

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**GRÃOS E SUBPRODUTOS DA CANOLA NA ALIMENTAÇÃO
DE CORDEIROS**

Viviane Correa Santos

Zootecnista

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

Fevereiro de 2007

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**GRÃOS E SUBPRODUTOS DA CANOLA NA
ALIMENTAÇÃO DE OVINOS**

Viviane Correa Santos

Orientadora: Profa. Dra. Jane Maria Bertocco Ezequiel

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM ZOOTECNIA.

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

Fevereiro de 2007

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

VIVIANE CORREA SANTOS – nascida em 10 de janeiro de 1977 na cidade de Ilha Solteira, São Paulo, é Zootecnista formada pela Universidade Estadual de Maringá em dezembro de 2002. Durante a graduação foi bolsista de Iniciação Científica pelo Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq). Após a graduação, foi bolsista de Apoio Técnico (CNPq). Ingressou no curso de Pós-graduação em Zootecnia pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp/Jaboticabal em março de 2005. Durante o mestrado foi bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). No final do ano de 2006 participou do processo seletivo para o curso de Doutorado na Faculdade Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp/Jaboticabal, sendo admitida para o ano de 2007.

PROVÉRBIOS

Feliz é a pessoa que acha a sabedoria e que consegue compreender as coisas (3:13).
É melhor conseguir sabedoria do que ouro; é melhor ter conhecimento do que prata
(16:16).

Para ser sábio, no entanto, é preciso primeiro temer a Deus, o SENHOR (1:7a); é o
SENHOR quem dá sabedoria; a sabedoria e o entendimento vêm dele (2:6).
Peça sabedoria, sim, e grite pedindo entendimento (2:3); com tudo o que possuis,
busque a sabedoria (4:7b); estima-a, e ela te exaltará; se a abraçares, ela te
honrará (4:8). Procure essas coisas, como se procurasse prata ou um tesouro
escondido (2:4).

A pessoa sábia está sempre ansiosa e pronta para aprender (18:15).

Preste atenção no que lhe ensinam e aprenda o mais que puder (23:12).

(Bíblia Sagrada. Nova Tradução na Linguagem de Hoje. Sociedade Bíblica do Brasil)

DEDICO.....

Aos meus pais **Alípio e Floresvalda**

Aos meus irmãos **Fernando e Sílvia.**

Dos quais tive, pela distância, de abdicar do convívio.
Vocês são meus exemplos de vida, de amor, de carinho.

Louvo a Deus pela minha família.

OFEREÇO.....

Ao meu namorado **João Norberto Larosa**

Que sempre esteve ao meu lado, desde que aqui cheguei.

Mesmo com seu jeito sério e calado demonstrou amor, carinho, compreensão e
paciência.

AGRADECIMENTOS

À DEUS por esta vitória alcançada, entregando-lhe minha vida, meus conhecimentos e o que ainda tenho que aprender, pedindo que Ele mesmo utilize conforme o seu querer e para a sua glória. Pois sei que tudo que aprendi, Ele mesmo deu-me, a Deus toda honra e glória.

À minha orientadora, Profa. Dra. Jane Maria Bertocco Ezequiel, que tanto me apoiou nessa fase da minha vida, o meu singelo reconhecimento pelos ensinamentos, apoio, confiança, amizade e principalmente nesses 4 anos que passei sob sua orientação, agradeço na certeza de que foi e continuará sendo sempre uma grande “mãe”.

À Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/Unesp – Jaboticabal, SP, pela oportunidade da realização deste sonho.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pela concessão da bolsa de estudos e auxílio financeiro.

À empresa Caramuru Alimentos Ltda por ter cedido a canola em grão integral e o farelo de canola.

Ao produtor Arnaldo de Paula Ribeiro por ter aberto as portas de sua casa e fazenda e ter cedido os animais para este experimento e principalmente por ter se tornando meu grande amigo.

À empresa Ominsa representada pelo senhor Valdemir Antonio Justo que se mostrou disposto a ajudar permitindo nosso acesso ao seu local de trabalho para que pudéssemos produzir a torta de canola.

À Rosemary Lais Galati pela amizade, paciência, confiança, conselhos e por acreditar em mim. Seus ensinamentos foram e continuam sendo preciosos. Você foi e está sendo muito especial nesta minha caminhada.

À Expedita Maria de Oliveira Pereira por ter sido a primeira pessoa a me receber nesta cidade e em sua casa. A você minha gratidão.

Ao Sr. Dejair Buzoli, funcionário da Unidade Animal de Estudos Digestivos e Metabólicos, pela amizade e fundamental colaboração na condução deste trabalho.

Aos funcionários de outros setores: Vladi e Toninho (Digestibilidade), Juninho e Carlinhos (Caprinocultura), João (Ovinocultura), Robson e Vicente (Avicultura) e demais que sempre me auxiliaram em preciosos detalhes.

Aos amigos Janinos José Valmir Feitosa, Cristian Faturi, Nívia Araújo Fontes, Octávio Guilherme da Cruz e Silva, Marcelo Gil Stiaque. Vocês fazem falta.

Ao Setor de Caprinocultura representado pela Profa. Dra. Izabelle Auxiliadora Molina de Almeida Teixeira por ter cedido as instalações para o abate dos animais.

Aos estagiários do Colégio Agrícola, Milena e Gustavo que muito me ajudaram na fase experimental.

À Sônia Maria R. Carregari do Departamento de Biologia Aplicada a Agropecuária por permitir que utilizássemos o equipamento para a leitura de AOL.

À Ana Paula Sader, Magali, Sr. Orlando e Fieno pela atenção, amizade e carinho.

Ao amigo Rafael Sílvio Bonilha Pinheiro pela colaboração nas avaliações de carcaça.

À todos os amigos que estagiaram e ajudaram na condução do experimento: Cynthia (Lontra), Luciana (Lola), Josemir, Antonio Carlos (Beijo), Priscila (Sardinha), Renan (Margarida), Coral.

Aos amigos da Pós-graduação por tornarem cada momento mais alegre.

À todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Referências..... 45

GRÃOS E SUBPRODUTOS DA CANOLA NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS

RESUMO – O objetivo foi o de estudar a introdução de grãos e sub-produtos (farelo ou torta) da canola em dietas para ovinos. Para a avaliação da digestibilidade foram utilizados 6 ovinos da raça Santa Inês machos não-castrados com idade entre 210 e 240 dias, peso corporal médio de $44,8 \pm 4,2$ kg, adotando-se o método de coleta total de fezes. O delineamento foi em 2 Quadrados Latinos 3x3 e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para a avaliação do desempenho e características quantitativas da carcaça, foram confinados 24 borregos machos não-castrados, desmamados com aproximadamente 70 dias de idade, peso corporal médio de 15 ± 3 kg, utilizando delineamento inteiramente casualizado. As dietas foram compostas por 40% de feno de capim Tifton e 60% de concentrado composto por milho em grão, farelo de soja, canola em grão integral, farelo de canola, torta de canola e mistura mineral. Não houve diferença ($P>0,05$) para o consumo de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), energia bruta (EB), fibra em detergente neutro (FDN) e carboidratos totais (CT) entre os tratamentos experimentais, no ensaio de digestibilidade. Não houve diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos CG, FC e TC para a digestibilidade da MS, MO, EE, PB, EB, FDN e CT. Durante o experimento de desempenho, observou-se que os tratamentos contendo canola em grão integral apresentaram maiores ganhos de peso (0,24 kg/animal/dia). A conversão alimentar (4,87 kg MS/kg ganho) foi similar entre os tratamentos. A utilização de grãos e subprodutos da canola na dieta de borregos terminados em confinamento não influenciou ($P>0,05$) as características quantitativas da carcaça. Em relação aos rendimentos dos cortes, não houve efeito dos tratamentos para nenhuma das variáveis analisadas. A avaliação dos não-componentes da carcaça destacou a representabilidade do peso da pele (7,13%) na determinação do rendimento. Assim, a introdução de 8% de grãos e sub-produtos (farelo ou torta) da canola possibilitaram bons resultados podendo ser recomendados nas formulações de dietas para ovinos.

Palavras-chave: carcaça, desempenho, digestibilidade, ovinos, proteína, rendimento

GRAINS AND BY-PRODUCTS OF CANOLA IN SHEEP FED

SUMMARY – The aim of this work was to evaluate introduction of grains and by-products (meal or cake) of canola in sheep diets. For digestive evaluate, 6 Santa Inês sheep with initial age and weight of 210 and 240 days and 44.8 ± 4.2 kg, adapted to the use of bag, for collect feces. Animals were distributed in a replicated 3x3 Latin Square and means were compared by Tukey's test with 5% significance level. For performance evaluating and carcass quantitative characteristics, 24 Santa Ines hogget with initial age and weight of 70 days and 15 ± 3 kg, according to a completely randomized design. Diets were composed for 40% of Tifton hay and 60% of concentrate based on corn grain, soybean meal, whole grain canola, canola meal, canola cake and mineral mixture. There were no differences for the intake of dry matter (DM), organic matter (OM), ether extract (EE), crude protein (CP), crude energy (CE), neutral detergent fiber (NDF) and total carbohydrates (TC) among treatments, in digestibility trial. There were no differences for digestibilities of DM, OM, EE, CP, CE, NDF and TC among treatments. By the performance trial, it was found that diets with whole grain canola showed higher weight gains (0.24 kg/animal/day). Feed conversion (4.87 kg DM/kg gain) was similar among treatments. The use of whole grains and by-products of canola in the diet of lambs finished did not influence in the carcass quantitative characteristics. For the cuts dressing in relation to the CCW, no effect was observed for the analyzed variables among treatments. The evaluate of the non carcass components emphasized the representability of the skin weights (7.13%) in the percent determination. It was concluded that introduction of grains and by-products of canola allow satisfactory results, could be recommended in ration diet sheep formulations.

Keywords: carcass, digestibility, dressing, performance, protein, sheep

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

Introdução

A ovinocultura se destaca como atividade em franco crescimento no Brasil, confirmado pelo interesse dos criadores pela espécie ovina e do mercado consumidor pelos seus produtos. De acordo com o ANUALPEC (2006) o rebanho ovino brasileiro é de 17.105.572, assim distribuídos: 10.129.267 na região Nordeste, 4.691.472 na região Sul, 1.051.739 na região Centro-Oeste, 678.991 na região Sudeste e 554.103 na região Norte. Acredita-se que no Brasil, em regiões onde a criação de ovinos é uma tradição de muitos anos, as pessoas consomem carne de animais de maior porte e idade, as quais não apresentam boa eficiência na produção de carne, entretanto, nos grandes centros urbanos a preferência é por carcaças de cordeiros jovens.

O crescente aumento por carne ovina, impulsionou o aumento da produção de cordeiros para abate, gerando a necessidade de melhoria nos sistemas de produção (SUSIN, 2002). Contudo, encontra obstáculos em relação à alimentação dos animais que, sem dúvida, é um dos aspectos mais importantes na produção de carne.

A nutrição e o manejo alimentar estão entre os principais fatores responsáveis pelo aumento da produtividade ovina, refletindo na rentabilidade dos sistemas. A terminação de cordeiros em confinamento, com dietas de melhor qualidade tem reduzido o tempo para os animais atingirem o peso para abate, otimizando os problemas sanitários, permitindo ainda a produção de cordeiros precoces com menor quantidade de gordura na carcaça, atendendo às exigências do mercado consumidor (CARVALHO & SIQUEIRA, 2001).

A utilização do confinamento no Estado de São Paulo apresenta-se como uma alternativa viável, pois o mercado consumidor é muito exigente e a carne de cordeiros terminados em confinamento com dietas balanceadas apresenta características organolépticas superiores àqueles terminados em pastagem. Além disso, cordeiros criados em pastagem ficam expostos a alta infestação parasitária (SIQUEIRA, 2000),

prejudicando seu desempenho e a lucratividade dos produtores. Como desvantagem, esse sistema de criação vem apresentando balanço econômico desfavorável em relação aos custos os insumos, principalmente de concentrados protéicos. Diante disso, alimentos alternativos, principalmente na forma de subprodutos da agroindústria, vem sendo uma opção de substituição aos alimentos tradicionais.

Hoje se sabe que muitas dessas alternativas apresentam elevado potencial, podendo substituir parcialmente ou totalmente o milho e a soja nas formulações. Visa-se com isto a redução dos custos das rações e, assim do produto final, pois elas têm uma participação média nos custos de produção que vão de 60 a 90%, dependendo da exploração.

Na pecuária, a canola poderia ser a substituta da soja como suplemento protéico na alimentação animal na forma de seu farelo, subproduto da extração de óleo comestível, ou na forma de grão. O fornecimento de grãos de canola para os ruminantes poderia ser uma solução interessante para o produtor quando, por motivo maior, ver impossibilitada a venda de sua produção para fins de produção de óleo ou exportação. Uma maior utilização da canola poderia encorajar sua produção em regiões periféricas e aumentar a competitividade deste produto além de permitir a esta carne ganhar mais popularidade ao consumidor pela maior proporção de ácido graxo ômega-3.

Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho foi o de estudar a inclusão de grãos de canola e seus subprodutos industriais na alimentação de ovinos, e seus efeitos sobre a digestibilidade dos nutrientes, desempenho e características quantitativas da carcaça de ovinos, visando obter uma fonte protéica alternativa para a dieta.

Revisão de literatura

Grãos e subprodutos da canola

A canola é uma cultura alternativa de inverno que se adequa bem às nossas condições climáticas, e foi desenvolvida a partir do melhoramento da colza (*Brassica campestris* e *Brassica napus*) constituindo-se em uma fonte protéica promissora (NERILO, 1995), possuindo grande importância mundial na produção de óleo comestível.

As pesquisas e o cultivo de canola iniciaram, em 1974, no Rio Grande do Sul, e nos anos 80, no Paraná. Em 2000, a doença canela-preta, causada por um fungo, começou a ocasionar prejuízos em lavouras no Rio Grande do Sul. O cultivo comercial de canola em Goiás teve início no ano de 2004, em razão dos rendimentos de grãos de 2.100 e 2.400 kg/ha obtidos nos testes realizados, em 2003, em cinco municípios. No Sudeste de Goiás, a cultura constitui alternativa para diversificação e geração de renda no período de segunda safra, também chamada “safrinha”.

