

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

**SUBPRODUTOS DE OLEAGINOSAS COMO FONTES
ALTERNATIVAS NA ALIMENTAÇÃO DE CORDEIROS EM
TERMINAÇÃO**

Viviane Corrêa Santos

Zootecnista

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

2011

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

**SUBPRODUTOS DE OLEAGINOSAS COMO FONTES
ALTERNATIVAS NA ALIMENTAÇÃO DE CORDEIROS EM
TERMINAÇÃO**

Viviane Corrêa Santos

Orientadora: Profa. Dra. Jane Maria Bertocco Ezequiel

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

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

JANEIRO de 2011

Santos, Viviane Corrêa
S237s Subprodutos de oleaginosas como fontes alternativas na
alimentação de cordeiros em terminação / Viviane Corrêa Santos. --
Jaboticabal, 2011
vi, 71 f. ; 28 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias, 2011

Orientadora: Jane Maria Bertocco Ezequiel

Banca examinadora: Mauro Sartori Bueno, Edson Ramos de
Siqueira, Américo Garcia da Silva Sobrinho, Juliana Borsari Dourado
Sancanari

Bibliografia

1. Desempenho. 2. Proteína. 3. Tortas de oleaginosas. I. Título. II.
Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 636.085:636.3

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação –
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

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. Iniciou o doutorado em março de 2007. Durante o doutorado foi bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Em 2009 realizou estágio doutoramento financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) na Universidade de Zaragoza/Faculdade de Veterinária sob a orientação do Prof Carlos Sañudo Astiz, Catedrático do Departamento de Produção Animal e Ciência dos Alimentos e Diretor do Grupo de Pesquisas de Qualidade e Tecnologia da Carne.

A

DEUS pelo dom da vida e da saúde

Por que Dele e por Ele são todas coisas

A Ele seja a honra e glória, para sempre

Aos

Meus pais: Alípio e Floresvalda

Pelo apoio incondicional

Pelo eterno amor provado nos momentos de dor e alegria

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À CRISTO JESUS pelo amor demonstrado por mim na cruz, mesmo não sendo merecedora.

À minha orientadora, Profa. Dra. Jane Maria Bertocco Ezequiel, pela confiança depositada e estrutura fornecida para execução deste trabalho.

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.

Ao produtor Arnaldo de Paula Ribeiro por ter cedido mais uma vez os animais para este experimento e principalmente por sua amizade, carinho e apoio.

À empresa Sementes Esperança Comércio Importação e Exportação representada pelo senhor Sidnei Bedori que se mostrou disposto a ajudar doando as tortas de girassol e amendoim.

À CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral/Núcleo de Produção de Sementes de Águas de Santa Bárbara-SP representada pelo senhor Sylmar Denucci, que gentilmente me permitiu usar as instalações deste Núcleo para produzir a torta de soja.

À amiga de trabalho Eliane da Silva Morgado, pela amizade e fundamental colaboração na condução deste trabalho. A você minha gratidão.

Ao funcionário do setor de Ovinocultura: João que sempre me auxiliou em preciosos detalhes, pelos ensinamentos práticos e admirável dedicação.

Ao Prof. Dante Pazzanese D. Lanna e a Técnica Maria Antonia do Laboratório de Nutrição e Crescimento Animal da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP pela realização das análises de ácidos graxos da carne.

As minhas grandes amigas: Marcela Magalhães, Juliana Ferraz e Lisiane Dorneles. Mesmo tão distantes, sei que a amizade que construímos será eterna. Tivemos várias provas disso. Amo vocês.

À “República Gaiola das Loucas” representada por: Andressa, Carlinha, Liliana (Anemia), Taís, Douglas, Gaia, Cláudio e Toddy pelos churrascos, almoços, conselhos, amizade, baladinhas. No momento que perdi alguns amigos vocês estavam ali e me ajudaram muito. Vocês fizeram com que minha permanência em Jaboticabal nesse Doutorado fosse menos árdua e mais alegre. Obrigada por todo o bem que me fizeram.

Aos “brilhantes” amigos da Unidade Animal de Estudos Digestivos e Metabólicos: André (Mama-ki), Vanessa (Macarena), Antonio Carlos (Beijo), Josimari (Raxinha). Sentirei saudades de nossos churrascos e risadas no Bar do Sapão.

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

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

SUMÁRIO

	Página
SUMÁRIO.....	i
RESUMO.....	iii
1. INTRODUÇÃO.....	1
Objetivos.....	2
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	2
2.1. Amendoim.....	2
2.2. Girassol.....	4
2.3. Soja.....	6
2.4. Torta e farelo.....	7
2.5. Desempenho dos cordeiros e digestibilidade dos nutrientes.....	8
2.6. Degradabilidade ruminal.....	10
2.7. Características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne.....	11
2.8. Composição centesimal da carne.....	13
2.9. Análise sensorial da carne.....	14
2.10. Teor de colesterol e composição de ácidos graxos da carne ...	15
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1. Local.....	17
3.2. Dietas.....	17
3.3. Desempenho dos cordeiros.....	19
3.4. Digestibilidade dos nutrientes.....	20
3.5. Características quantitativas da carcaça.....	20
3.6. Composição centesimal da carne.....	22
3.7. Análise sensorial da carne.....	22
3.8. Teor de colesterol e composição de ácidos graxos da carne.....	23
3.9. Valores de pH e concentrações ruminais de nitrogênio	

amoniacal.....	24
3.10. Degradabilidade ruminal.....	25
4. ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
5.1. Desempenho dos cordeiros.....	27
5.2. Digestibilidade dos nutrientes.....	30
5.3. Características quantitativas da carcaça.....	34
5.4. Composição centesimal da carne.....	40
5.5. Análise sensorial da carne.....	42
5.6. Teor de colesterol e composição de ácidos graxos da carne.....	43
5.7. Valores de pH e concentrações ruminais de nitrogênio amoniacal.....	47
5.8. Degradabilidade ruminal.....	51
6. CONCLUSÕES.....	54
7. REFERÊNCIAS.....	56

