 confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n. 2, p. 703-710. 2005.
- 636 YÁÑEZ, E.A.; RESENDE, K. T.; FERREIRA, A. C. D. et al. Restrição alimentar em
637 caprinos: rendimento, cortes comerciais e composição da carcaça. **Revista**
638 **Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 2093-2100, 2006.