É considerada um alimento protéico que possui de 23 a 25,5% de proteína bruta na matéria seca, porém de valor biológico inferior à da soja. Possui altos teores de óleo (30 a 50%) em suas sementes, com elevados teores de ácidos graxos insaturados, como o oléico, linoléico e linolênico. O termo canola é usado para designar uma variedade melhorada da colza que contém menos que 2% do total de ácidos graxos em ácido erúcido, e menos que 3 mg/g de MS em glicosinolatos (BAIER & ROMAN, 1992; BELL, 1993), níveis de compostos antinutricionais permitidos na canola. Se o lipídeo da canola conseguir atingir, em totalidade ou em parte, o intestino delgado pode-se modificar a composição de ácidos graxos essenciais da carne dos animais ingerindo estes grãos. A carne de cordeiros alimentados com canola em grão inteiro teria um teor elevado de ácidos graxos ômega-3, o que seria muito interessante para o consumidor que, cada vez mais, prima pela qualidade dos alimentos que consome. Sugere-se, entretanto, que não se deva colocar mais de 10% da matéria seca como gordura numa

ração total, uma vez que as bactérias celulolíticas são sensíveis à inclusão de altos teores de óleo nas rações, podendo ocorrer diminuição da utilização da fibra dos alimentos (ØRSKOV et al. 1978; PALLISTER & SMITHARD, 1987; SWENSON & REENCE, 1993).

No Brasil, existem vários subprodutos da agroindústria passíveis de serem utilizados na terminação de borregos confinados, produzindo carne de melhor qualidade em menor tempo. Quanto à canola, o farelo é resultante da extração do óleo com solventes em altas temperaturas e a torta é obtida apenas por prensagem do grão da canola a frio sem a utilização de produtos químicos. O óleo resultante pode ser utilizado imediatamente após sua extração, e o resíduo torta ou farelo pode ser aproveitado na alimentação animal.

Análises químicas do farelo de canola realizadas no período de 1993 a 1995, no Laboratório de Nutrição do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá, mostraram valores de 9,9 a 10,5% de umidade; 34,1 a 36,7% de proteína bruta; 1,5 a 2,2% de extrato etéreo; 0,5 a 0,6% de cálcio e 0,9 a 1,0% de fósforo total (SCAPINELLO et al. 1996).

Apesar do potencial nutricional do farelo de canola, este ingrediente é pouco utilizado em dietas para ovinos, principalmente em função da falta de informações científicas quanto aos aspectos nutricionais deste alimento para essa espécie animal. Informações da literatura com relação à utilização da torta de canola na alimentação de ovinos não foram encontradas. Este subproduto possui características particulares que necessitam ser conhecidos e caracterizados para poder ser utilizado na alimentação de ovinos.

Digestibilidade dos nutrientes e desempenho de borregos

Para melhor avaliação das dietas, o estudo da digestibilidade possibilita a obtenção das relações entre a matéria seca, nutrientes ou energia que foram ingeridos e não excretados nas fezes. No caso de dietas de alta digestibilidade, altos níveis de

concentrado, que não levam ao enchimento do rúmen, o consumo é limitado pela demanda energética. Na disponibilidade limitada de alimento, o enchimento e a demanda de energia são suficientes para predizerem o consumo (MERTENS, 1992).

BETT et al. (1999), avaliando a digestibilidade dos nutrientes, utilizando ovinos cruzados com idade entre 60 e 90 dias, alimentados com concentrados formulados com farelo de soja (FS), canola integral (CI), canola quebrada (CQ) ou canola peletizada (CP), verificaram que para a digestibilidade aparente da matéria seca, proteína bruta e energia bruta não houve diferença entre tratamentos, o que ocorreu na digestibilidade da fibra em detergente neutro (46,84; 60,11; 50,10 e 38,88%) e fibra em detergente ácido (45,84; 54,19; 46,57 e 29,59%) para FS, CI, CQ e CP, respectivamente.

PRADO et al. (1995), utilizando ovinos castrados com peso médio inicial de 59 kg, alimentados com dois níveis de farelo de canola (15 ou 30%), submetidos a dois processamentos (farelado ou peletizado), observaram que o nível de 30% proporcionou aumento no consumo de matéria seca, proteína bruta, matéria orgânica, extrato etéreo e extrativo não nitrogenado, assim como da digestibilidade da proteína bruta, extrato etéreo, extrativo não nitrogenado e redução da digestibilidade dos componentes da fibra.

LEGGI et al. (1998), estudaram o efeito da substituição do farelo de soja pelo farelo de canola nas proporções de 0, 20, 40 e 60% para vacas em lactação. Os resultados de digestibilidade dos nutrientes da ração total demonstraram que a inclusão de farelo de canola, em ração balanceada, promoveu queda no coeficiente de digestibilidade, se comparado com rações que continham apenas farelo de soja. Contrariamente, PRADO et al. (1995) observaram que o farelo de canola pode substituir na totalidade o farelo de soja em dietas destinadas à novilhas em confinamento, uma vez que não foi observado efeito sobre o consumo de alimentos e a digestibilidade aparente.

Para melhorar a produção nacional, alimentos não convencionais necessitam serem testados na alimentação de ovinos, visando a redução do custo das rações. Assim o estudo de desempenho é uma ferramenta que permite o conhecimento da

eficiência produtiva, ampliando a margem de segurança do sistema intensivo de produção.

O principal fator determinante do desempenho animal é o consumo de alimentos. A quantidade de matéria seca ingerida diariamente é uma medida importante para se fazer inferências a respeito do alimento e da conseqüente resposta do animal. O ganho de peso é uma variável importante, tanto para o desempenho produtivo animal quanto, para a avaliação da eficiência da dieta (ZUNDT et al. 2006).

As estimativas do consumo de alimentos em ovinos são vitais para predição do ganho em peso, e o estabelecimento dos requerimentos nutricionais dos animais, necessários à formulação das dietas (NRC, 1985). Na estimativa do consumo, devem ser consideradas as limitações relativas ao animal, ao alimento e às condições de alimentação (BURGER et al. 2000). De acordo com MERTENS (1992), o consumo é função do alimento (densidade energética, teor de nutrientes, necessidade de mastigação, capacidade de enchimento, entre outros); do animal (peso vivo, variação do peso vivo, estado fisiológico, nível de produção etc), e das condições de alimentação (espaço no cocho, disponibilidade de alimento, tempo de acesso ao alimento, frequência de alimentação, entre outros).

BETT et al. (1999), avaliaram o consumo, ganho de peso e conversão alimentar de ovinos cruzados com idade entre 60 e 90 dias, alimentados com dietas contendo com farelo de soja, canola integral, canola quebrada ou canola peletizada, e verificaram consumos (g/dia) de 1097; 1040; 1064 e 1053, ganhos de peso (kg/dia) de 0,219; 0,194; 0,202 e 0,201 e conversão alimentar de 5,2; 5,8; 5,6 e 6,4 (kg MS/kg ganho), respectivamente.

MIR (1988), trabalhou com níveis de inclusão (0, 3, 4 e 5% do total de alimento consumido) de ácidos graxos de canola na dieta de ovinos e não observou diferenças significativas na ingestão de matéria seca (1,75; 1,69; 1,74 e 1,81 kg de MS/dia). O mesmo foi constatado por LOUGH et al. (1991), que estudando a inclusão do grão de canola na dieta de cordeiros e comparando com uma dieta contendo somente farelo de soja, observaram ingestões de 1345 e 1367 g de MS/dia, respectivamente.

KENDALL et al. (1991) determinaram que o desaparecimento do farelo de canola pode sofrer variações, de acordo com o cultivar, condições de clima, solo e processo de obtenção deste farelo. Ainda HILL (1991) e ZINN (1993) concluíram que não ocorrem diferenças nos níveis de ingestão de matéria seca e não há alteração no peso vivo de vacas alimentadas com concentrados contendo farelo de canola.

Características quantitativas da carcaça

A produção de cordeiros para abate tem aumentado, determinada pelo elevado potencial do mercado consumidor principalmente aquele dos grandes centros urbanos e, de acordo com BUENO et al. (2006), os cordeiros são a categoria animal que apresenta maior rendimento de carcaça e qualidade de carne.

No Brasil, o consumidor em geral está habituado a comer carne de animais velhos, que comprometem a qualidade do produto pela falta de maciez, além de quantidade excessiva de gordura. Segundo OSÓRIO & SAÑUDO (1996), o produtor necessita conhecer as características do produto final e relacionar com as preferências dos consumidores, o que lhe permitirá determinar o sistema de produção a ser utilizado.

No sistema de produção de carne, as características da carcaça são de fundamental importância para o processo produtivo, pois estão diretamente relacionadas ao produto final carne (SILVA & PIRES, 2000).

Como o ganho de peso, o rendimento de carcaça é também uma característica importante na avaliação dos animais. O rendimento está diretamente relacionado ao valor comercial de cordeiros, pois geralmente é um dos primeiros índices a ser considerado, por expressar a relação percentual entre o peso da carcaça e o peso vivo do animal.

O rendimento de carcaça em ovinos varia de 45 a 60%, podendo ser influenciado por fatores intrínsecos como grupo genético, sexo, tipo de parto, peso, idade, deposição de gordura, e por fatores extrínsecos como sistema de criação, alimentação, estresse, período de jejum, condições de resfriamento (SAÑUDO & SIERRA, 1986). De acordo

com PÉREZ (1995), o rendimento de carcaça é determinante do maior ou menor custo da carne para o consumidor, tornando-se relevante para os criadores que investem nessa atividade.

Na avaliação de carcaças, o rendimento está sujeito a variações decorrentes da forma como é calculado. Segundo OSÓRIO et al. (1998), esta variável pode ser calculada pela relação entre o peso da carcaça fria e o peso vivo ao abate, ou pela relação entre o peso da carcaça quente e o peso de corpo vazio (rendimento verdadeiro).

A determinação da conformação da carcaça tem por objetivo, segundo OSÓRIO (1992), medir indiretamente a quantidade de carne na mesma, permitindo avaliar principalmente, o desenvolvimento muscular, enquanto que o peso da carcaça representa a totalidade dos tecidos que a compõem. Uma conformação adequada indica um desenvolvimento proporcional das distintas regiões anatômicas que integram a carcaça, e as melhores conformações são alcançadas quando as partes de maior valor comercial estão bem pronunciadas (OLIVEIRA et al. 2002).

A área de olho de lobo é uma medida objetiva, de grande valor na predição da quantidade de músculo da carcaça, já que este constitui a carne magra, comestível e disponível para venda. Os músculos de maturidade tardia são indicados para representar o índice mais confiável do desenvolvimento e tamanho do tecido muscular, assim o *Longissimus lumborum* é o mais indicado, pois, além do amadurecimento tardio é de fácil mensuração (SAINZ, 1996).

As carcaças podem ser comercializadas inteiras ou em cortes. Os cortes da carcaça em peças individualizadas associados à apresentação do produto, são importantes fatores na comercialização, pois além dos preços diferenciados entre as diversas partes da carcaça, permitem o aproveitamento racional evitando desperdícios, sem contar que a proporção destes cortes constitui um importante índice para avaliação da sua qualidade (SILVA SOBRINHO, 2000).

O rendimento dos cortes da carcaça é um dos principais fatores que estão diretamente relacionados com a qualidade da carcaça (SAINZ, 1996). No Brasil, são

poucas as pesquisas que visam à avaliação de cortes da carcaça de cordeiros e os efeitos que diversos fatores podem ter sobre os mesmos.

Os índices de compacidade da carcaça e da perna indicam a relação entre a massa muscular e adiposa e o comprimento e servem para avaliação da quantidade de tecido depositado por unidade de comprimento, representando a avaliação objetiva da conformação (CUNHA et al. 2000).

D'OLIVEIRA et al. (1995), avaliando o efeito da substituição total do farelo de soja pelo farelo de canola sobre as características de novilhas nelore, constataram que o farelo de canola pode substituir 100% o farelo de soja nas rações para novilhas em confinamento, sem alterações significativas de peso, rendimento e comprimento da carcaça, diâmetro do braço e comprimento do coxão.

Além da carcaça, os demais componentes do peso corporal apresentam interesse comercial, como é o caso dos não-componentes da carcaça, que é definido como o conjunto de subprodutos obtidos após o sacrifício do animal, que não fazem parte da carcaça (SILVA SOBRINHO, 2001).

A importância dos não-componentes da carcaça não está relacionada apenas ao rendimento, mas também ao alimento que poderia consistir em alternativa alimentar de populações menos favorecidas, as quais necessitam, invariavelmente, de proteína de origem animal. A obtenção de informações sobre os não-componentes pode agregar maior valor econômico ao animal e, conseqüentemente, motivar os produtores a maiores cuidados com o rebanho (COSTA et al. 1999; ROSA et al. 2002), possibilitando que o animal expresse seu patrimônio genético (COSTA et al. 1999).

Normalmente, o peso dos não-componentes da carcaça, acompanha o aumento do peso corporal do animal, mas não nas mesmas proporções, ou seja, ocorre queda nas percentagens em relação ao peso corporal do animal. Estas variações não são lineares, podendo ser influenciadas pelo genótipo, idade, sexo e tipo de alimentação (FERNANDES, 1994). Os órgãos e vísceras possuem distintas velocidades de crescimento durante a vida do animal comparados com outras partes do corpo (KAMALZADEH et al. 1998), e podem ser influenciados pela composição química da dieta.

YAMAMOTO (2003), avaliou os não-componentes da carcaça de cordeiros Santa Inês puros e mestiços e encontrou valores para rendimento de sangue (4,57%), pele (8,17%), aparelho respiratório + bexiga (1,36%), baço (0,20%), fígado (2,85%), coração (0,65%), aparelho respiratório + traquéia (2,30%), cabeça (5,78%), patas (2,74%) e cauda (0,34%).

A raça Santa Inês

As raças nacionais como, por exemplo, a Santa Inês, vem apresentando considerável aumento nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, devido à sua elevada rusticidade, alta prolificidade, menor susceptibilidade a parasitas e eficiência reprodutiva, apresentandoaios durante todo o ano (BUENO et al. 2006) o que sugere a sua utilização como rebanho materno, visando a produção de cordeiros para abate.

Os ovinos da raça Santa Inês são deslanados e tiveram sua origem, provavelmente, do cruzamento da raça Bergamácia com as raças Morada Nova, Crioula e/ou Somalis. Eles são encontrados, principalmente, na região Nordeste do Brasil e caracterizam-se como uma raça de porte médio, de acordo com os índices de produção apresentados pelo NRC (1985). As ovelhas adultas pesam entre 60 e 70 kg e os machos adultos entre 80 e 100 kg. As cores branca, preta, vermelha ou chitada são aceitas como padrão da raça (BUENO et al. 2006).

As matrizes são poliéstricas anuais, ou seja, podem manifestaraios férteis em qualquer época do ano. Isso possibilita até três parições em dois anos, fazendo com que a oferta de carne ovina seja constante e homogênea ao longo do ano. Quanto ao aspecto sanitário, a raça Santa Inês é mais resistente a endoparasitas quando comparada às raças lanadas (AMARANTE, 2001) e outras deslanadas (COSTA et al. 1986).