SUBPRODUTOS DE OLEAGINOSAS COMO FONTES ALTERNATIVAS NA ALIMENTAÇÃO DE CORDEIROS EM TERMINAÇÃO

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi o de avaliar a introdução de subprodutos de oleaginosas na alimentação de ovinos. As dietas foram compostas por 30% de feno de capim tifton e 70% de concentrado, composto por milho em grão, farelo de soja, torta de soja, torta de girassol e torta de amendoim. Para a avaliação do desempenho, características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne, foram confinados 24 cordeiros da raça Santa Inês, machos não-castrados, desmamados com, aproximadamente, 70 dias de idade, com peso corporal médio de 19 ± 2 kg, utilizando-se delineamento inteiramente casualizado. Para a avaliação da digestibilidade foram utilizados oito cordeiros da raça Santa Inês machos não-castrados com aproximadamente 70 dias de idade média, peso corporal médio de 16 kg, adotando-se o método de coleta total de fezes. O delineamento experimental foi em 2 Quadrados Latinos 4 x 4 e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para a avaliação da degradação ruminal, valores de pH e concentrações de nitrogênio amoniacal foram utilizados quatro ovinos com peso corporal de aproximadamente 40 kg, canulados no rúmen. No experimento de desempenho, a duração do confinamento, o ganho de peso diário, a conversão alimentar e o consumo de MS não foram afetados ($P>0,05$), com médias de 54,29 dias, 259 g/dia, 4,29 kg de MS/kg e 1,32 kg/dia, respectivamente. Não houve diferença ($P>0,05$) para o consumo de MS, MO, PB, CT e EB entre as dietas experimentais, no ensaio de digestibilidade. Não houve diferença ($P>0,05$) entre as dietas para a digestibilidade da MS, MO, PB, FDA, CT e CNF com médias de 76,23; 74,47; 76,44; 41,12; 73,00 e 90,03%, respectivamente. As características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne não foram influenciadas ($P>0,05$) pelas dietas. Em relação aos rendimentos dos cortes, não houve efeito das dietas para todas as variáveis analisadas. Os subprodutos não influenciaram ($P>0,05$) as características sensoriais da carne, com médias de 7,49; 7,36 e 7,34 para sabor,

textura e aceitação global. Não houve diferença entre as dietas para o teor de colesterol, com média de 38,22 mg/100 g de carne. As dietas não proporcionaram alteração significativa nos ácidos graxos da carne. Não foi observado efeito da interação tempo x dieta para os valores de pH e concentrações ruminais de nitrogênio amoniacal ($P>0,05$). Não foram observadas diferenças ($P>0,05$) nas taxas de degradação da MS e na degradabilidade potencial. A substituição parcial do farelo de soja por subprodutos de oleaginosas mostrou-se como boa alternativa protéica na alimentação de ovinos.

Palavras-chave: carcaça, degradabilidade, desempenho, digestibilidade, proteína, tortas de oleaginosas

BYPRODUCTS OF OLEAGINOUS AS SOURCES ALTERNATIVES IN THE FEEDING LAMBS IN THE FINISHING

ABSTRACT: The aim of this work was evaluate introduction of byproducts of oleaginous in sheep feeding. Diets were composed for 30% of Tifton hay and 70% of concentrate based on corn grain, soybean meal, soybean cake, sunflower cake and peanut cake. For performance evaluating, carcass quantitative characteristics and qualitative of the meat, 24 Santa Inês lambs with initial age and weight of 70 days and 19 ± 2 kg, according to a completely randomized design. For digestive evaluate, weight Santa Inês sheep with initial age and weight of 70 days and 16 kg, adapted to the use of bag, for collect feces. Animals were distributed in a replicated 4 x 4 Latin Square and means were compared by Tukey's test with 5% significance level. For ruminal degradability evaluate, pH values and ammonia nitrogen concentration four sheep with weight 40 kg rumen cannulated. By the performance trial, duration of confinement, weight gain, fed conversion and the dry matter intake were not affected ($P>0,05$), with averages of 54.29 days, 259 g/day, 4.29 kg of DM/kg and 1.32 kg/day, respectively. There were no difference ($P>0,05$) for intake DM, OM, CP, CT and CE among treatments, digestibility trial with averages of 76.23; 74.47; 76.44; 41.12; 73.00 and 93.00%, respectively. There were no differences for digestibility DM, OM, CP, ADF, CT and NCF. The carcass quantitative and qualitative characteristics of the meat were not influenced ($P>0,05$) by diets. For the cuts dressing, no effect was observed for the analysed variables among diets. The byproducts did not influence ($P>0,05$) the sensory characteristics of the meat of lambs with averages of 7.49; 7.36 and 7.34 to flavour, texture and global acceptance, respectively. There were no differences for cholesterol with average of 38.22 mg/100 g meat among diets. The diets was not allow a significant alteration in the fatty acids found in the meat of lambs. There was no effect of diet x time interaction for pH and ruminal concentrations of ammonia nitrogen ($P>0,05$). There were no differences ($P>0,05$) in rates of DM

degradation and degradability. The partial substitution of the soybean meal for byproducts of oleaginous was a good proteic alternative in the feeding of lambs.

Keywords: carcass, degradability, digestibility, performance, oleaginous cake, protein

1. INTRODUÇÃO

A carne dos ruminantes constitui uma das maiores fontes de proteína animal consumida pela população mundial. A pesquisa científica busca inovações tecnológicas, por vias de ferramentas práticas, intensificando a produção animal e melhorando o fator custo de produção, mitigando o impacto ambiental, alvo de frequentes críticas.

No Brasil, a fonte de nitrogênio mais nobre para os ruminantes é o farelo de soja, no entanto, pesquisas com fontes proteicas alternativas como a torta de girassol e a torta de amendoim estão sendo avaliadas, em relação à sua composição química e suas respostas metabólicas em dietas para animais.

Um exemplo da intensificação da produção de ovinos no estado de São Paulo é o confinamento de cordeiros recebendo rações contendo subprodutos de oleaginosas destinadas à produção do biodiesel. Em virtude das perspectivas de mercado, faz-se necessário intensificar processos de terminação de cordeiros para garantir a produção de animais precoces, que resulta em carcaças de elevada qualidade e retorno mais rápido do capital investido.

Dentre a produção de ovinos, a carne de cordeiro é a mais apreciada pelo consumidor. Os ovinos da raça Santa Inês são deslanados, as suas 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 possa ser constante e homogênea ao longo do ano. Apesar de não ser considerada uma raça com alto potencial para produção de carne, o confinamento de cordeiros desta raça tem proporcionado ganhos de peso consideráveis (SUSIN, 2002).

O Brasil é o segundo produtor mundial de soja e com amplas perspectivas para produção de girassol, amendoim e outras oleaginosas, que também podem ser cultivadas com grandes possibilidades de substituir parte do diesel por óleos vegetais.