Animais Santa Inês têm desempenho um pouco inferior ao de raças melhoradas européias, sendo, contudo, satisfatório para o sistema preconizado. Peso ao nascer entre 3,5 - 4,0 kg, peso ao desmame (45 a 60 dias) entre 13 - 16 kg e, ganhos de peso

diários de 220 a 200 g nos períodos de pré e pós desmame, respectivamente, podem ser conseguidos com animais bem alimentados. (BUENO et al. 2006).

Composição centesimal da carne ovina

No Brasil, o consumo de carne ovina varia entre regiões e é afetado por uma baixa oferta em quantidade e, muitas vezes, por carcaças provenientes de animais de elevada idade e mal terminados (ZEOLA et al. 2004).

Dentre os componentes da carne, a água é o maior constituinte, e o seu teor é inversamente proporcional ao conteúdo de gordura. Representando cerca de 75%, afeta diretamente as reações que ocorrem na carne durante o armazenamento e processamento (DABÉS, 2001), e conseqüentemente, exerce influência na suculência, textura, cor e sabor.

A proteína é o segundo maior componente da carne, representando em torno de 20% de sua composição química. A carne ovina, é uma excelente fonte de proteína de alto valor nutricional.

A gordura corresponde à fração insolúvel em água e solúvel em éter etílico, representando cerca de 6 a 14% da composição da carne. A carne de ruminantes, devido à fração lipídica que a caracteriza, tem sido associada a alimentos pouco saudáveis, considerada fonte de ácidos graxos saturados, colesterol e excesso de calorias e conseqüentemente, contribuidor dietético para desenvolvimento de arterosclerose e doenças coronárias (WILLIANS, 2000).

Diferentes fatores podem influenciar a composição centesimal da carne de ovinos, de forma a reduzir o teor lipídico e aumentar a massa muscular, tais como sexo, nutrição, grupo genético e peso de abate (BONAGURIO, 2003). A alimentação também pode influenciar as características da carne e da gordura. Alimentação rica em concentrados produz carne com maior teor de gordura, aumentando a suculência e a maciez da mesma, variando a composição em ácidos graxos (CAÑEQUE et al. 1989).

Considerando a importância da alimentação sobre o efeito na produção e nas características gerais da carne ovina, justifica-se a necessidade de estudos sobre a influência da alimentação na qualidade da carne ovina de ovinos da raça Santa Inês.

Segundo MADRUGA et al. (2005), a terminação de cordeiros em confinamento com alimentação de elevado valor nutritivo e rações constituiu-se uma prioridade econômica aos sistemas intensivos de criação, atingindo os animais níveis elevados de ganho de peso e obtenção de carcaças de melhor qualidade.

São escassas as informações, na literatura, sobre a composição centesimal da carne ovina de borregos alimentados com subprodutos, as quais poderiam contribuir para novos estudos e para aumentar a competitividade desta carne frente às demais fontes de proteína animal.

CAPÍTULO 2 – GRÃOS E SUBPRODUTOS DA CANOLA NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS: DIGESTIBILIDADE E DESEMPENHO

RESUMO - Foi estudado o efeito de dietas que continham grãos e subprodutos (farelo ou torta) da canola como parte do concentrado protéico sobre a digestibilidade dos nutrientes e desempenho de borregos da raça Santa Inês. Para o ensaio de digestibilidade foram utilizados seis ovinos machos não-castrados com idade entre 210 e 240 dias, peso corporal médio de $44,8 \pm 4,2$ kg, adotando-se o método de coleta total de fezes. Para avaliação do desempenho foram utilizados 24 borregos machos não-castrados, desmamados com aproximadamente 70 dias de idade, peso corporal médio de 15 ± 3 kg, utilizando delineamento inteiramente casualizado. As dietas foram compostas por 40% de feno de capim Tifton e 60% de concentrado compostos por milho em grão, farelo de soja, canola em grão integral (CG), farelo de canola (FC), torta de canola (TC) e mistura mineral. O consumo de matéria seca e a conversão alimentar no experimento de desempenho foram estimados. Não houve diferença ($P>0,05$) para o consumo de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), extrato etéreo (EE), energia bruta (EB), fibra em detergente neutro (FDN) e carboidratos totais (CT) entre os tratamentos experimentais. O consumo de PB foi significativamente menor para o tratamento TC. Não houve diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos CG, FC e TC para a digestibilidade da MS, MO, EE, EB, PB, FDN e CT. Os valores estimados de NDT do tratamento CG foram significativamente maiores em relação aos tratamentos FC e TC. A conversão alimentar (4,87%) mostrou-se similar entre os tratamentos. Os cordeiros alimentados com TC apresentaram altura do anterior menor ($P<0,05$) do que aqueles alimentados com CG e FC. A introdução de grãos e subprodutos da canola, proporcionou digestibilidade e desempenho semelhantes.

Palavras-chave: consumo, conversão alimentar, ganho em peso, borregos, perímetro torácico

Introdução

Nos últimos anos a produção de grãos tem crescido de maneira vertiginosa, num esforço para tentar atender à demanda do mercado por alimento. Mesmo assim, o que se observa é que embora a produção tenha aumentado, continua insuficiente para diminuir a fome no mundo. Altas são as taxas de natalidade do planeta, tanto de homens quanto de animais domésticos, que competem entre si pelo alimento. Para diminuir esta competição pelas fontes de alimentos é que se tem buscado cada vez mais utilizar subprodutos da agroindústria na alimentação animal.

Na alimentação humana, a busca por uma alimentação saudável tem feito crescer um segmento do mercado de óleos vegetais. Aumentam a procura por óleos nobres valorizados pelo consumidor por suas propriedades nutricionais, principalmente os baixos índices de gordura saturada. Tem-se um interesse crescente dos consumidores no efeito benéfico para a saúde de determinados alimentos, que além de satisfazer às necessidades nutritivas básicas, forneçam um benefício fisiológico adicional (HASLER, 1998), o que tem estimulado a indústria da carne e os pesquisadores da ciência da carne a procurar soluções. Mudanças advindas da estabilidade econômica, melhoria do poder aquisitivo, preocupação com saúde e bem estar, entre outros fatores, vêm contribuindo de forma marcante, para que o consumidor atual se torne mais exigente na busca de produtos que atendam aos anseios (LUCHIARI FILHO, 1998).

A canola é uma planta anual, típica de inverno, com grande potencial para ser utilizada na alimentação humana e animal (MURAKAMI et al. 1995a). Recebeu esta denominação a partir do desenvolvimento de novos cultivares, que resultaram do processo de seleção genética da colza (*Brassica napus* e *Brassica campestris*) realizado por pesquisadores do Canadá (SORREL & SHURSON, 1990; MURAKAMI et al. 1995b), apresentando baixos níveis de ácido erúico no óleo (menos que 2%) e baixos níveis de glicosinatos no farelo (menos que 3 mg/g).

Os glicosinolatos quando hidrolisados pela enzima mirosinase ou pH neutro, formam produtos que provocam a hipertrofia do fígado e da glândula tireóide, entre outros prejuízos a saúde animal (BELL, 1993).

Após a extração do óleo vegetal por solvente é obtido o farelo. Muitos produtores têm utilizado esse ingrediente como fonte de nutrientes para ruminantes. O farelo de canola é um subproduto do processo de extração do óleo de canola, que vem sendo pesquisado como alimento protéico alternativo em substituição ao farelo de soja.

É necessário, portanto a execução de pesquisas nesta área, orientando a oferta de carne de ovinos em quantidade e qualidade, visando não apenas oferecer características sensoriais agradáveis ao consumidor, como também proporcionar um alimento saudável e benéfico. Para isto faz-se necessário o estudo da digestibilidade dos nutrientes e do desempenho desses animais, para se conhecer a eficiência produtiva, ampliando a margem de segurança do sistema intensivo de produção.

A terminação de cordeiros em confinamento apresenta uma série de benefícios, como menor mortalidade dos animais em razão do maior controle sanitário e nutricional, o que resulta em abate precoce e carcaças com alta qualidade, refletindo em melhor preço ao consumidor e garantia ao produtor de retorno mais rápido do capital investido. No entanto, as maiores desvantagens encontram-se nos altos custos de produção, principalmente com alimentação, que constitui fator determinante no aspecto financeiro (OLIVEIRA et al. 2002).

Os modernos sistemas de produção de cordeiros devem enfatizar, concomitantemente, os aspectos econômicos e qualitativos da carne, sendo importante salientar que, num programa de confinamento, os custos com a alimentação são maiores.

Assim, este trabalho teve como objetivo estudar a digestibilidade e o desempenho de ovinos alimentados com dietas contendo grãos e subprodutos (farelo ou torta) de canola como fontes protéicas alternativas.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Unidade Animal de Estudos Digestivos e Metabólicos pertencente ao Departamento de Zootecnia da Faculdade Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

Três tratamentos na forma de dietas isoprotéicas (15% de PB na MS) foram formulados na proporção volumoso:concentrado de 40:60 sendo o feno de capim Tifton moído o volumoso e o concentrado, composto por milho em grão, farelo de soja, canola em grão integral, farelo de canola peletizado, torta de canola em pélets e mistura mineral. Na Tabela 1, encontra-se a composição bromatológica dos ingredientes. Os tratamentos foram: CG – canola em grão integral como parte do concentrado, FC – farelo de canola como parte do concentrado e TC – torta de canola como parte do concentrado (Tabela 2). Os ingredientes dos concentrados foram moídos e misturados na Fábrica de Rações da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

Tabela 1. Matéria seca (MS), cinzas (CZ), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e fibra em detergente neutro (FDN) dos alimentos utilizados na formulação dos tratamentos experimentais.

	MS	CZ	MO	PB	EE	FDN
Ingredientes	(%)			% MS		
Feno de Tifton	89,35	8,23	91,77	7,04	1,53	86,11
Milho em grão	85,93	2,23	97,77	9,40	4,29	16,03
Farelo de soja	87,35	7,10	92,90	52,72	1,82	19,62
Canola em grão integral	88,08	3,42	96,58	25,64	38,50	41,29
Farelo de canola	87,97	6,35	93,65	41,06	4,06	55,97
Torta de canola	91,91	4,52	95,48	33,70	21,88	35,59

A torta de canola foi obtida através da prensagem dos grãos de canola, utilizando uma mini prensa contínua, com capacidade para 100 kg sementes por hora, pertencente à Empresa Ominsa situada no município de Manduri – SP.

O alimento foi dividido em duas refeições, uma fornecida às 9 horas e a outra às 16 horas, sendo o concentrado misturado ao volumoso no cocho no momento da alimentação.

Tabela 2. Percentagem dos ingredientes e composição bromatológica dos tratamentos experimentais (% MS)

Ingredientes	Tratamentos		
	CG ¹	FC ²	TC ³
Feno de Tifton	40,0	40,0	40,0
Milho em grão	36,5	38,5	38,5
Farelo de soja	15,0	13,0	13,0
Canola em grão integral	8,0	-	-
Farelo de canola	-	8,0	-
Torta de canola	-	-	8,0
Mistura mineral *	0,5	0,5	0,5
Total	100,0	100,0	100,0
Composição			
PB (%MS)	15,28	15,61	15,31
EE (% MS)	8,40	4,25	5,85
FDN (% MS)	50,20	53,45	53,14
NDT (% MS)	85,61	76,21	78,74
EM (Mcal/kg MS)	2,58	2,51	2,45

¹ CG: formulado com canola em grão; ² FC: formulado com farelo de canola e ³ TC: formulado com torta de canola.

* Sal comercial para ovinos (P=60g; Ca=100g; Na=195g; Mg=10g; S=25mg; Zn=4.000mg; Cu=600mg; Mn=600mg; Fe=1.200mg; Co=100mg; I=180mg; Se=12mg; FI (máximo)=600mg)

No ensaio de digestibilidade foram utilizados seis ovinos machos não castrados, da raça Santa Inês, com idade entre 210 e 240 dias, peso corporal médio de $44,8 \pm 4,2$ kg, adotando-se o método de coleta total de fezes. Os animais foram colocados em gaiolas individuais e adaptados para o uso de sacolas, para coleta de fezes. Cada gaiola continha comedouros e bebedouros individuais. As fezes foram coletadas e pesadas diariamente pela manhã, homogeneizadas e retiradas amostras de 10% do total, sendo então acondicionadas em embalagens de polietileno e congeladas para posterior processamento e análises laboratoriais.

O delineamento utilizado para o ensaio de digestibilidade foi em dois quadrados latinos (3x3) com três tratamentos e três períodos, ocorrendo simultaneamente. Cada período experimental teve a duração de 15 dias sendo 10 dias de adaptação às dietas e 5 dias de coleta, nos quais foram coletadas amostras das fezes, sobras e do alimento fornecido.

As amostras do alimento fornecido, das sobras e das fezes, foram pré-secas em estufa a 55° C, com ventilação forçada, por 72 horas. Posteriormente, foram moídas em moinho de faca, com peneiras com crivo de 1mm, para determinação dos teores de matéria seca (MS), cinzas (CZ), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), conforme metodologias descritas por SILVA & QUEIROZ (2002). Os valores de carboidratos totais (CT) e nutrientes digestíveis totais (NDT) foram obtidos conforme recomendações de SNIFFEN et al. (1992).

A partir do coeficiente de digestibilidade da energia bruta (EB) obtiveram-se os valores de energia digestível (ED). Os valores de energia metabolizável (EM) foram calculados, conforme recomendações de SNIFFEN et al. (1992), em que: $EM = 0,82 ED$.

No ensaio de desempenho foram utilizados 24 borregos machos não-castrados, da raça Santa Inês, desmamados, com aproximadamente 70 dias de idade, peso corporal médio de 15 ± 3 kg. Antes do período experimental os cordeiros receberam vermífugo e vitaminas B12, A, D, E e ferro. Os borregos foram distribuídos em três baias coletivas. Todos os dias, antes da alimentação da manhã, foram recolhidas e pesadas as sobras de alimento para ajuste da quantidade ofertada e estimativa do consumo de matéria seca e conversão alimentar. As sobras eram mantidas entre 5 e 10% do total ofertado. Como não foi possível individualizar o consumo por borregos, não foi possível realizar análise estatística referente a esses dados. O período total do experimento foi de 84 dias, subdividido em três períodos de 28 dias de duração.

Ao final do experimento, os animais foram colocados em pé sobre superfície plana para determinação das medidas utilizando fita métrica: comprimento corporal (distância entre a articulação cervico-torácica e a base da cauda); altura do posterior (distância entre a tuberosidade sacra, na garupa, e a extremidade distal do membro posterior); altura do anterior (distância entre a tuberosidade sacra, na garupa, e a extremidade distal do membro anterior) e o perímetro torácico (passando-se a fita por trás da paleta). O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e oito repetições para o tratamento contendo canola grão integral e sete repetições para os tratamentos contendo farelo ou torta de canola, pois no período

de adaptação dois animais morreram. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram analisados, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas (SAS, 2001).

Resultados e Discussão

As médias de consumo de matéria seca e de nutrientes observadas no ensaio de digestibilidade, seguidas do coeficiente de variação, encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Consumo de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), energia bruta (EB), fibra em detergente neutro (FDN) e carboidratos totais (CT) de acordo com o tratamento, no ensaio de digestibilidade.

Variáveis	Tratamentos			CV (%)
	CG ¹	FC ²	TC ³	
Consumo de MS, kg/dia	1,412	1,405	1,492	7,45
Consumo de MO, kg/dia	1,430	1,356	1,370	3,15
Consumo de EE, kg/dia	0,085	0,047	0,062	2,72
Consumo de PB, kg/dia	0,249a	0,242a	0,222b	4,14
Consumo de EB, Mcal/kg dia	6,650	6,624	6,565	5,01
Consumo de FDN, kg/dia	0,909	0,962	0,948	6,40
Consumo de CT, kg/dia	1,047	1,081	1,065	5,70

¹ CG: formulado com canola em grão; ² FC: formulado com farelo de canola e ³ TC: formulado com torta de canola.

Médias nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)

CV = coeficiente de variação

O consumo de matéria seca no ensaio de digestibilidade não foi influenciado (P>0,05) pela inclusão de dietas contendo grãos, farelo ou torta de canola. Resultados semelhantes foram obtidos por LOUGH et al. (1991), que estudando a inclusão de semente de canola na dieta de cordeiros comparando com uma dieta contendo somente farelo de soja, observaram ingestões de 1345 e 1367 g MS/dia, respectivamente.

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) para o consumo de matéria orgânica, extrato etéreo, energia bruta, fibra em detergente neutro e carboidratos totais entre os tratamentos experimentais.

O consumo de proteína bruta foi menor ($P<0,05$) para o tratamento TC em relação aos tratamentos CG e FC. Os valores de consumo de proteína bruta, foram de 0,249; 0,242 e 0,222 kg/dia, valores superiores ao relatado por BEAUCHEMIN et al. (1986), que trabalhando com dietas contendo farelo de canola, observaram ingestão de 174 g de PB/dia. PETIT et al. (1997), trabalhando com grão de canola observaram ingestão diária de PB de 175 g/dia para a forma extrusada e 183 g/dia para a forma não extrusada.

Os consumos de proteína bruta estão próximos ao recomendado pelo NRC (1985), que é de 234 g PB/dia para ovinos desta categoria.

Segundo BELL (1993), a canola é um alimento com elevada concentração de FDN e FDA. A ingestão de matéria seca é altamente relacionada ao conteúdo de FDN do alimento e das dietas, porque a fermentação e a passagem da FDN do alimento pelo retículo-rúmen são mais lentas que outros constituintes dietéticos, tendo grande efeito no enchimento e sobre o tempo de permanência, comparado aos componentes não fibrosos do alimento (VAN SOEST, 1994). Observa-se que, apesar de não apresentar diferença significativa, o consumo de FDN do tratamento contendo farelo de canola (0,962 kg/dia) foi numericamente maior que o apresentado na dieta contendo canola em grão integral (0,909 kg/dia) e torta de canola (0,948 kg/dia). Isto possivelmente ocorreu devido ao maior teor de FDN (53,45%) presente neste tratamento, não refletindo na diminuição da digestibilidade.

BEAUCHEMIN et al. (1986), trabalhando com dietas contendo farelo de canola para cordeiros, observaram ingestão de FDN na ordem de 329 g/dia, valor inferior aos observados no presente trabalho, o que pode ser atribuído a diferença de idade dos animais.

Segundo THOMAS et al. (1984), a inclusão de canola pode interferir na ingestão de nutrientes da ração devido ao teor de glicosinolato do grão. Isto não foi observado neste experimento.

Os valores dos coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), matéria orgânica (CDMO), extrato etéreo (CDEE), proteína bruta (CDPB), energia bruta (CDEB), fibra em detergente neutro (CDFDN), carboidratos totais (CDCT), nutrientes digestíveis totais (NDT) e energia metabolizável (EM) para cada um dos tratamentos experimentais, bem como os coeficientes de variação, estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), matéria orgânica (CDMO), extrato etéreo (CDEE), proteína bruta (CDPB), energia bruta (CDEB), fibra em detergente neutro (CDFDN), carboidratos totais (CDCT), nutrientes digestíveis totais (NDT) e energia metabolizável (EM) de acordo com o tratamento, no ensaio de digestibilidade.

Variáveis	Tratamentos			CV (%)
	CG ¹	FC ²	TC ³	
CDMS (%)	67,33	66,48	66,43	2,61
CDMO (%)	69,34	68,63	68,28	7,99
CDEE (%)	89,04	87,33	87,56	2,56
CDPB (%)	70,47	73,10	72,52	2,03
CDEB (%)	67,80	67,54	66,25	2,76
CDFDN (%)	66,06	66,44	65,96	4,17
CDCT (%)	66,98	67,07	65,95	4,34
NDT (% MS)	85,61a	76,21b	78,74b	2,65
EM (Mcal/kg MS)	2,58	2,51	2,45	2,73

¹ CG: formulado com canola em grão; ² FC: formulado com farelo de canola e ³ TC: formulado com torta de canola.

Médias nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)

CV = coeficiente de variação

Os coeficientes de digestibilidade da MS, MO, EE, PB, EB, FDN e CT, variaram pouco entre os tratamentos e não apresentaram diferenças significativas entre si (P>0,05). As médias obtidas para a digestibilidade da MS dos tratamentos foram similares às aquelas observadas por BETT et al. (1999) de 67,80%, com dieta contendo canola em grão integral e inferiores às observadas por McALLISTER et al. (1992) de 82%, e STANFORD et al. (1996), de 74,4%, com dieta contendo farelo de canola.

Os resultados obtidos para a digestibilidade da proteína bruta não diferiram entre si. Os tratamentos experimentais continham teores de PB ao redor de 15%, o que parece ter contribuído para seu maior desaparecimento e, portanto, para um CDPB de 70,47% para (CG); 73,10% para (FC) e 72,52% para (TC). Segundo PETIT &

TREMBLAY (1992) dietas com elevados teores de PB poderiam proporcionar menor digestibilidade aparente da mesma. Os resultados encontrados neste experimento, foram semelhantes aos obtidos por BETT et al. (1999), que obteve 71,77% de CDPB da canola em grão integral.

O coeficiente de digestibilidade da MO não foi influenciado pelas fontes protéicas, possivelmente porque os teores de proteína bruta dos tratamentos favoreceram a digestão ruminal da matéria orgânica. Evidenciando que a matéria mineral não apresentou efeito associativo com os teores de óleo ou processamento dos subprodutos da canola.

As digestibilidades do EE, EB e CT foram similares entre os tratamentos experimentais. Os tratamentos CG, FC e TC apresentaram coeficientes de digestibilidade semelhantes, mostrando que as diferentes fontes de proteína não influenciaram a digestibilidade.

Os resultados médios obtidos para digestibilidade da FDN não diferiram entre si. Os resultados deste experimento obtidos com os tratamentos CG, FC e TC, foram superiores aos obtidos por BETT et al. (1999) de 46,84% para farelo de soja, 60,11% para canola em grão integral, 50,10% para canola quebrada e 38,88% para canola peletizada.

Muitos fatores levam a uma diminuição da digestão da FDN, entre eles o conteúdo de óleo das dietas. O óleo que foi disponibilizado, ou seja, liberado no meio ruminal, pode vir a provocar diminuição da eficiência das bactérias fibrolíticas (PETIT et al. 1997). Isto não foi observado nos tratamentos CG, FC e TC possivelmente devido ao baixo nível de inclusão (8%) da canola, farelo ou torta e com isso o efeito negativo da gordura seria abrandado.

Segundo ØRSKOV et al. (1978) e JOHNSON & McCLURE (1972), a inclusão de níveis superiores a 5% de gordura na dieta de ruminantes pode levar a uma diminuição da ingestão associado a uma redução da digestão da celulose.

Os coeficientes de variação da digestibilidade mostrados na Tabela 4, foram considerados normais para experimentos de digestibilidade.

Os valores estimados de NDT do tratamento contendo canola em grão integral foram significativamente maiores ($P < 0,05$) aos tratamentos contendo farelo ou torta de canola. Sendo o requerimento energético de borregos geralmente mais elevados do que o de outras espécies de ruminantes, a utilização de canola em grão integral, poderia ser recomendada para elevar a densidade energética das dietas desses animais, desde que as demais variáveis estudadas não foram influenciadas pela sua introdução substitutiva.

Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) para a EM entre aos tratamentos contendo canola em grão integral, farelo ou torta de canola.

Do ponto de vista da digestibilidade dos nutrientes, os tratamentos contendo grãos, farelo ou torta de canola podem ser utilizados como parte da dieta de borregos ao nível de 8%, mesmo havendo diferenças na composição desses ingredientes, principalmente em função da velocidade de degradação ruminal das diferentes frações do alimento.

Os valores de pesos inicial e final, as médias de ganho de peso diário (kg/dia), os consumos de matéria seca (kg/dia) e as conversões alimentares (kg de MS/kg de ganho) obtidos no ensaio de desempenho estão apresentados na Tabela 5.

Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) para os pesos inicial e final entre os animais dos tratamentos contendo canola em grão integral, farelo ou torta de canola. Observa-se que, apesar de não apresentar diferença significativa, o peso final do tratamento contendo torta de canola (31,55 kg) foi numericamente menor que o apresentado no tratamento contendo canola em grão integral (34,79 kg) e farelo de canola (34,83 kg). Os ganhos de peso proporcionados pelos tratamentos alimentares refletiram diretamente sobre o peso final.

O principal fator determinante do desempenho produtivo animal é o consumo de alimentos. A quantidade de matéria seca ingerida diariamente é uma medida importante para se fazer inferências a respeito do alimento e da conseqüente resposta animal. Assim, avaliando o consumo, apresentado na Tabela 5, observa-se que os animais alimentados com torta de canola apresentaram consumo abaixo do esperado. Neste tratamento os animais deram preferência ao feno de capim Tifton, o que resultou em

quantidade elevada de sobras na forma de concentrado. O concentrado parecia não estimular o consumo. Provavelmente algum fator, ou relacionado com a palatabilidade, processamento do produto ou natureza química, relacionado à torta de canola, tenha limitado o consumo. Nos tratamentos com canola em grão integral e farelo de canola, não se observou alta seleção por parte dos animais, apresentando assim um consumo adequado para esta categoria animal e este tipo de dieta.

Tabela 5. Pesos inicial e final, ganho de peso diário (GPD) e conversão alimentar (CA) de borregos Santa Inês de acordo com o tratamento.

Variáveis	Período	Tratamentos			CV (%)
		CG ¹	FC ²	TC ³	
Peso inicial (kg)		15,13	15,22	14,54	15,71
Peso final (kg)		34,79	34,83	31,55	13,37
Consumo de MS (kg/dia)	1	0,98	0,80	0,73	-
	2	1,25	1,17	0,98	-
	3	1,30	1,40	1,14	-
Consumo médio de MS (kg/dia)		1,18	1,12	0,95	-
GPD (kg/animal/dia)	1	0,24a	0,18ab	0,15b	29,30
	2	0,22	0,26	0,21	17,52
	3	0,25	0,28	0,25	20,57
CA (kg de MS/kg de ganho)	1	4,14	4,34	4,87	-
	2	5,80	4,54	4,78	-
	3	5,20	5,68	4,52	-
CA média (kg de MS/kg de ganho)		5,05	4,85	4,72	-

¹ CG: formulado com canola em grão; ² FC: formulado com farelo de canola e ³ TC: formulado com torta de canola.

Médias seguidas por letras diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

CV = coeficiente de variação

O menor consumo de matéria seca apresentado pelos animais do tratamento com torta de canola resultou em menor ganho de peso diário frente aos tratamentos com canola em grão integral e farelo de canola, demonstrando que o menor consumo bem como o ganho de peso diário está mesmo relacionado com as características da torta de canola. Esperava-se que os animais alimentados com dietas contendo canola em grão integral apresentassem o menor consumo de matéria seca devido ao maior

teor de extrato etéreo (8,40%) presente nesse tratamento (CG), o que não foi observado.

O consumo médio de matéria seca durante o experimento foi de 1,08 kg/dia e encontram-se próximo da média recomendada pelo NRC (1985) para ovinos desta categoria, a qual varia entre 1,0 a 1,3 kg MS/animal/dia.

Os tratamentos experimentais deste trabalho proporcionaram ganhos de peso diário mais elevados do que aqueles observados por BETT et al. (1999) que avaliaram o consumo, ganho de peso e conversão alimentar de ovinos cruzados com idade entre 60 e 90 dias, alimentados com concentrados formulados com farelo de soja, canola integral, canola quebrada ou canola peletizada, obtendo consumos de matéria seca de 1,10; 1,04; 1,06 e 1,05 (kg/dia), ganhos de peso de 0,219; 0,194 e 0,202 e 0,201 (kg/dia) e conversão alimentar de 5,21; 5,79; 5,64 e 6,35 (kg de MS/ kg de ganho), respectivamente.

PETIT et al. (1997) obtiveram ganhos médios diários semelhantes aos deste trabalho, quando utilizaram canola em grão extrusada (249 g/dia) e canola grão não-extrusada (245 g/dia).

O ganho de peso médio obtido com os três tratamentos foi de 225 g/dia. SIQUERA et al. (1999) recomendou que, em confinamento o criador tem que estabelecer como meta, o ganho médio diário superior a 200 g/dia, o que foi observado neste experimento.

A conversão alimentar pode ser considerada boa entre os tratamentos contendo canola em grão integral, farelo de canola e torta de canola (4,87%), sendo considerados bons resultados para cordeiros. BEAUCHEMIN et al. (1995), trabalhando com farelo de canola associado a farinha de peixe para alimentar animais com peso final de 43 kg, obtiveram 3,67 kg de MS/kg de ganho.

Observa-se na Tabela 6 que não houve influência do tratamento ($P > 0,05$) para comprimento corporal, altura do posterior e perímetro torácico, para os tratamentos contendo canola em grão integral, farelo de canola ou torta de canola, sendo as médias 65,97; 63,72 e 72,08 cm, respectivamente. PINHEIRO et al. (2004) obtiveram comprimento corporal de 60,50 cm, inferior ao deste trabalho, provavelmente pelo

genótipo (Ille de France e Ideal) dos cordeiros. Os borregos alimentados com torta de canola apresentaram altura do anterior menor do que aqueles alimentados com canola em grão integral. Possivelmente, o menor consumo ocorrido no primeiro período possa ter influenciado a altura do anterior dos borregos.