Objetivos

Estudar a inclusão de fontes proteicas alternativas resultantes do processamento de oleaginosas destinadas à produção de biodiesel na alimentação de ovinos, bem como os efeitos sobre o desempenho, digestibilidade dos nutrientes, as características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne, a degradabilidade ruminal, o pH e as concentrações de nitrogênio amoniacal

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Amendoim

A planta do amendoim (*Arachis hypogaea*) é originária da América do Sul. No começo dos anos 50, estabeleceu-se no Brasil por ser uma cultura altamente oleífera e por produzir óleo de aroma suave e atraente para a culinária. Ressalta-se também, que tal oleaginosa é cultivada em larga escala na Índia, na China, na África, no sul dos Estados Unidos, na Indonésia e em diversos países da América Latina, entre os quais se destaca o Brasil, devido ao solo e clima favoráveis à produção desta cultura. O estado de São Paulo produz 90% do amendoim consumido, utilizando recursos tecnológicos comparados às regiões do primeiro mundo. Nesse estado, a produtividade média do cultivo de primavera-verão ultrapassa 2.000 kg ha⁻¹, podendo-se encontrar produtividade entre 3.000 e 4.000 kg ha⁻¹. Em São Paulo, as regiões de Ribeirão Preto e Marília destacam-se como as maiores produtoras, com especial atenção para a região de Ribeirão Preto, onde o amendoim assume especial importância, pois em função do ciclo curto, constitui a principal alternativa na reforma dos canaviais.

O grão apresenta 24% de cascas e 76% de amêndoa. A amêndoa apresenta em média 46% de óleo, 30% de proteína bruta, 3% de fibras, 2% de cinzas, 13% de carboidratos e 6% de umidade (D'ARCE, 2005).

Aproximadamente, 10% da produção mundial de óleo comestível é extraída de amendoim. O óleo, refinado e purificado, é largamente utilizado também na indústria farmacêutica, como diluente para diversos tipos de medicamentos. O óleo não-refinado serve como combustível para lâmpadas dos operários de minas

e é matéria-prima para a indústria de sabões e de lubrificantes. Com a extração do óleo, que representa 45 a 50% dos grãos, o bagaço também é aproveitado na forma de torta (GONÇALVES, 2004).

Após a extração do óleo, obtém-se do amendoim, como subproduto de elevado valor comercial, a torta. A riqueza nutritiva das tortas depende, em geral, da qualidade das sementes e do método utilizado na extração do óleo (CRIAR E PLANTAR, 2007).

Ao final da década de 60, a torta de amendoim apresentou aflatoxina, decorrente do desenvolvimento de fungos *Aspergillus flavus*, presentes por contaminação ou facilidade de desenvolvimento durante a colheita. Este incidente fez cair o interesse na cultura, como oleaginosa, visto que para a indústria, o preço da torta ou farelo é tão ou mais importante que o preço do óleo (D'ARCE, 2005).

O farelo de amendoim, quando proveniente de processo envolvendo o amendoim descascado e descutilado, tem seu valor nutritivo muito próximo ao farelo de soja e superior ao do algodão. É pobre em cálcio, caroteno e triptofano, e rico em niacina e ácido pantotênico (LANA, 2000). Apresenta, em média, 50% de proteína bruta e alta degradabilidade ruminal (85,2%) com taxa de passagem a 5% hora⁻¹, avaliada em bovinos (GOES et al., 2004). Apesar do seu elevado teor de PB, o farelo de amendoim apresenta baixos teores de lisina (8,3%) e metionina (2,9%), em relação aos farelos comumente utilizados na nutrição de ruminantes. Um dos primeiros estudos dessa fonte nitrogenada em ovinos foi realizado com suplementação proteica de cordeiros com farelo de algodão, farelo de amendoim e farelo de gergelim (MILLER, 1932).

80% da produção da cultura do amendoim é do estado de São Paulo. A utilização dessa cultura em rotação com a cana de açúcar, desenvolveu o interesse de cooperativas em processar o óleo e, conseqüentemente, a produção de farelo. Entretanto, a possibilidade do desenvolvimento de aflatoxinas nesse ingrediente, devido à presença de fungos do gênero *Aspergillus flavus* requer mais atenção na utilização dessa fonte proteica principalmente para animais jovens.

Informações da literatura, com relação à utilização da torta de amendoim na alimentação de ovinos, não foram encontradas. Estudos desta natureza são prementes, ao considerarmos relacionarem-se também à saúde humana.

QUEIROZ et al. (2008), não constataram efeitos de fontes protéicas, como a torta de amendoim sobre o desempenho, características da carcaça e da carne de cordeiros confinados.

2.2. Girassol

Dentre as culturas agrícolas fornecedoras de subprodutos para a alimentação animal, a do girassol (*Helianthus annuus*) tem aumentado, surpreendentemente, a sua produção. Possui ciclo precoce (120 dias) e pode ser cultivada em duas safras por ano, alcançando produtividade média de 2.000 kg ha⁻¹ (AGRIANUAL, 2008). Essa publicação ressalta que, em termos mundiais, o girassol é a quarta oleaginosa mais consumida, ficando atrás da soja, palma e canola. Atualmente, o maior produtor do país é o estado de Goiás, que concentra 70% da produção brasileira (DALLAGNOL et al., 2005).

A indústria de óleo é o principal destino para o girassol, absorvendo mais de 90% da produção mundial (ROSSI, 1998), e é também onde se obtém o seu subproduto de maior disponibilidade para uso na alimentação animal, o farelo de girassol.

Contudo, dependendo da finalidade a que se destina o óleo, a forma de sua obtenção é modificada. Assim, enquanto o farelo é resultante da extração do óleo com solventes em altas temperaturas, a torta é obtida por prensagem das sementes. Tal procedimento é necessário, já que a extração a frio preserva a qualidade do óleo, resultando em produto mais límpido e isento de compostos mais polares (AGUIAR, 2001). Mais recentemente, com o advento do biodiesel (óleos vegetais substitutos do diesel de petróleo), a produção do óleo de girassol extraído a frio tem aumentado, disponibilizando, portanto, maior quantidade de torta. A alimentação animal tem sido a principal via de utilização da torta de girassol.

A composição da torta de girassol, encontrada por SILVA et al. (2002), e expressa em matéria natural, apresentou 7,57% de umidade, 22,19% de proteína bruta, 22,15% de extrato etéreo, 4,68% de material mineral, 0,35% de cálcio, 0,70% de fósforo e 23,28% de fibra bruta.

BERAN et al. (2007), utilizando bovinos da raça Holandesa, avaliaram a digestibilidade de componentes nutricionais não-degradados no rúmen pela técnica de três estádios, utilizando oito alimentos concentrados: grãos de girassol integral, torta de girassol com uma ou duas passagens pela prensa, grão de soja integral e parcialmente desengordurado, farelo de soja, farelo de gérmen de milho desengordurado e concentrado comercial com 36% de PB. Observaram que os menores valores para a proteína não degradada no rúmen (PNDR_D), em g/kg MS, foram obtidos nas tortas de girassol com uma ou duas passagens, sugerindo que estes alimentos não devem ser empregados quando se deseja maiores teores de PNDR_D.