Tabela 6. Valores de avaliação “in vivo” de borregos Santa Inês de acordo com o tratamento.

Variáveis	Tratamentos			CV (%)
	CG ¹	FC ²	TC ³	
Comprimento corporal (cm)	65,63	67,14	65,14	9,11
Altura do anterior (cm)	63,63a	63,93ab	60,57b	4,68
Altura do posterior (cm)	64,81	65,00	61,36	3,79
Perímetro torácico (cm)	73,36	73,14	69,71	5,09

¹ CG: formulado com canola em grão; ² FC: formulado com farelo de canola e ³ TC: formulado com torta de canola.

Médias seguidas por letras diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

CV = coeficiente de variação

Conclusões

Os resultados obtidos permitiram concluir que a introdução do grão de canola ou seus subprodutos demonstrou ser uma alternativa alimentar viável na alimentação de ovinos podendo ser usados como parte dos ingredientes em dietas para ovinos.

Ainda são necessários mais estudos para avaliar as características da torta de canola e os parâmetros de fermentação ruminal de dietas que contenham este subproduto e seus efeitos sobre o consumo de nutrientes.

CAPÍTULO 3 – GRÃOS E SUBPRODUTOS DA CANOLA NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS: CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DA CARÇAÇA

RESUMO - Foi estudado o efeito de dietas que continham grãos e subprodutos (farelo ou torta) da canola como parte do concentrado protéico sobre as características da carcaça de ovinos. Utilizou-se 24 borregos da raça Santa Inês, machos não-castrados, com idade média de 70 dias e peso corporal médio de 15 ± 3 kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado. As dietas foram compostas por 40% de feno de capim Tifton e 60% de concentrado composto por milho em grão, farelo de soja, canola em grão integral (CG), farelo de canola (FC), torta de canola (TC) e mistura mineral. A utilização de grãos e subprodutos da canola na dieta de borregos terminados em confinamento não influenciou ($P>0,05$) as características quantitativas da carcaça. O rendimento verdadeiro, considerando-se todas as dietas, foi de 56,19%. As porcentagens dos cortes não apresentaram diferença ($P>0,05$) em relação aos tratamentos experimentais. Os tratamentos não afetaram o teor de umidade (72,09%), cinzas (2,42%), proteína (16,03%), extrato etéreo (8,29%) energia bruta (1,72 Mcal/kg MS) da carne de borregos. O estudo dos não componentes da carcaça destacou a representabilidade do peso da pele (7,13%) na determinação do rendimento. A utilização de grãos e subprodutos da canola proporcionou características de carcaça semelhantes, podendo-se recomendar sua utilização para borregos em confinamento sem que haja depreciação quantitativa da carcaça.

Palavras-chave: área de olho de lombo, composição centesimal, peso ao abate, peso de carcaça quente, rendimento de carcaça,

Introdução

Os ovinos, responsáveis por grande parte da produção pecuária, desempenham o seu papel produtivo nas mais distintas regiões do mundo, transformando plantas forrageiras inacessíveis à alimentação humana em proteína alimentar de elevado valor biológico. Dessa forma, contribuem para combater a fome, sendo esse um papel de extrema relevância diante do crescimento desenfreado das populações nos grandes centros urbanos.

O consumo de carne ovina tem aumentado nos últimos anos, embora ainda seja menor quando comparado com o consumo de outras espécies. Todavia, apresenta um grande potencial, requerendo um trabalho consistente com base em um programa de produção de carne com objetivos bem definidos. Esse é um campo fértil a ser explorado, objetivando solucionar problemas de abastecimento e diversificar a oferta de carnes no mercado (PEREZ & CARVALHO, 2006).

Segundo FERNANDES & OLIVEIRA (2001), existe um mercado potencial ávido para a carne ovina. Todavia, são verificados problemas de abastecimento tanto em quantidade como em qualidade do produto ofertado. Infelizmente, ainda existe uma disparidade entre produção e demanda da carne de ovinos.

A espécie ovina, no Brasil, é a que mais lentamente tem seguido um processo de especialização. Em contrapartida, tem sido verificado, nos últimos anos, a ocorrência de substancial procura, principalmente no que se refere à carne de cordeiro. Com essa perspectiva de consumo, surge o interesse de intensificar a terminação de cordeiros, objetivando rapidez de comercialização e produção de carcaças que apresentem uma boa qualidade (BUENO et al. 2006).

As carcaças são resultados de um processo biológico individual sobre o qual interferem fatores genéticos, ecológicos e de manejo, diferindo entre si por suas características quantitativas e qualitativas, susceptíveis de identificação (OSÓRIO & OSÓRIO, 2001). O conhecimento e descrição dessas características apresentam grande importância tanto para sua comercialização como para sua produção. As características de carcaça são influenciadas diretamente pela composição nutricional

da dieta. Atualmente buscam-se alternativas para diminuir o custo variável nas formulações de rações, sem prejudicar a qualidade da carcaça, aumentando a rentabilidade do sistema.

Os não-componentes da carcaça também devem ser mensurados. A importância destes não está vinculada apenas à possibilidade de aumentar o retorno econômico no momento da comercialização dos produtos ovinos, mas também, no alimento ou matérias primas que se perdem e que poderiam colaborar na melhoria do nível nutricional de populações menos favorecidas.

A canola, planta anual, típica de inverno, tem se tornado importante oleaginosa em vários países de clima temperado pois o farelo de canola, subproduto da extração do óleo, possui teor de proteína digestível semelhante ao do farelo de soja, para muitas espécies animais (BELL, 1984), constituindo em fonte alternativa para a alimentação animal (FAUDUET et al. 1995). Informações da literatura com relação à utilização de grãos e subprodutos da canola sobre as características de carcaça de cordeiros são escassas. Estudos desta natureza são prementes, ao se considerar seus benefícios à saúde humana.

Assim, este trabalho teve como objetivo estudar as características quantitativas da carcaça de borregos alimentados com dietas contendo grãos e subprodutos da canola (farelo ou torta de canola) como fontes protéicas alternativas.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Unidade Animal de Estudos Digestivos e Metabólicos pertencente ao Departamento de Zootecnia da Faculdade Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

Três tratamentos na forma de dietas isoprotéicas (15% de PB na MS) foram formulados na proporção volumoso:concentrado de 40:60 sendo o feno de capim Tifton moído o volumoso e o concentrado, composto por milho em grão, farelo de soja, canola em grão integral, farelo de canola peletizado, torta de canola em pélets e mistura

mineral. Na Tabela 1, encontra-se a composição bromatológica dos ingredientes. Os tratamentos foram: CG – canola em grão integral como parte do concentrado, FC – farelo de canola como parte do concentrado e TC – torta de canola como parte do concentrado (Tabela 2). Os ingredientes dos concentrados foram moídos e misturados na Fábrica de Rações da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

Tabela 1. Matéria seca (MS), cinzas (CZ), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e fibra em detergente neutro (FDN) dos alimentos utilizados na formulação dos tratamentos experimentais.

Ingredientes	MS	CZ	MO	PB	EE	FDN
	(%)			% MS		
Feno de Tifton	89,35	8,23	91,77	7,04	1,53	86,11
Milho em grão	85,93	2,23	97,77	9,40	4,29	16,03
Farelo de soja	87,35	7,10	92,90	52,72	1,82	19,62
Canola em grão integral	88,08	3,42	96,58	25,64	38,50	41,29
Farelo de canola	87,97	6,35	93,65	41,06	4,06	55,97
Torta de canola	91,91	4,52	95,48	33,70	21,88	35,59

A torta de canola foi obtida através da prensagem dos grãos de canola, utilizando uma mini prensa contínua, com capacidade para 100 kg sementes por hora, pertencente à Empresa Ominsa situada no município de Manduri – SP.

A alimentação foi dividida em duas refeições, uma fornecida às 9 horas e a outra às 16 horas, quando o concentrado foi misturado ao volumoso no cocho no momento da alimentação.

Ao atingirem a média de 32 kg de peso vivo, os animais foram abatidos após permanecerem 16 horas sob dieta hídrica, exclusivamente. A insensibilização foi feita por meio de descarga elétrica de 220 V por 8 segundos e a sangria, pela secção das veias jugulares e das artérias carótidas.

Momentos antes do abate, os animais foram novamente pesados e determinadas as porcentagens de perda de peso com o jejum. Após o abate, o trato gastrintestinal foi esvaziado para obtenção do peso corporal vazio (peso vivo ao abate menos o peso do conteúdo gastrintestinal) visando determinar o rendimento verdadeiro (relação entre o peso da carcaça quente e o peso corporal vazio).

Tabela 2. Percentagem dos ingredientes e composição bromatológica dos tratamentos experimentais (% MS)

Ingredientes	Tratamentos		
	CG ¹	FC ²	TC ³
Feno de Tifton	40,0	40,0	40,0
Milho em grão	36,5	38,5	38,5
Farelo de soja	15,0	13,0	13,0
Canola em grão integral	8,0	-	-
Farelo de canola	-	8,0	-
Torta de canola	-	-	8,0
Mistura mineral *	0,5	0,5	0,5
Total	100,0	100,0	100,0
Composição			
PB (%MS)	15,28	15,61	15,31
EE (% MS)	8,40	4,25	5,85
FDN (% MS)	50,20	53,45	53,14
NDT (% MS)	85,61	76,21	78,74
EM (Mcal/kg MS)	2,58	2,51	2,45

¹ CG: formulado com canola em grão; ² FC: formulado com farelo de canola e ³ TC: formulado com torta de canola.

* Sal comercial para ovinos (P=60g; Ca=100g; Na=195g; Mg=10g; S=25mg; Zn=4.000mg; Cu=600mg; Mn=600mg; Fe=1.200mg; Co=100mg; I=180mg; Se=12mg; FI (máximo)=600mg)

Terminada a evisceração, as carcaças foram pesadas (peso da carcaça quente) e transferidas para uma câmara fria a 4^o C, onde permaneceram por 24 horas, penduradas pelos tendões em ganchos apropriados, para manutenção das articulações tarsometatarsianas distanciadas em 17 cm. Ao final desse período, pesaram-se as carcaças frias, calculando-se as porcentagens de perda de peso por resfriamento e os rendimentos de carcaça fria (relação entre o peso da carcaça fria e o peso vivo ao abate, expresso em porcentagem). Para cálculo dos índices de compacidade, foram realizadas as seguintes mensurações (SAÑUDO & SIERRA, 1986): comprimento da perna – distância entre o períneo e o bordo anterior da superfície articular tarsometatarsiana, tomada com fita métrica; comprimento interno da carcaça – distância máxima entre o bordo anterior da sínfise ísquio-pubiana e o bordo anterior da primeira costela em seu ponto médio, tomada com fita métrica; e largura da garupa – largura máxima entre os trocânteres de ambos os fêmures, tomada com compasso e medida com fita métrica.

Foram calculados os índices de compacidade da carcaça (peso da carcaça fria dividido pelo comprimento interno da carcaça) e de compacidade da perna (largura da garupa dividida pelo comprimento da perna).

Realizou-se a avaliação subjetiva do grau de conformação das carcaças, segundo metodologia de COLOMER-ROCHER (1988), determinada pela avaliação visual da carcaça, considerando-a como um todo em diferentes regiões anatômicas (perna, garupa, lombo e espádua), e pela espessura de seus planos muscular e adiposo, em relação ao tamanho do esqueleto, sendo atribuídos valores 1,00 para conformação muito pobre e 5,00 para excelente, fracionadas em 0,5 pontos.

Posteriormente as carcaças foram divididas longitudinalmente em duas partes, sendo a metade esquerda seccionada em cinco regiões anatômicas: paleta, pescoço, costelas, lombo e perna, as quais foram pesadas individualmente, determinando-se as porcentagens que representavam em relação à meia carcaça fria esquerda. Foi feito o corte transversal, expondo o músculo *Longissimus lumborum*, na altura da 13^a vértebra torácica para a avaliação da espessura de gordura subcutânea com auxílio de paquímetro. No *Longissimus lumborum*, tomou-se a área em transparência e, através do Sistema de Análise de Imagem Delta-T Devices do Departamento de Biologia Aplicada a Agropecuária, foi determinada a área de olho de lombo.

Os lombos de todas as meia carcaça esquerda foram identificados, armazenados em sacos plásticos e congelados em freezer, por dois meses. Após este período, os músculos foram descongelados em geladeira a 10^o C, dentro de sacos plásticos e destes foram retiradas amostras para liofilização por 72 horas. As amostras foram pesadas antes e após a liofilização para posterior determinação da 1^a MS. Em seguida, foram determinados, matéria seca definitiva (MS), proteína bruta (PB), cinzas (CZ), extrato etéreo (EE) e energia bruta (EB), conforme metodologias descritas por SILVA & QUEIROZ (2002).

Foram coletados e pesados para posteriores cálculos de porcentagem em relação ao peso vivo ao abate: sangue, pele, cabeça, patas, cauda, aparelho respiratório com traquéia, coração, fígado, baço, língua, aparelho reprodutor com bexiga.

O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado, com três tratamentos e oito repetições para o tratamento contendo canola grão integral e sete repetições para os tratamentos contendo farelo ou torta de canola, pois no período de adaptação dois animais morreram. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram analisados, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas (SAS, 2001).

Resultados e Discussão

Na Tabela 3 são apresentados os valores médios de peso ao abate, peso de corpo vazio, perda de peso com o jejum, peso das carcaças quente e fria, rendimentos de carcaças quente e fria, rendimento verdadeiro, perda de peso por resfriamento, índice de compacidade da carcaça, índice de compacidade da perna, grau de conformação das carcaças, espessura de gordura subcutânea e área de olho de lombo.

Observou-se que apesar de não haver diferença significativa, o peso final de abate (28,99 kg) e o peso de corpo vazio (23,94 kg) dos animais alimentados com torta de canola foi numericamente menor que o daqueles alimentados com canola em grão integral ou farelo de canola. Esperava-se que os animais alimentados com torta de canola apresentassem pesos semelhantes ou intermediários aos demais, contudo isso não foi observado o que pode ser devido às características digestivas inerentes a torta de canola. Outro fato seria que em especial a torta de canola afetaria a quantidade do conteúdo gastrointestinal resultando em maiores perdas de peso com o jejum (8,16%).

Como conseqüência do menor desempenho, os pesos de carcaça quente e fria, dos animais recebendo torta de canola foram menores evidenciando que além do efeito sobre o enchimento no trato gastrointestinal, outros fatores estariam influenciando o desempenho. Apesar disso, os valores médios para peso de carcaça quente (14,51 kg) e peso de carcaça fria (14,35 kg) obtidos neste trabalho foram superiores aos encontrados por ALVES et al. (2002) em cordeiros Santa Inês puros, (13,50 e 13,00 kg,

na mesma ordem) indicando que, apesar dos menores pesos, esse ingrediente pode ser interessante principalmente do ponto de vista econômico.

Tabela 3. Valores médios de peso ao abate (PA), peso de corpo vazio (PCV), perda com o jejum (PJ), peso de carcaça quente (PCQ) e fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF), rendimento verdadeiro (RV), perda por resfriamento (PPR), índice de compactidade da carcaça (ICC), índice de compactidade da perna (IC), grau de conformação (CO) e espessura de gordura (EG) e área de olho de lombo (AOL) de acordo com o tratamento.

Variável	Tratamentos			CV (%)
	CG ¹	FC ²	TC ³	
PA (kg)	32,58	32,21	28,99	13,90
PCV (kg)	26,87	26,53	23,94	14,71
PJ (%)	6,31	7,67	8,16	22,06
PCQ (kg)	15,04	15,02	13,49	16,88
PCF (kg)	14,88	14,80	13,36	16,86
RCQ (%)	46,12	46,35	46,36	4,86
RCF (%)	45,62	45,68	45,91	4,79
RV (%)	55,95	56,42	56,19	5,17
PPR (%)	1,09	1,44	0,96	41,77
ICC (kg/cm)	0,26	0,25	0,24	14,91
ICP (cm)	0,58	0,60	0,58	13,48
CO*	3,56	3,57	3,43	13,26
EG (mm)	1,43	1,10	1,20	29,19
AOL (cm ²)	14,85	14,02	14,81	22,04

¹ CG: formulado com canola em grão; ² FC: formulado com farelo de canola e ³ TC: formulado com torta de canola.

Médias nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)

*1-gordura ausente; 2-gordura escassa; 3-gordura mediana; 4-gordura uniforme; 5-gordura excessiva
CV = coeficiente de variação

Os rendimentos de carcaças quente e fria apresentaram valores médios de 46,28 e 45,74%, valores estes normalmente obtidos para cordeiros Santa Inês (ALVES et al. 2003).

O rendimento de carcaça quente para os tratamentos CG, FC e TC foi de 46,12; 46,35 e 46,36%, respectivamente e está de acordo com as pesquisas de SIQUEIRA & FERNANDES (1999) e SANTOS (1999), onde os cordeiros confinados apresentaram 47,5; 48,0% de RCQ, respectivamente.

BEAUCHEMIN et al. (1995) trabalhando com dietas contendo farelo de canola para cordeiros observaram rendimentos de 49,9% (RCQ), valor que se mostra superior

ao observado no presente trabalho. Isto se deve ao peso final superior ao deste trabalho, proporcionando este resultado elevado. PETIT et al. (1997) obtiveram RCQ inferiores a este trabalho, quando utilizaram canola em grão extrusada (41,9%) e canola em grão não extrusada (40,1%).

Considerando os dados obtidos em trabalhos científicos e frigoríficos, SILVA SOBRINHO (2001) sugeriu valores médios de 46,0% e 44,5% para RCQ e RCF, respectivamente. Esses valores são semelhantes aos apresentados na Tabela 3, demonstrando que o presente experimento apresentou resultados satisfatórios para os parâmetros mencionados.

O rendimento verdadeiro médio, considerando-se todas as dietas, foi de 56,19%. Esse valor pode ser considerado bom, sendo equivalente àqueles registrados por ALVES et al. (2003), de 55,28%. Segundo PRADO et al. (2000) o rendimento de carcaça, além de fatores de oscilação inerentes ao animal (genótipo, enchimento do rúmen, período de jejum e transporte), pode sofrer influência do local de abate, em função de maior ou menor grau de rigidez no processo de limpeza das carcaças. PETIT et al. (1997) obtiveram rendimentos verdadeiros inferiores aos deste trabalho, quando utilizaram canola em grão extrusada (41,9%) e canola em grão não-extrusada (40,1%).

Segundo SAÑUDO & SIERRA (1986), os rendimentos de carcaça variam de 40 a 60%, conforme a raça, os cruzamentos e o sistema de criação. Logo, os dados desta pesquisa estão compatíveis com os descritos por esses autores. Resultado similar ao deste trabalho foi encontrado por SIQUEIRA et al. (2002), de 55,06% de rendimento verdadeiro, com animais da raça Santa Inês abatidos com 32 kg.

Devido ao elevado coeficiente de variação, não foi observada diferença quanto à perda de peso no resfriamento. Este valor não permitiu que as carcaças de animais alimentados com farelo de canola se destacassem com relação à maior perda (33%). Segundo MARTINS (1997), o percentual de perda no resfriamento indica o percentual de peso que é perdido durante o resfriamento da carcaça em função de alguns fatores, como perda de umidade e reações químicas que ocorrem no músculo. Neste experimento, o percentual médio de perda de peso com o resfriamento foi considerado baixo (1,16%). Isso indica que a canola independente da forma proporciona menor

quebra no resfriamento, sendo viável sua utilização como parte dos ingredientes em dietas para borregos. A perda de peso com o resfriamento, encontrada por ALVES et al. (2003) foi de 1,82%.

Indicativo de qualidade, a conformação está relacionada à hipertrofia muscular proporcionando cortes com melhor aparência comercial. Essa medida também é considerada uma medida quantitativa, pois animais com melhor conformação possuem menos osso e maior porção comestível (MULLER, 1987). A conformação da carcaça não foi influenciada ($P>0,05$) pela utilização de grão, farelo ou torta de canola. O valor médio encontrado para conformação foi de 3,52, considerado normal nas avaliações de carcaça de cordeiros.

O valor médio de 1,24 mm para espessura de gordura subcutânea dos borregos, como média dos tratamentos foi considerado satisfatório, já que essa gordura contribui positivamente, protegendo a carcaça da desidratação e evitando também escurecimento dos músculos. A espessura de gordura da carcaça dos borregos alimentados com grão de canola foi numericamente superior (1,43 mm) às encontradas nas carcaças dos borregos alimentados com farelo (1,10 mm) ou torta de canola (1,20 mm). Este fato já era esperado devido ao teor de extrato etéreo presente nas dietas. YAMAMOTO (2003), utilizando cordeiros Santa Inês confinados, obtiveram resultados superiores (1,62 mm). Com isso, conclui-se que borregos da raça Santa Inês alimentados com grãos, farelo ou torta de canola possuem grande potencial para a obtenção de carcaças magras.

Essa informação é muito importante, devido à importância dada ao consumo de carne com maiores teores de gordura. Essa exigência de mercado pode variar entre os consumidores de diferentes regiões, sendo necessárias pesquisas que visem determinar um padrão de qualidade para diferentes mercados consumidores. Entretanto, é desejável uma cobertura mínima de gordura para a proteção da carcaça, evitando-se perda de água e queimaduras originadas no processo de resfriamento e congelamento.

Os índices de compacidade da carcaça e da perna não diferiram ($P>0,05$) em relação aos tratamentos experimentais estudados. As médias para os ICC (kg/cm) e de

ICP (cm) foram, respectivamente, 0,25 e 0,59. O ICC e ICP encontrados neste trabalho apresentam valores expressivos, indicando boa deposição de tecido muscular por unidade de comprimento, quando comparados aos obtidos em outros trabalhos com o mesmo genótipo. Os valores obtidos para ICC e ICP foram superiores aos encontrados por REIS et al. (2001) de 0,21 kg/cm e 0,45 cm, respectivamente. CARVALHO et al. (2002), estudando características de carcaça de cordeiros Santa Inês, encontraram valores médios de ICC de 0,20 kg/cm para cordeiros abatidos com 25 kg e 0,28 kg/cm para cordeiros abatidos com 35 kg.

Os resultados obtidos para as variáveis AOL não diferiram em relação aos tratamentos experimentais. A média de AOL encontrada neste experimento, considerando todos os tratamentos (14,56 cm²), pode ser considerada satisfatória. ALVES et al. (2002b) encontraram valores de 12,57 cm², 14,12 cm² e 13,33 cm² para os cordeiros Santa Inês abatidos com 33 kg.

Na Tabela 4 encontram-se os valores obtidos para a composição centesimal dos músculos do lombo da carcaça dos cordeiros estudados.

Tabela 4. Composição centesimal média dos músculos do lombo da carcaça de borregos Santa Inês de acordo com o tratamento.

Componentes	Tratamentos			CV (%)
	CG ¹	FC ²	TC ³	
Umidade (%)	70,95	72,25	73,07	2,99
Cinzas (%)	2,40	2,50	2,36	20,88
Energia Bruta (Mcal/kg MS)	1,81	1,70	1,65	13,37
Extrato Etéreo(%)	9,72	8,01	7,15	35,67
Proteína Bruta (%)	16,14	16,07	15,88	6,04

¹ CG: formulado com canola em grão; ² FC: formulado com farelo de canola e ³ TC: formulado com torta de canola.

Médias nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)

CV = coeficiente de variação

Não houve influência (P>0,05) nos valores de umidade, cinzas, energia bruta, extrato etéreo e proteína bruta dos músculos do lombo da carcaça entre os tratamentos experimentais, mostrando que a inclusão de grãos, farelo ou torta de canola na dieta de borregos não afetou a composição do músculo. Observa-se, que com o aumento do teor de extrato etéreo houve diminuição nos teores de água, enquanto que a proteína

permaneceu constante. FERREIRA (2003), embora tenha estudado a composição química corporal de caprinos comentou que, à medida que o animal ganha peso, há maior deposição de gordura refletindo em menores percentagens de água, pois estes dois constituintes comportam-se de maneira inversa. Estes valores foram superiores aos obtidos por YAMAMOTO (2003) que, avaliando diferentes fontes de óleo na alimentação de cordeiro Santa Inês encontrou teores de 62,11% de umidade, 0,86% de cinzas e 14,23% de proteína bruta no músculo *Longissimus dorsi*.

ZAPATA et al. (2001) trabalhando com borregos ½ Santa Inês – Crioula, submetidos a dois sistemas de alimentação encontrou valores de 76,14% de umidade, 19,32% para proteína, 1,0 % para cinzas e 2,01% para gordura.

As médias obtidas para umidade, cinzas, gorduras e proteínas assemelham-se às reportadas por ZEOLA (2001, 2002), na raça Morada Nova, e PEREZ et al. (2002), na raça Santa Inês.

Na Tabela 5 são apresentados os valores referentes aos rendimentos dos cortes, de acordo com os tratamentos experimentais.

Tabela 5. Rendimentos dos principais cortes da carcaça de borregos Santa Inês de acordo com os tratamentos experimentais.

Variáveis	Tratamentos			CV (%)
	CG ¹	FC ²	TC ³	
Pescoço (%)	9,38	8,20	9,06	14,88
Paleta (%)	19,47	19,97	19,95	7,70
Costelas (%)	26,69	25,63	26,53	7,72
Lombo (%)	9,78	10,52	9,75	12,01
Perna (%)	33,59	33,54	34,33	3,60

¹ CG: formulado com canola em grão; ² FC: formulado com farelo de canola e ³ TC: formulado com torta de canola.

Médias nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)

CV = coeficiente de variação

Para os rendimentos dos cortes da carcaça (pescoço, paleta, costelas, lombo e perna), não foi observada influência do tratamento. Observou-se que os cortes como paleta, costelas e perna foram os que apresentaram maiores rendimentos em relação

ao peso da carcaça fria. Isso pode ser explicado pela maior quantidade de tecido muscular que esses cortes possuem, quando comparados com os demais.

Ficou evidenciada, no entanto, ampla vantagem da perna em relação aos demais cortes. SOUSA (1993) já havia relatado que a perna era o corte mais importante da carcaça, devido ao seu maior rendimento de carne, implicando assim em maior valor comercial. Portanto, a inclusão de grãos, farelo ou torta de canola, é viável, sem que haja alterações no desenvolvimento do animal.

De maneira geral, os valores obtidos neste trabalho estão próximos, aos encontrados por ALVES et al. (2003), que trabalharam com cordeiros Santa Inês, abatidos com 33 kg.

YAMAMOTO (2003), avaliando o rendimento dos cortes de cordeiros Santa Inês puros e mestiços, terminados e confinamento, encontrou valores de 32,96% para rendimento de perna; 9,29% para rendimento de lombo e 18,67% para rendimento de paleta, sendo semelhantes aos obtidos no presente experimento, porém, este mesmo autor encontrou valores inferiores para rendimento de pescoço (6,06%).

Na Tabela 6 são mostrados os rendimentos dos não-componentes da carcaça de borregos Santa Inês.

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) para nenhuma das variáveis estudadas. Pode-se destacar similaridade entre os tratamentos com relação aos não-componentes da carcaça. Tal fato já era esperado, uma vez que os animais apresentavam peso e idade semelhante ao abate. A pele foi a que apresentou maior proporção em relação aos demais, com maior representatividade e é importante na determinação do rendimento da carcaça. Este componente, segundo SIQUEIRA et al. (2001), além de apresentar um expressivo valor numérico, sofre substancial oscilação. Segundo COLOMER-ROCHER (1988), o peso dos não-componentes da carcaça podem influenciar diretamente o rendimento da mesma.

Os rendimentos do coração e aparelho respiratório não foram influenciados pela inclusão de grãos e subprodutos da canola, o que já era esperado, pois estes órgãos mantêm sua integridade, por terem prioridades na utilização de nutrientes,

independentemente da alimentação, de acordo com FERREIRA et al., (2000) e VÉRAS et al. (2001).

Tabela 6. Rendimento dos não-componentes da carcaça de borregos Santa Inês de acordo com os tratamentos experimentais.

Variáveis (%)	Tratamentos			CV (%)
	CG ¹	FC ²	TC ³	
Sangue	3,50	3,87	3,96	9,46
Pele	6,84	7,67	6,89	9,39
Cabeça	5,29	5,65	5,67	6,38
Patas	2,28	2,44	2,46	8,73
Cauda	0,26	0,28	0,26	20,70
Ap. Resp. + Traquéia *	1,62	2,44	2,46	14,14
Coração	0,66	0,65	0,72	19,41
Fígado	1,78	1,87	2,13	18,53
Baço	0,16	0,17	0,19	20,51
Língua	0,25	0,28	0,30	18,11
Ap. Rep + Bexiga **	1,89	2,07	2,09	19,09

¹ CG: formulado com canola em grão; ² FC: formulado com farelo de canola e ³ TC: formulado com torta de canola.