SANTOS et al. (2006) estudaram em bovinos da raça Holandesa, o efeito da utilização do farelo e da torta de girassol sobre a digestibilidade "in vitro" da matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, utilizando concentrados com substituição parcial do farelo de girassol e do milho pela torta de girassol; nas proporções de 0; 20; 40 e 60%. Verificaram que a inclusão de torta de girassol influenciou a digestibilidade "in vitro" da matéria seca e da fibra em detergente neutro, diminuindo, linearmente, à medida que aumentou o nível de torta de girassol no concentrado.

SILVA (2004) avaliou o desempenho de vacas leiteiras recebendo concentrados isonitrogenados, com teores crescentes (0, 15, 30 e 45%) de torta de girassol não descortificada. Observou que a produção de leite (14,30; 15,04; 15,29 e 15,54 kg/dia) e o consumo de MS (12,76; 13,05; 13,04 e 13,34 kg/dia), aumentaram quando as vacas receberam os concentrados com maior proporção de torta de girassol.

No Brasil, a utilização de torta de girassol na alimentação de ovinos ainda é incipiente e não foram encontrados trabalhos publicados a respeito da influência

deste ingrediente na produção de ovinos, o que reforça a necessidade de estudos utilizando este ingrediente.

2.3. Soja

A soja (*Glycine max*), considerada a principal dentre as leguminosas, destaca-se, pois quase 90% da produção de óleo no Brasil provém dela.

É uma das mais importantes culturas para produção de grãos destinados à indústria do óleo e do farelo. A semente é rica fonte de proteína (38 a 39%). Quando da utilização da semente crua, deve-se evitar o consumo com uréia, em virtude da urease contida nas sementes desdobrar a uréia em amônia. Quando o grão é tostado torna-se excelente fonte de proteína não degradada no rúmen, além de destruir a urease (TEIXEIRA, 1998).

O grão possui muito pouco amido e muito açúcar: 5% de sacarose, 1,1% de rafinose e 3,8% de estaquiose, além de 4% de celulose e 15% de hemicelulose. A rafinose e a estaquiose são reconhecidos fatores de flatulência, responsáveis em grande parte pela intolerância à soja exibida por certos indivíduos (D'ARCE, 2005).

O farelo de soja é um dos principais ingredientes nas rações para ruminantes, tornando-se a alimentação um dos itens de maior custo de produção, sendo obtido após a extração do óleo do grão para o consumo humano.

A torta de soja é o subproduto que permanece após o esmagamento do grão de soja, antes da extração do óleo com solventes. A extração do óleo com o uso de solventes, acrescido do processo de tostagem e moagem caracterizam o farelo de soja, o qual tem menor teor de extrato etéreo, comparativamente à torta de soja.

Assim como a torta de amendoim, informações da literatura com relação a utilização da torta de soja na alimentação de ovinos, também não foram encontradas.

2.4. Torta e farelo

No Brasil, grande quantidade de subprodutos da agricultura e da agroindústria tem potencial para uso na alimentação animal, como os oriundos da cadeia do biodiesel (tortas e farelos), que podem ser empregados como fonte de nutrientes para animais.

Para a extração do óleo, dois processos são classicamente empregados. O método que utiliza hexano como solvente é de escala industrial e caracteriza-se pela elevada eficiência, resultando o farelo, um produto com 1,5% de óleo na matéria seca. Este produto é o principal elemento resultante da industrialização de oleaginosas e o mais disponível no mercado. O processo mecânico da extração de óleo é menos eficiente. As tortas são produtos resultantes desta extração, possuem em torno de 10% para torta de amendoim (MARCONDES et al., 2009), 22% para torta de girassol (OLIVEIRA et al., 2007), o que caracteriza como um interessante ingrediente para uso na alimentação animal.

O rendimento na extração da torta varia de acordo com a cultivar das sementes utilizadas, uma vez que as quantidades de óleo contidas nos grãos também são muito variáveis. Salienta-se que, apesar de ser menos eficiente na retirada da fração lipídica, a extração por prensa constitui o sistema mais viável em pequena escala, por não depender das exigências de instalações e segurança inerentes ao processamento com uso de solvente. A extração do óleo por meio de prensagem mecânica, para a produção de biocombustível é uma opção econômica para minifúndios, resultando em um ingrediente pronto para ser utilizado diretamente na propriedade.

Os custos da produção do biodiesel podem ser minimizados através da venda dos subprodutos gerados durante a sua produção, tais como a glicerina, o adubo e a ração protéica vegetal. Além disso, o grande mercado energético brasileiro e mundial poderá dar sustentação a um imenso programa de geração de empregos e renda a partir da produção do biodiesel. A produção de oleaginosas em lavouras familiares faz com que o biodiesel seja uma alternativa importante para a erradicação da miséria no Brasil (YAMAOKA et al., 2005).

Como se pode notar, a produção do biodiesel envolve diversas atividades ligadas à indústria e ao meio rural, favorecendo os produtores, que poderão cultivar a oleaginosa, e destinar o óleo da planta para a produção de biodiesel, ou mesmo usar o óleo puro diretamente em suas máquinas, além de poderem utilizar a torta como ração animal, ou comercializá-la. Para a indústria, a produção do combustível gera outros produtos comercializáveis, como, por exemplo, a glicerina. E, para o meio ambiente, as vantagens são óbvias, já que um combustível de origem vegetal é muito menos poluente do que os originados do petróleo.

O Brasil apresenta vantagens competitivas em relação a outros países, devido a grande extensão territorial, ao solo fértil e climas favoráveis à produção de oleaginosas. Ainda assim, muitos países têm apresentado interesse quanto ao uso do biodiesel, para que se cumpram as medidas propostas no Protocolo de Kyoto. Dessa forma, as vantagens do biodiesel se sobrepõem às possíveis desvantagens, levando-o ao conceito de melhor alternativa atual como combustível para motores diesel (KENSKI, 2005).

2.5. Desempenho dos cordeiros e digestibilidade dos nutrientes

Os diversos sistemas de produção de ruminantes são determinados, normalmente, pelas condições edafo-climáticas da região, em que a avaliação de cada ambiente e a escolha do sistema de produção adequado é fundamental para a obtenção de resultados econômicos satisfatórios (SIQUEIRA, 1999).

O confinamento permite aos animais atingirem peso de abate mais rápido, otimiza a eficiência alimentar e minimiza problemas sanitários, podendo ser utilizado em todas as regiões do Brasil, em qualquer época do ano e independentemente do tamanho da propriedade. Este sistema é ainda mais conveniente em regiões onde as terras são caras, como o Sudeste do Brasil, permitindo seu uso intensivo e aproveitando melhor a mão-de-obra empregada. Segundo SIQUEIRA (1993), o mais importante nos sistemas de produção em confinamento é o estabelecimento de dietas compatíveis com as exigências da

categoria animal utilizada, aliado à finalidade do sistema e ao seu potencial produtivo.