Médias nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)

*Aparelho respiratório com traquéia

**Aparelho reprodutor com bexiga

CV = coeficiente de variação

ALVES et al. (2003), trabalhando com cordeiros Santa Inês e abatidos com 33 kg, observaram menores valores para os componentes, coração, fígado e baço.

YAMAMOTO (2003), avaliando os não-componentes da carcaça de cordeiros Santa Inês puros e mestiços encontrou valores próximos para rendimentos de baço (0,20%), coração (0,65%), aparelho respiratório + traquéia (2,30%), cabeça (5,78%) e patas (2,74%).

Conclusão

A utilização de grãos e subprodutos da canola proporcionou características quantitativas de carcaça semelhantes, podendo-se recomendar sua utilização como eventuais fontes protéicas para borregos em confinamento sem que haja depreciação quantitativa da carcaça.

CAPÍTULO 4 – IMPLICAÇÕES

A introdução do grão de canola ou seus subprodutos demonstrou ser uma alternativa alimentar viável na alimentação de ovinos proporcionando bons resultados, fato que deve contribuir para que este alimento aumente sua participação na produção anual de grãos, uma vez que apresenta inúmeras vantagens que abrangem desde a indústria alimentícia até o Programa Brasileiro de Biodiesel, chamado Plantando Combustível.

Dentre os países do Mercosul, o Paraguai é o maior produtor de canola, saltando de 30.000 hectares cultivados em 2004 para cerca de 100.000 hectares. Enquanto isso, no Brasil, em 2004, 14.832 hectares foram cultivados, com o Rio Grande do Sul contribuindo com 72,8% da produção, seguido pelos Estados de Goiás (16,3%) e Paraná (10,9%). As sementes cultivadas no Brasil são provenientes de importação e comumente, os híbridos Hyola 401 e Hyola 420 são os utilizados. Provavelmente, o grão e os subprodutos utilizados nesta pesquisa sejam provenientes destes dois híbridos, uma vez que estes ingredientes vieram do Estado de Goiás, onde desde 2004 este híbrido é cultivado.

Atualmente, poucas empresas brasileiras vem incentivando o plantio da canola e destaca-se que são poucas as pesquisas relacionadas à tecnologia das sementes, ou seja, ao desenvolvimento de sementes resistentes e produtivas, teste de vigor e emergência entre outros parâmetros necessários para que a implementação desta cultura seja de sucesso (ÁVILA et al. 2005). Existe também a carência em se estabelecer recomendações adequadas de adubação e plantio (TOMM et al. 2003; TOMM et al. 2004; TOMM, 2005).

Seu potencial de uso não se restringe somente à alimentação. A canola é citada como sendo uma das oleaginosas de mais destaque na produção de óleo, equiparando-se à soja e girassol, ficando à frente da mamona e algodão (TOMM, 2005). Essa característica torna a canola uma oleaginosa de interesse para a produção do biodiesel, entretanto, ainda é preciso investir em pesquisas para que os riscos no seu cultivo sejam minimizados, como a incidência da canela-preta, doença de grande

impacto produtivo e econômico. Somente a partir de iniciativas que visem as pesquisas, todos os entraves serão superados e os custos para implantação da cultura diminuídos.

Apesar das dificuldades que esta cultura vem enfrentando para que se estabeleça definitivamente, a canola possui grande potencial na alimentação humana, o que indiretamente beneficia a alimentação e a produção animal. A tonelada do grão de canola é comercializada a R\$ 470,00, o que sob esse aspecto constitui uma vantagem, pois seu valor é cerca de 11% menor que o praticado pelo grão da soja no Estado de São Paulo. Estima-se em decorrência do mercado internacional, que neste ano de 2007 a soja alcançará preços próximos a R\$ 1.000,00 a tonelada, fato que se consumado, inviabilizará muitas dietas. À frente desse problema econômico, a proposta desta pesquisa atende aos interesses de empresas de esmagamento de grãos e produtores de carne ovina.

O farelo de canola apresenta o menor valor praticado pela tonelada (R\$ 350,00), mas isso pode não implicar em melhor retorno produtivo e financeiro. Analisando as possibilidades de uso do grão, do ponto de vista econômico, a proposta da torta parece atraente. Isso é devido à agregação de valores que o produtor pode conseguir com a aquisição ou plantio do grão. Em virtude da expansão do Programa do Biodiesel, muitas empresas se adiantaram e desenvolveram prensas que facilmente podem ser utilizadas nas propriedades a fim de que parte do óleo dos grãos seja extraída, constituindo uma grande vantagem para o produtor rural que, incrementaria sua renda com a venda do óleo, restando a torta para o consumo animal. O investimento para aquisição da prensa é relativamente elevado (R\$ 17.000,00). Se for levado em consideração que este tipo de atividade pode auxiliar na agricultura familiar e em assentamentos rurais, talvez fosse interessante a existência de programas de crédito que possibilitassem a aquisição da prensa. Resta saber se esta observação é uma verdade absoluta.

Considerando os dados obtidos neste trabalho, qualquer forma de canola poderia ser indicada na dieta, contudo para que o sistema de produção se torne competitivo é preciso levar em consideração os custos, principalmente aqueles com a alimentação e o retorno obtido com a venda das carcaças.

Os consumos de matéria seca dos cordeiros confinados foram próximos (1,18; 1,12 e 0,95 kg/dia para dietas contendo grão, farelo e torta de canola, respectivamente), mas, ao se levar em consideração os preços dos ingredientes, o gasto diário com a alimentação seria de R\$ 0,60; 0,56 e 0,48, na mesma ordem, apontando grande vantagem para a torta de canola.

O maior gasto obtido com a dieta contendo o grão foi devido ao maior consumo dos animais, mas principalmente em decorrência do valor praticado para a tonelada desse grão (R\$ 470,00). Analisando os ganhos, a dieta contendo o grão de canola fica inviabilizada quando comparada àquela contendo o farelo, pois a diferença no custo da alimentação, não justifica a introdução desse grão. Simulando os custos e receitas, ao se considerar o valor de R\$ 4,50 praticado pelo peso vivo de animais com média de 15,13 kg (dieta contendo grão), o valor total para o cordeiro recebendo o grão seria de R\$ 68,08. Para atingir o peso de abate médio de 32,58 kg, foram necessários 84 dias, o que implicou em R\$ 50,40 gastos somente com a alimentação. Levando em consideração o rendimento frio, obteve-se 14,87 kg de carcaça cujo valor de venda foi de R\$ 8,00/kg, resultando em uma receita de R\$ 118,90. Descontando do preço final da carcaça (R\$ 118,90) os gastos com a alimentação (R\$ 50,40) e com a compra do animal (R\$ 68,08), verificou-se que o retorno econômico da dieta contendo o grão de canola foi de R\$ 0,42, enquanto que para o farelo e para a torta, esses valores foram de R\$ 2,18 e R\$ 0,72, respectivamente. As características da carcaça foram semelhantes, fato que viabiliza a utilização do farelo, mesmo que as características energéticas dessa dieta tenham sido menores comparativamente ao grão. A utilização da torta favorece a obtenção de carcaças de boa qualidade com a vantagem de se tratar de um subproduto agroindustrial, de potencial nutricional, contudo, com ressalvas quanto à economicidade.

Não se deve desconsiderar que os custos operacionais na dieta contendo a torta sejam provavelmente maiores, o que é decorrente do trabalho despendido na sua confecção. Além disso, o preço praticado por este ingrediente foi considerado o mesmo que o do grão, uma vez que nesta simulação, a intenção foi levantar os custos necessários para a aquisição dos ingredientes, sem levar em conta que a torta era um

resíduo da extração do óleo. Também não se incluiu o preço do equipamento, fato que inviabilizaria o confinamento de cordeiros. A vantagem em se utilizar a torta surge quando o confinamento é uma atividade secundária e ecologicamente correta quanto ao destino do resíduo da extração do óleo. Neste último caso, a torta possibilita retorno econômico significativamente maior, uma vez que em média, a cada 1000 kg de grãos, se obtém cerca de 360 kg de óleo. A renda do óleo poderia ser abatida do valor gasto na aquisição do grão, o que refletiria no custo final da alimentação, com conseqüências positivas sobre o retorno econômico. A análise sensorial assim como a obtenção do perfil de ácidos graxos pode tornar este subproduto ainda mais interessante.

Em vista das possibilidades de utilização da canola, as perspectivas futuras devem se concentrar na elucidação dos menores ganhos obtidos com a torta de canola, já que do ponto de vista da carcaça, os resultados quantitativos foram promissores. Acredita-se que alguma característica inerente à torta de canola tenha influenciado consumo. Desta forma, justifica-se a necessidade de mais estudos para avaliar as características deste subproduto, pois a produção de carne ovina é importante não só em quantidade, mas também em qualidade. Colocar no mercado carcaças e carne de qualidade significa incentivar e aumentar o consumo dessa carne.

REFERÊNCIAS

ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S. C.; MEDEIROS, A. N.; COSTA, R. G.; NASCIMENTO, J. F.; NASCIMENTO, L. R. S.; ANJOS, A. V. A. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: características de carcaça e constituintes corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1927-1936, 2003. Suplemento 2.

ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S.; MEDEIROS, A. N.; COSTA, R. G.; NASCIMENTO, J. F.; NASCIMENTO, L. R. S.; ANDRADE, D. K. B. Características de carcaça de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo diferentes níveis de energia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...Recife:SBZ**, 2002. 1CD-ROM.

ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; VÉRAS, A. S. C.; ANDRADE, M. F.; FREITAS, C. R. G.; ANJOS, A. V. A.; ANDRADE, D. K. B. Rendimentos de cortes de carcaça de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo diferentes níveis de energia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002b, Recife.**Anais...Recife: SBZ**, 2002. 1CD-ROM.

AMARANTE, A. F. T. Controle de endoparasitoses dos ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.461-473.

ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo:FNP Consultoria & Comércio, 2006. p.3001.

ÁVILA, M. R.; BRACCINI, A. de L. e; SCAPIM, A.; MARTORELLI, D. T.; ALBRECHT, L. P. Testes de laboratório em sementes de canola e a correlação com a emergência das plântulas em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, v.27, n.1, p.62-70, 2005.

BAIER, A. C.; ROMAN, E. S. Informações sobre a cultura da canola no sul do Brasil. In: SEMINÁRIO ESTADUAL DE PESQUISA DE CANOLA, 1., 1992, Cascavel. **Anais...**Cascavel:ENBRAPA/CNPT, 1992. p.1-9.

BEAUCHEMIN, K. A.; McCLELLAND, L. A.; JONES, S. D. M; KOZUB, G. C. Effects of crude protein content, protein degradability and energy concentration of the diet on growth and carcass characteristics of market lambs fed high concentrate diets. **Canadian Journal of Animal Science**, v.75, n.3, p.387-395, 1995.

BELL, J. M. Nutrients and toxicants in rapeseed meal. A review. **Journal of Animal Science**, v.58, n.4, p.996-1010, 1984.

BELL, J. M. Factors affecting the nutritional value of canola meal: a review. **Canadian Journal of Animal Science**, v.73, n.4, p.679-697, 1993.

BETT, V.; SANTOS, G. T.; AROEIRA, L. J. M.; PETIT, H. V.; DIAS, P. G.; LEGGI, T. C. S. S.; PERON, K. F.; ZEOULA, L. M. Desempenho e digestibilidade in vivo de cordeiros alimentados com dietas contendo canola integral em diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.4, p.808-815, 1999.

BUENO, M. S.; CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E.; VERÍSSIMO, C. J. Santa Inês: uma boa alternativa para a produção intensiva de carne de cordeiros na região Sudeste. 2006. Disponível em: <http://www.infobios.com/Artigos/2006_2/SantaInes/index.htm>. Acesso em: 28 set 2006.

BONAGURIO, S. **Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com texel abatidos com diferentes pesos**. 2003. 150f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, 2003.

BURGER, P. J.; PEREIRA, J. C.; COELHO DA SILVA, J. F. Consumo e digestibilidade aparente total e parcial em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.206-214, 2000.

CAÑEQUE, V. La canal de cordero. In: PRODUCCIÓN DE CARNE DE CORDERO, 1989, México. **Anais...**México:Ministerio de agricultura, pesca y Alimentación, 1989. p.367-436.

CARVALHO, P. A.; PÉREZ, J. R. O.; GERASEEV, L. C.; OLIVEIRA, R. P.; PEDREIRA, B. C.; BRESSAN, M. C. Características quantitativas da carcaça de cordeiros Santa Inês submetidos a diferentes manejos alimentares. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife.**Anais...**Recife: SBZ, 2002. 1CD-ROM.

CARVALHO, S. R. S. T.; SIQUEIRA, R. S. Produção de ovinos em sistemas de confinamento. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 1., 2001, Lavras. **Anais...**Lavras: UFLA, 2001. p.125-142.

COLOMER-ROCHER, F. Estudio de los parametros que definen los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales. In: CURSO INTERNACIONAL SOBRE PRODUCCIÓN DE CARNE Y LECHE CON BASES EN PASTOS Y FORRAJES, 1988, La Coruña. **Anales...**La Coruña, 1988. 108p.

COSTA, C. A. F.; VIEIRA, L. S.; PANT, K. P. Valores de eritrócitos e eosinófilos em cordeiros deslanados, antes e depois de medicações anti-helmínticos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.21, n.3, p.193-201, 1986.

COSTA, J. C. C.; OSÓRIO, J. C. S.; SILVA, C. A. S. Componente do peso vivo em cordeiros não castrados. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.5, n.1, p.42-44, 1999.

CUNHA, E. A.; SANTOS, L. F.; BUENO, M. S.; RODA, D. S.; LEINS, F. F.; RODRIGUES, C. F. C. Utilização de carneiros de raças de corte para obtenção de cordeiros precoces para abate em plantéis produtores de lã. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.243-252, 2000.

DABÉS, A. C. Propriedades da carne fresca. **Revista Nacional da Carne**, v.25, n.288, p.32-40, 2001.

D'OLIVEIRA, P. S.; MEDRONI, S.; PRADO, I. N.; PINTO, A. A. Efeito da substituição do farelo de soja pelo farelo de canola sobre o desempenho e características de carcaça de novilhas confinadas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. **Anais...**Brasília: SBZ, 1995. p.317-318.

FAUDUET, H.; COIC, J. P.; LESSIRE, M.; QUINSAC, A.; RIBAILLIER, D.; ROLLIN, P. Rapeseed meal upgrading-pilot scale preparation of rapeseed meal materials with high or low glucosinolate contents. **Animal Feed Science and Technology**, v.56, n.1-2, p.99-109, 1995.

FERNANDES, F. M. N.; OLIVEIRA, M. A. G. Comercialização da carne ovina, situação atual e perspectivas de mercado. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 1., 2001, Lavras, MG. **Anais...** Lavras: UFLA, 2001. p. 143-156.

FERNANDES, S. Peso vivo ao abate de cordeiros da raça Corriedale e mestiços Ile de France x Corriedale, recriados em confinamento. 1994. 82f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1994.

FERREIRA, A. C. D. **Composição corporal e exigências nutricionais de proteína, energia e macrominerais de caprinos Saanen em crescimento.** 2003. 86 f. Tese

(Doutorado em Zootecnia) – Faculdade Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

FERREIRA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C.; MUNIZ, E. B. Características das carcaças, biometria do trato gastrintestinal, tamanho dos órgãos internos e conteúdo gastrintestinal de bovinos F1 Simental x Nelore alimentados com dietas contendo vários níveis e concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1174-1182, 2000.

HASLER, C.M. Functional foods: their role in disease prevention and health promotion. **Food Technology**, v.52, n.2, p.57-62. 1998.

HILL, R. Rapeseed meal in the diets ruminants. **Nutrition Abstracts Review**, v.61, p.139-155,1991. (Series B).

JOHNSON, R. R.; McCLURE, K. E. High fat rations for ruminants. I. The addition of saturated and unsaturated fats to high concentrate rations. **Journal of Animal Science**, v.34, n.3, p.501-509, 1972.

KAMALZADEH, A.; KOOPS, W. J. Feed quality restriction and compensatory growth in growing sheep: development of body organs. **Small Ruminant Research**, v.29, n.1, p.71-82, 1998.

KENDAL, E. M.; INGALLS, J. R.; BOILA, R. J. Variability in the rumen degradability and postruminal digestion of the dry matter, nitrogen and amino acids of canola meal. **Canadian Journal of Animal Science**, v.71, n.3, p.739-754, 1991.

LEGGI, T. C. S. S.; SANTOS, G. T.; FURLAN, A. C.; SAKAGUTI, E. S.; RIBAS, N. P.; MIRA, R. T.; VEIGA, D. R.; BETT, V. Utilização do farelo de canola (*Brassica napus*) na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.4, p.770-776, 1998.

LOUGH, D. S.; SOLOMON, M. B.; RUMSEY, T. S. Effects of dietary canola seed and soy lecithin in high – forage diets on performance, serum lipids, and carcass characteristics of growing ram lambs. **Journal of Animal Science**, v.69, n.8, p.3292-3298, 1991.

LUCHIARI FILHO, A. Perspectivas da bovinocultura de corte no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 1998, Campinas. **Anais...Campinas:CBNA,1998. p.1-10.**

MADRUGA, M. S.; SOUSA, W. H.; ROSALES, M. D.; CUNHA, M. G. G.; RAMOS, J. L. F. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n.1, p. 309-315, 2005.

MARTINS, V. R. A. **Utilização de dejetos de suínos em dietas de ovinos em sistema de confinamento.** 1997. 51f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1997.

McALLISTER, T. A.; BEAUCHEMIN, K. A.; McCLELLAND, L. A.; CHENG, K. L. Effect of formaldehyde-treated barley or escape protein on nutrient digestibility, growth and carcass traits of feedlot lambs. **Canadian Journal of Animal Science**, v.72, n.2, p.309-316, 1992.

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

MIR, Z. A comparison of canola acidulated fatty acids and tallow as supplements to a ground alfafa diet for sheep. **Canadian Journal of Animal Science**, v.68, n.3, p.761-767, 1988.

MULLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1987. 31p.

MURAKAMI, A. E.; KUSSAKAWA, K. C. K.; SCAPINELLO, C.; MOREIRA, I.; FURLAN, A. C. Farelo de canola na alimentação de poedeiras comerciais. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.24, n.3, p.401-408, 1995a.

MURAKAMI, A. E.; OKAMOTO, E.; MOREIRA, I.; SCAPINELLO, C.; FURLAN, A. C.; CARDOSO, A. Farelo de canola na alimentação de frangos de corte. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.24, n.3, p.437- 444, 1995b.

NERILO, N. **Disponibilidade de metionina e cistina da semente e do farelo de canola**. 1995. 33f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1995.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Whashington: National Academy Press, 1985. 99p.

OLIVEIRA, M. V. M.; PÉREZ, J. R. O.; ALVES, E. L. Avaliação da composição de cortes comerciais, componentes corporais e órgãos internos de cordeiros confinados e alimentados com dejetos de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p. 1459-1468, 2002. Suplemento.

ØRKOSV, E. R.; HINE, R. S.; GRUBB, D. A. The effect of urea on digestion and voluntary intake by sheep of diets supplemented with fat. **Animal Production**, v.27, n.3, p. 241-245, 1978.

ØRSKOV, E. R.; McDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **Journal of Agricultural Science**, v.92, n.2, p. 499-503, 1978.

OSÓRIO, J. C. S. **Estudio de la calidad de canales comercializadas en el tipo temasco segun la procedencia: bases para la mejora de dicha calidad en Brazil.** 1992. 335f. Tesis (Doctorado em Veterinaria) – Facultad de Veterinária, Universidad de Zaragoza, Zaragoza, 1992.

OSÓRIO, J. C. S.; ASTIZ, C. S.; OSÓRIO, M. T. M. **Produção de carne ovina alternativa para o Rio Grande do Sul.** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1998. 165p.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. Sistemas de avaliação de carcaças no Brasil. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 1., 2001, Lavras, MG. **Anais...** Lavras: UFLA, 2001. p. 157-196.

OSÓRIO, J. C. S.; SAÑUDO, C. Qualidade da carcaça e da carne ovina. In: FARSUL. **Programa de treinamento em ovinocultura.** Porto Alegre, 1996. p. 1-100.

PALLISTER, S. M.; SMITHARD, R. R. The digestion, by sheep, of diets containing different physical forms of rapeseed. **Journal of Agricultural Science**, v.109, n.3, p. 459-465, 1987.

PÉREZ, J. R. O. Alguns aspectos relacionados a qualidade da carcaça e da carne ovina. In: SINPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA, 4., 1995, Campinas. **Anais...**Campinas: 1995. p.125-139.

PEREZ, J. R. O.; BRESSAN, M. C.; BRAGAGNOLO, N. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre o perfil de ácidos graxos, colesterol e propriedades químicas. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, v.22, n.1, p.11-18, 2002.

PEREZ, J. R. O.; CARVALHO, P. A. **Considerações sobre carcaças ovinas.** Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/Boletim/pdf/bol_61.pdf> Acesso em:13 nov 2006.

PETIT, H. V.; RIOUX, R.; D'OLIVEIRA, P. S.; PRADO, I. N. Performance of growing lambs fed grass silage with raw or extruded soybean or canola seeds. **Canadian Journal of Animal Science**, v.77, n.3, p.455-463, 1997.

PETIT, H. V.; TREMBLAY, G. F. *In situ* degradability of fresh grass conserved under different harvesting methods. **Journal of Dairy Science**, v.75, n.4, p.774-781, 1992.

PINHEIRO, R. S. B., SILVA SOBRINHO, A. G.; MARQUES, C. A. T.; YAMAMOTO, S. M. Características morfológicas "in vivo" e da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...**Campo Grande: SBZ, 2004. 1CD-ROM.

PRADO, I. N.; OLIVEIRA, P. S.; DAMASCENO, J. C.; SAKAGUTI, E. S. Efeito da substituição do farelo de soja pelo farelo de canola sobre o consumo e digestibilidade aparente em novilhas. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...**Brasília: SBZ, 1995. p. 319-320 .

PRADO, I. N.; MEDRONI, S.; MARTINS, A. S.; ZEOULA, L. M.; BRANCO, A. F.; OLIVEIRA, P. S. Níveis de processamento da canola e tamanho de partícula do feno de aveia sobre o consumo e digestibilidade aparente em ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...**Brasília: SBZ, 1995. p. 323-324.

PRADO, I. N., PINHEIRO, A. D., ALCALDE, C. A.; ZEOULA, L. M.; NASCIMENTO, W. G.; SOUZA, N. E. Níveis de substituição do milho pela polpa cítrica peletizada sobre o

desempenho e características de carcaça de bovinos mestiços confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.7, p.2135-2141, 2000.

REIS, W.; JOBIM, C. C.; MACEDO, F. A. F. Desempenho de cordeiros terminados em confinamento, consumindo silagens de grãos de milho em diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.525-532, 2001.

ROSA, G. T.; PIRES, C. C.; SILVA, J. H. S. Proporções e coeficientes de crescimento dos não-componentes da carcaça e cordeiros e cordeiras em diferentes métodos de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p.2290-2298, 2002.

SAINZ, R. D. Qualidade de carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...Fortaleza:SBZ**, 1996. p.3-14.

SANTOS, C. L. **Estudo do desenvolvimento, das características da carcaça e do crescimento alométrico de cordeiros das raças Santa Inês e Bergamácia**. Lavras. 1999. 143f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de la canal en la especie ovina. **Ovino**, n.1, p.127-157, 1986.

SAS Institute Inc. **Technical Report: SAS/STAT**. Release 8.2. Cary, 2001.

SCAPINELLO, C.; FURLAN, A. C.; MOREIRA, I.; MURAKAMI, A. E. Valor nutritivo do farelo de canola e da semente de canola para coelhos em crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.6, p.1115-1123, 1996.

SILVA, L. F.; PIRES, C. C. Avaliações quantitativas das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1253-1260, 2000.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 5.ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 2002. 235p.

SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba:FEALQ, 2001. p. 425-453.

SILVA SOBRINHO, A. G., SILVA, A. M. A. Produção de carne ovina – Parte II. **Revista Nacional da Carne**, v.25, n.286, p.30-36, 2000.

SIQUEIRA, E. R. Confinamento de cordeiros. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA; ENCONTRO INTERNACIONAL DE OVINOCULTURA, 5., 1999, Botucatu. **Anais...Botucatu: FMVZ – Unesp**, 1999. p. 52-59.

SIQUEIRA, E. R. Sistemas de confinamento de ovinos para corte no Sudeste do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1., 2000, João Pessoa. **Anais...João Pessoa:SBZ**, 2000. p. 107-118.

SIQUEIRA, E. R.; FERNANDES, S. Pesos, rendimentos e perdas na carcaça de cordeiros Corriedale e mestiços Ile de France x Corriedale, terminados em confinamento. **Ciência Rural**, v.29, n.1, p. 143-148, 1999.

SIQUEIRA, E. R.; FRNANDES, S.; GUAZELLI, M. Efeito do peso ao abate sobre o crescimento e caracteres da carcaça de cordeiros Santa Inês e mestiços Bergamácia x Corriedale, terminados em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...Recife:SBZ, 2002. 1CD-ROM.**

SIQUEIRA, E. R.; SIMÕES, C. D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso de abate sobre a produção de carne de cordeiro. Morfometria da carcaça, peso dos cortes, composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1299-1307, 2001.

SNIFFEN, C. J.; CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992.

SORREL, E.R.; SHURSON, G.C. Use of canola and canola meal in swine diets reviewed. **Feedstuffs**, v.62, n.14, p.13-16, 1990.

SOUSA, O. C. R. **Rendimento de carcaça, composição regional e física da paleta e quarto em cordeiros Romney Marsh abatidos aos 90 e 180 dias de idade.** 1993. 102f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1993.

STANFORD, K.; McALLISTER, T. A.; LEES, B. M.; XU, Z. J.; CHENG, K. J. Comparison os sweet white lupin seed, canola meal and soybean meal as protein supplements for lambs. **Canadian Journal of Animal Science**, v.76, n.2, p.215-219, 1996.

SUSIN, I. Produção de cordeiros (as) para abate e reposição. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 2., 2002, Lavras. **Anais...Lavras:UFLA, 2002. 216p.**

SWENSON, M. J.; REENCE, W. O. **Dukes: fisiologia dos animais domésticos**. 10.ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1993. 799p.

THOMAS, V. M.; KATZ, R. J.; AULD, D. L.; PETERSON, C. L. Value or mechanically extracted rape and safflower oilseed meals as proteins supplements for growing lambs. **Animal Feed Science and Technology**, v.11, n.1, p.269-277, 1984.

TOMM, G. O. **Situação em 2005 e perspectivas da cultura de canola no Brasil e em países vizinhos**. 2005. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp26.htm>. Acesso em: 20 dez 2006.

TOMM, G. O.; SOARES, A. L. S.; MELLO, M. A. B. de; DEPINÉ, D. E.; FIGER, E. **Desempenho de genótipos de canola em Goiás, em 2004**. 2004. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co118.htm>. Acesso em: 20 dez 2006.

TOMM, G. O.; MENDES, M. R. P.; GOMES, J. R.; BUZZA, G.; SWANN, B.; SMALLRIDGE, B. **Comportamento de genótipos de canola em Maringá em 2003**. 2003. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co115.htm>. Acesso em: 20 dez 2006.

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

VÉRAS, A. S. C.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, J. F. C. Efeito do nível de concentrado sobre o peso dos órgãos internos e do conteúdo gastrintestinal de bovinos Nelore não-castrados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...piracicaba:SBZ**, 2001. p.1130.

YAMAMOTO, S. M. **Desempenho, digestibilidade e características de carcaça de cordeiros. Terminados em confinamento com dietas contendo diferentes óleos**

vegetais. 2003. 73f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2003.

WILLIAMS, C. M. Dietary fatty acids human health. **Annales de Zootechnie**, v.49, p.165-180, 2000.

ZAPATA, J. F. F.; NOGUEIRA, C. M.; SABRA, L. M. A. J. Composição centesimal e lipídica da carne de ovinos do nordeste brasileiro. **Ciência Rural**, v.31, n.4, p.691-695, 2001.

ZEOLA, N. M. B. L. Composição química da carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, v.25, n.292, p.36-48, 2001.

ZEOLA, N. M. B. L. Conceitos e parâmetros utilizados na avaliação da qualidade da carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, v.26, n.304, p.32-44, 2002.

ZEOLA, N. M. B. L.; SILVA SOBRINHO, A. G.; NETO, S. G.; MARQUES, C. A. T. Composição centesimal da carne de cordeiros submetidos a dietas com diferentes teores de concentrado. **Ciência Rural**, v. 34, n.1, p.253-257, 2004.

ZINN, R. A. Characteristics of ruminal and total tract digestion of canola meal and soybean meal in high-energy diet for feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v. 71, n.3, p.796-801, 1993.

ZUNDT, M.; MACEDO, F. A. F.; ASTPLPHI, J. L. L.; MEXIA, A. A.; SAKAGUTI, E. S. Desempenho e características de carcaça de cordeiros santa Inês confinados, filhos de ovelhas submetida à suplementação alimentar durante a gestação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.928-935, 2006.