A terminação de cordeiros em confinamento permite a exploração do potencial produtivo dos animais e a maximização do uso de recursos disponíveis na propriedade, como instalações, alimentos e mão-de-obra. Entre as vantagens da produção de carne de cordeiros em confinamento destaca-se a obtenção de carcaças padronizadas, oferta constante de carne ao longo do ano, redução da mortalidade dos cordeiros e uso de anti-helmínticos, aumento na eficiência produtiva e, conseqüentemente, na produtividade e rentabilidade do sistema de produção (SUSIN & MENDES, 2007). Para que este sistema seja altamente eficiente, além de economicamente viável, é fundamental o uso de raças precoces ou seus cruzamentos, que permitam elevados ganhos de peso (200 a 300g/animal/dia), reduzindo o tempo de confinamento e, assim, os custos com alimentação. Para tanto, deve-se oferecer alimentos em quantidade e qualidade que garantam o atendimento das exigências nutricionais dos cordeiros, já que compõem a categoria com melhor eficiência de produção e velocidade de ganho de peso, resultando em maiores rendimentos de carcaça e carnes de melhor qualidade (SUSIN, 2002).

A eficiência da produção animal está diretamente relacionada à capacidade de consumo e à qualidade do alimento fornecido. De acordo com MERTENS (1983), o consumo de alimentos é uma das variáveis mais importantes que afetam o desempenho e é dependente do animal, tipo de alimento e das condições de alimentação. O consumo de alimentos é inversamente proporcional ao teor de parede celular, quando este se situa acima de 55 a 65% (RESENDE et al., 2005). Outro fator de grande relevância é a digestibilidade dos nutrientes dos alimentos fornecidos, sendo que a avaliação do seu valor nutritivo e as formas de aproveitamento pelo trato gastrintestinal, continuam sendo um desafio constante para os nutricionistas.

Segundo VAN SOEST (1994), a digestão pode ser definida como um processo de conversão de macromoléculas dos nutrientes em compostos mais

simples, que podem ser absorvidos no trato gastrointestinal, e medidas de digestibilidade servem para qualificar os alimentos quanto ao seu valor nutritivo, expressa pelo coeficiente de digestibilidade, que indica a quantidade percentual de cada nutriente do alimento que o animal tem condição de utilizar.

SANTOS et al. (2009), avaliaram a inclusão de grãos e subprodutos da canola sobre o consumo e a digestibilidade dos nutrientes e observaram que é possível incluir 8% de grãos, farelo ou torta de canola na dieta de ovinos, sem efeito na digestibilidade.

2.6. Degradabilidade ruminal

Conhecer a degradabilidade dos alimentos é essencial para formular dietas a serem fornecidas aos animais, sendo importante calcular os requerimentos proteicos e atender as necessidades dos microrganismos ruminais que, por sua vez, são capazes de transformar compostos nitrogenados não-proteicos em proteína microbiana, proporcionando produção mais eficiente (AROEIRA et al., 1996).

A técnica *in situ*, apesar de sofrer várias críticas, como restrição ao acesso microbiano à proteína (MEYER & MACKIE, 1986), contaminação microbiana dos sacos (NOCEK & GRANT, 1987) e perda de nitrogênio que não foi degradado, ainda é amplamente utilizada para a identificação das degradabilidades (BRODERICK, 1995). No Brasil, estudos são realizados com a utilização dessa técnica para avaliar forragens, resíduos orgânicos e produtos industriais, na alimentação de bovinos.

A natureza do alimento e o ambiente ruminal proporcionado pela combinação dos ingredientes da dieta são fatores que podem influenciar a degradabilidade ruminal. A técnica *in situ* permite que a obtenção da extensão da digestão proteica e dos carboidratos seja avaliada considerando-se todas as variações nos eventos digestivos que ocorrem no animal (FIRKINS, 1997). Deve-se salientar que a degradação ruminal envolve não apenas o desaparecimento dos nutrientes, mas também, todos os eventos que participam desde a ingestão

do alimento, até a formação de produtos finais oriundos de carboidratos e proteínas (RUSSELL et al., 1991). Assim, fermentação e digestão são processos desencadeados pela degradação (OWENS & ZINN, 1993; VALADARES FILHO, 1995; SANTOS et al., 2001).

O pH é um fator importante que atua tanto na degradação proteica quanto na dos carboidratos. O valor ótimo varia entre 6 e 7, sendo que, para um grande número de microrganismos, a atividade máxima se situa próximo a 6,5 (COELHO DA SILVA & LEÃO, 1979; OWENS & GOETSCH, 1993). Com a redução moderada de pH ruminal, até aproximadamente 6, a digestão da fibra decresce sem influenciar o número de microrganismos fibrolíticos. Porém, com redução na faixa de 5,5 a 5,0 ocorre redução do número desses microrganismos, como também da taxa de crescimento, podendo causar inibição na digestão da fibra (HOOVER, 1986; OWENS & GOETSCH, 1993).

2.7. Características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne

As medidas realizadas na carcaça permitem comparações entre tipos raciais, pesos e idades de abate, sistemas de alimentação e o estabelecimento de correlações com outras medidas ou tecidos constituintes da carcaça, possibilitando a estimativa de suas características e evitando o oneroso processo de dissecação da carcaça (SILVA & PIRES, 2000). Além disso, segundo os mesmos autores, a avaliação quantitativa da carcaça apresenta relevância para julgar o desempenho alcançado pelo animal durante seu desenvolvimento, sendo fundamental para o processo produtivo e por relacionar-se diretamente com o produto final, a carne.

Muitos métodos foram desenvolvidos para estimar a composição da carcaça. A separação física completa de seus constituintes é um dos mais precisos, mas tem a desvantagem de ser laboriosa. Todavia, alguns métodos como a medida da área de olho de lombo (AOL), representa uma boa estimativa da composição tecidual das carcaças ovinas, sendo a ela uma medida associada ao desenvolvimento muscular (GALVÃO et al., 1991). O músculo *Longissimus*

lumborum é utilizado na determinação da AOL por ser de maturação tardia e de fácil mensuração, estimando com confiabilidade o desenvolvimento muscular do animal (SAINZ, 1996; PINHEIRO, 2006).

Nos estudos envolvendo produção de carne ovina, a composição da carcaça afeta os rendimentos, que devem primar por maior proporção de músculos e quantidades adequadas de gordura (GONZAGA NETO, 2005). O componente de maior importância na carcaça é o músculo, constituindo a carne magra disponível aos consumidores.

A mensuração da quantidade de gordura externa do músculo *Longissimus lumborum*, na altura da 13ª vértebra torácica, é outro parâmetro importante para a determinação da qualidade das carcaças ovinas. Os altos teores de gordura depreciam o valor comercial das carcaças; entretanto, faz-se necessário certo teor de tecido adiposo, como determinantes das boas características sensoriais da carne, e também para prevenir maiores perdas de água durante o resfriamento, causa de ressecamento da carne (OSÓRIO, 2002), com conseqüente depreciação do produto (BUENO et al., 2000). Dentre os componentes teciduais, a quantidade de gordura é a que está mais relacionada com a evolução dos aspectos quantitativos e qualitativos da carcaça e dos cortes cárneos (SANTOS et al., 2000).

O principal responsável pelo valor comercial da carcaça é o rendimento, o qual depende do conteúdo do trato gastrintestinal, que varia de 8 a 18% do peso corporal, de acordo com a alimentação pré abate (SAINZ, 1996).

As carcaças podem ser comercializadas inteiras, em meias carcaças ou em cortes regionais. Os cortes da carcaça em peças individualizadas, associados à apresentação do produto, são importantes fatores na comercialização, pois além dos preços diferenciados, permitem melhor aproveitamento da carne.

Após o abate, com a interrupção do suprimento sanguíneo e do fornecimento de oxigênio ao tecido muscular, inicia-se a transformação do músculo em carne. A ausência de oxigênio nas células musculares desencadeia processos bioquímicos para obtenção de energia, na tentativa de manter a

sobrevivência das mesmas. Esses processos bioquímicos e físico-químicos *post mortem*, constituem a base das avaliações objetivas e subjetivas na carcaça, determinando as características qualitativas e sensoriais da carne.

SANTOS et al. (2009) estudaram as características quantitativas da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos e subprodutos da canola (farelo ou torta), como fontes proteicas alternativas, e observaram que elas proporcionaram características quantitativas de carcaça semelhantes, podendo-se recomendar sua utilização como eventuais fontes proteicas para cordeiros em confinamento, sem risco de depreciação quantitativa da carcaça.

2.8. Composição centesimal da carne

Pesquisas em nutrição de ruminantes, envolvendo a avaliação de subprodutos agroindustriais, não devem restringir-se apenas a resultados de desempenho animal associados ao custo de produção. Devem estar aliados também ao impacto que esses subprodutos teriam sobre a qualidade da carne ovina, visto que as exigências impostas pelos mercados consumidores têm aumentado de forma crescente.

Dentre os componentes da carne, a água é o maior constituinte, e o seu teor é inversamente proporcional ao de gordura. Sua concentração de, aproximadamente, 75%, afeta o armazenamento e processamento da carne (DABÉS, 2001), influenciando sua suculência, textura, cor e sabor.

A gordura representa cerca de 6 a 14% da composição da carne, sendo o componente com maior variação. Os depósitos de gorduras perirrenal, pélvica, intermuscular, subcutânea e a intramuscular são os de maior importância em carcaças ovinas. A gordura subcutânea é aquela depositada na superfície externa da carcaça, sendo importante fator nos sistemas de classificação de carcaças, em relação à terminação e estado de engorduramento do animal no momento do abate.

A gordura depositada dentro dos feixes musculares, denominada intramuscular ou de marmorização, desempenha papel ativo no metabolismo do

músculo, funcionando também como depósito de excesso de energia, especialmente na fase final de terminação (PÉREZ, 1995).

De acordo com PRATA (1999), a composição centesimal da carne ovina apresenta valores médios de 75% de umidade, 19% de proteína, 4% de gordura, 1,1% de matéria mineral e menos de 1% de carboidratos. Os minerais, apesar da pequena fração, tem grande importância na alimentação humana, destacando-se o ferro, por ser essencial para diversas funções no organismo, como suporte do sistema imunológico, formação parcial da hemoglobina dos glóbulos vermelhos, responsável pelo transporte de oxigênio e dióxido de carbono. Outros minerais também devem ser destacados, como: enxofre, potássio, fósforo, sódio, cloro, magnésio, cálcio e zinco.

2.9. Análise sensorial da carne

Muitas pesquisas foram realizadas nas últimas décadas a respeito das características da carne de cordeiro, porém, a maioria delas foi fundamentada em métodos instrumentais e muito pouco em análise sensorial, utilizando equipe treinada de provadores (MARTINEZ-CEREZO et al., 2005). A análise sensorial pode ser definida como um conjunto de técnicas usadas para identificar, medir e interpretar as propriedades de um alimento, através das sensações percebidas pelos sentidos da visão, olfato, tato e paladar (PAL et al., 1995), utilizando o provador como instrumento de medida. Nenhum instrumento, ou combinação de instrumentos, pode substituir os sentidos humanos. Observa-se número relativamente grande de medidas instrumentais correspondentes a cada propriedade sensorial, enfatizando o fato de que instrumentos medem parâmetros únicos, enquanto que os sentidos humanos registram uma impressão holística da complexidade de um alimento (ROTA & OLIVEIRA, 2004).

O sabor é a propriedade organoléptica mais determinante na aceitabilidade de um alimento. A contribuição das proteínas ao sabor é secundária e limita-se a peptídeos pequenos ou aminoácidos, e à interação com outros componentes do

alimento. Porém, na textura e palatabilidade, assumem um papel relativamente importante, além de afetarem na cor e no odor (FARFÁN,1994).

A avaliação sensorial pode ser realizada por uma equipe treinada de provadores, pelos métodos descritivos ou discriminativos; ou por consumidores; porém, estes são considerados subjetivos, pois expressam a opinião pessoal. Os métodos subjetivos, hedônicos, têm como principal propósito avaliar a resposta pessoal, preferência ou aceitação de um consumidor em potencial, dando uma idéia da aceitação ou avaliação de um alimento (BERGARA- ALMEIDA & SILVA, 2002). A palavra hedônica refere-se aos estados psicológicos conscientes, agradáveis ou desagradáveis.

2.10. Teor de colesterol e composição dos ácidos graxos da carne

O colesterol é um composto necessário para o organismo, envolvido na síntese de hormônios e sais biliares. Metade do colesterol do organismo tem sua origem na produção endógena e o restante é proveniente da dieta (NELSON & COX, 2002).

O colesterol é um dos mais importantes esteróides do tipo lipídio-derivado ou lipídio esteroide, encontrados nos tecidos animais. Como são substâncias insolúveis em água, o transporte dos ésteres de colesterol, e do próprio colesterol, ocorre na forma de lipoproteínas plasmáticas, formadas pela combinação de apolipoproteínas (proteínas transportadoras específicas, livres de lipídios), e de lipídios. Transportados para os tecidos, são armazenados ou consumidos, via plasma sanguíneo, na forma de lipoproteínas plasmáticas, agregados moleculares de proteínas transportadoras. De acordo com LEHNINGER et al. (1995), diferentes combinações de lipídios e proteínas produzem partículas com densidades diferentes, variando de lipoproteínas de densidade muito alta (VHDL), até lipoproteínas de densidade muito baixa (VLDL).

Segundo WOOD et al. (2004), dietas contendo altos níveis de ácido láurico, mirístico e palmítico são hipercolesterolêmicas. Ao contrário, os ácidos graxos mono e poliinsaturados são considerados efetivos na diminuição da concentração

de colesterol no sangue humano, com exceção dos isômeros trans, principalmente o oleico, que tem sido associados aos altos níveis de doenças cardiovasculares.

Estudos realizados por MIR et al. (2000), GEAY et al. (2001) e LUDOVICO (2002), revelaram a importância dos ácidos graxos no metabolismo dos mamíferos, especialmente alguns poliinsaturados, como o linoleico (C18:2 ω 6) e seus derivados, que formam a família dos ácidos graxos ômega-6 e, principalmente, o ácido graxo linolênico (C18:3 ω 3) e seus derivados, que formam a família dos ácidos graxos ômega-3.

Os ácidos graxos saturados mais encontrados na carne ovina são o mirístico, palmítico e esteárico; os monoinsaturados são o palmitoléico e oléico e os poliinsaturados são o linoleico, linolênico e aracdônico (MONTEIRO, 1998). No entanto, é possível aumentar a insaturação e reduzir o teor relativo de ácidos graxos saturados e monosaturados nas carnes dos ruminantes, aumentando a proporção de ácidos graxos poliinsaturados na dieta desses animais (GEAY et al., 2001).

Nos ruminantes, devido ao processo de biohidrogenação pelos microrganismos ruminais, os ácidos graxos da dieta são modificados, com formação de ácidos graxos saturados e trans-monosaturados, que se depositam nos tecidos (DEMEYER & DOREAU, 1999).

Trabalhos que avaliaram oleaginosas, ou subprodutos de oleaginosas, no teor de colesterol e perfil de ácidos graxos da carne ovina são recentes. MADRUGA et al. (2006), observaram efeito do sexo sobre o perfil dos ácidos graxos monoinsaturados na carne de ovinos da raça Santa Inês. O perfil de ácidos graxos de Dorper x Santa Inês conferiu melhor valor nutricional à carne, pelo maior percentual de ácidos graxos poliinsaturados, pela maior relação ácidos graxos poliinsaturados/ácidos graxos saturados e pela menor relação ω 6: ω 3. RUSSO et al. (1999), estudando diferentes fonte energéticas para cordeiros, quanto ao perfil de ácidos graxos e colesterol na carcaça, verificaram que os mesmos não foram afetados pela dieta, tendo encontrado 48,33 mg de

colesterol/100 g de carne, 42,98% de ácidos graxos saturados e 11,28% de ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa.

GRANDE et al. (2009), avaliaram o teor de colesterol e o perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi* de cabritos $\frac{3}{4}$ Bôer x $\frac{1}{4}$ Saanen, alimentados com rações contendo grãos de linhaça, girassol ou canola e observaram que a adição de grãos de canola não alterou o teor de colesterol. Os animais alimentados com as rações contendo grãos de canola e linhaça, apresentaram menor razão ômega-6:ômega3.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local

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

3.2. Dietas

Quatro dietas isonitrogenadas (18% de PB na MS) foram formuladas (NRC, 2006), com proporção volumoso:concentrado de 30:70 tendo sido utilizado como volumoso o feno de capim tifton moído. Na Tabela 1, encontra-se a composição química dos ingredientes. Os concentrados foram compostos por milho em grão moído, farelo de soja, tortas de soja, girassol e amendoim, calcário calcítico, antioxidante e mistura mineral, conforme as dietas: FS – controle com farelo de soja, TS – torta de soja como parte do concentrado, TG – torta de girassol como parte do concentrado e TA – torta de amendoim como parte do concentrado. (Tabela 2).

A análise da composição de ácidos graxos das tortas de soja, girassol, amendoim e das dietas experimentais, foram realizadas no Laboratório de Bioquímica de Microrganismos e Plantas, do Departamento de Tecnologia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, Campus de Jaboticabal e os resultados encontram-se na Tabela 3.

Tabela 1. Composição química dos ingredientes das dietas experimentais (% MS)

Ingredientes	MS	EE	PB	FDN
	%	% MS		
Feno de tifton	92,35	1,52	10,66	89,18
Milho em grão	88,50	5,9	9,40	10,50
Farelo de soja	88,02	1,27	51,86	27,34
Torta de soja	93,15	14,00	44,32	17,07
Torta de girassol	92,86	15,04	42,00	52,32
Torta de amendoim	92,72	15,38	46,85	17,50

Tabela 2. Proporção dos ingredientes e composição química e energética das dietas experimentais (% MS)

Ingredientes (%)	Dietas			
	FS ¹	TS ²	TG ³	TA ⁴
Feno de capim Tifton	30,00	30,00	30,00	30,00
Milho em grão moído	45,40	45,40	45,40	45,40
Farelo de soja	23,00	14,00	14,00	14,00
Torta de soja	-	9,00	-	-
Torta de girassol	-	-	9,00	-
Torta de amendoim	-	-	-	9,00
BHT	0,10	0,10	0,10	0,10
Calcário calcítico	0,50	0,50	0,50	0,50
Mistura mineral*	1,00	1,00	1,00	1,00
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição				
Proteína bruta (% MS)	18,72	18,04	18,00	18,26
Extrato Etéreo (% MS)	2,82	3,92	4,01	4,04
Fibra em detergente Neutro (% MS)	38,24	39,06	43,97	39,82
EM (Mcal/Kg MS) **	2,51	2,53	2,51	2,52

¹FS: controle com farelo de soja; ²TS: formulada com torta de soja; ³TG: formulada com torta de girassol; ⁴TA: formulada com torta de amendoim.

Mistura mineral 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; Fl (máximo)=600mg)

** EM = 0,82 ED (Sniffen et al. 1992)

As tortas de girassol e amendoim foram adquiridas na Empresa Sementes Esperança Comércio Importação e Exportação, situada na cidade de Jaboticabal-SP. A extração da torta de soja foi realizada na CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral/Núcleo de Produção de Sementes de Águas de Santa Bárbara-SP.

Tabela 3. Composição (%) dos ácidos graxos dos subprodutos de oleaginosas e das dietas experimentais

Ácidos graxos	TS	TG	TA	FS¹	TS²	TG³	TA⁴
C12:0 (Láurico)	0,00	0,00	0,00	0,35	0,36	0,38	0,27
C14:0 (Mirístico)	0,07	0,08	0,03	0,46	0,38	0,46	0,37
C16:0 (Palmítico)	11,77	7,67	8,10	17,41	17,61	15,50	19,60
C16:1 (Palmitoleico)	0,10	0,08	0,06	0,09	0,13	0,11	0,20
C17:0 (Margárico)	0,10	0,07	0,07	0,24	0,30	0,21	0,24
C17:1 (Heptadecanóico)	0,07	0,03	0,05	0,14	0,12	0,08	0,08
C18:0 (Esteárico)	3,73	6,17	2,73	5,32	4,47	6,44	3,82
C18:1 C9 (Oléico)	31,00	22,97	48,22	24,61	25,41	26,90	34,11
C18:2 C9C12(Linoleico ω 6)	46,91	61,05	33,49	43,19	43,01	44,19	35,08
C18:3 n3 (α - linolênico)	5,11	0,14	0,15	6,60	6,55	4,08	3,94

TS: torta de soja; TG: torta de girassol; TA: torta de amendoim; ¹FS: dieta controle com farelo de soja; ²TS: dieta formulada com torta de soja; ³TG: dieta formulada com torta de girassol; ⁴TA: dieta formulada com torta de amendoim.

3.3. Desempenho dos cordeiros

Para a avaliação do desempenho foram utilizados 24 cordeiros machos não-castrados, da raça Santa Inês, desmamados com aproximadamente 70 dias de idade, peso médio inicial de 19 ± 2 kg. Os cordeiros foram divididos em baias individuais, com seis repetições para cada dieta. Durante o período pré-experimental, os cordeiros foram identificados, individualmente, através de colar, receberam anti-helmíntico e suplementação de vitaminas B12, A, D, E e ferro. O alimento foi dividido em duas refeições: uma fornecida às 9 horas e a outra às 17 horas. O concentrado foi misturado ao volumoso no cocho, no momento da alimentação.

Diariamente, antes da alimentação da manhã, foram recolhidas e pesadas as sobras de alimento para ajuste da quantidade ofertada, visando o cálculo do consumo e da conversão alimentar. Permitiu-se 10% de sobras do total ofertado.

3.4. Digestibilidade dos nutrientes

No ensaio de digestibilidade foram utilizados oito cordeiros machos não castrados, da raça Santa Inês, com aproximadamente 70 dias de idade, peso médio inicial de 16 kg. Os cordeiros 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. Eram acondicionadas em embalagens de polietileno e congeladas para posterior processamento e análises laboratoriais.

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 faca, com peneiras com crivo de 1 mm, para determinação dos

teores de matéria seca (MS), cinzas (CZ), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), segundo AOAC (1995), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), fibra em detergente ácido corrigida para cinzas e proteína (FDAcp), utilizando soluções propostas por VAN SOEST & WINE (1967) e a digestão realizada em autoclave (0,5 kgf/cm², 111°C por 50 minutos), de acordo com procedimento adaptado de PELL & SCHOFIELD (1992). Os valores de carboidratos totais (CT) foram obtidos pela equação: $100 - (\%PB + \%EE + \%CZ)$, enquanto os carboidratos não fibrosos (CNF), pela diferença entre CT e FDN e os 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) e, posteriormente, a energia metabolizável (EM), estimada conforme a recomendação de SNIFFEN et al. (1992): $EM = 0,82 ED$.

3.5. Características quantitativas da carcaça

Ao atingirem, aproximadamente, 32 kg de peso corporal os cordeiros 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, imediatamente após a insensibilização.

Momentos antes do abate, os animais foram novamente pesados (peso ao abate) e determinadas as porcentagens de perda de peso ao jejum. Após o abate, o trato gastrintestinal foi esvaziado para obtenção do peso do corpo vazio (peso corporal 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). Foram quantificados os depósitos de gordura perirrenal, omental e mesentérica.

Terminada a evisceração, as carcaças foram pesadas (peso da carcaça quente) e transferidas para uma câmara frigorífica à temperatura de 4°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 corporal 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 sínfese 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).

Posteriormente, as carcaças foram divididas longitudinalmente em duas meias carcaças, 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 12^a vértebra torácica, para avaliação da espessura de gordura subcutânea, com auxílio de paquímetro, e mensurações para cálculo da área de olho de lombo, conforme SILVA SOBRINHO (1999). Esta consta de três medidas: medida A (comprimento máximo do músculo); medida B (profundidade máxima do músculo) e medida C (espessura de gordura de cobertura sobre o músculo). A área de olho de lombo foi calculada utilizando-se a fórmula: $(A/2 \times B/2) \pi$. Este músculo foi escolhido por apresentar maturação tardia e ser de fácil mensuração, estimando com confiabilidade o desenvolvimento e o tamanho do tecido muscular.

Coletou-se uma amostra do lombo, da qual se retirou toda gordura subcutânea, no intuito de analisar o teor de colesterol e de ácidos graxos de cadeia longa da carne.

3.6. Composição centesimal da carne

Os lombos de todas as meias carcaças esquerdas foram identificados, armazenados em sacos plásticos e congelados em freezer, por 20 dias. Após este período, foram descongelados em geladeira, a 10°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, os teores de umidade, extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), cinzas (CZ), segundo AOAC (1995).

3.7. Análise sensorial da carne

Os lombos foram dissecados até a obtenção do músculo *Longissimus lumborum* e deste foram retiradas amostras para análise sensorial, executadas no Laboratório de Tecnologia dos Produtos de Origem Animal do Departamento de Tecnologia da FCAV/UNESP – Campus de Jaboticabal, SP.

Para a análise sensorial, as amostras do músculo *Longissimus lumborum* (*in natura*) foram salgadas com 1,5% de sal em relação aos seus pesos, e assadas em forno pré-aquecido a 170°C até que a temperatura interna da carne atingisse 75°C. A partir da carne assada foram obtidas as amostras para degustação, cortadas em cubos paralelamente às fibras musculares (LYON et al., 1992), e servidas a cada provador em cabines individuais, em recipientes plásticos codificados com três dígitos aleatórios.

A degustação foi efetuada por 30 provadores não-treinados, utilizando-se escala hedônica não estruturada de 9 pontos, considerando os atributos: sabor (sensação de gosto e odor liberados pela amostra durante a mastigação), textura (percepção da força necessária para obter o cisalhamento da amostra durante a mordida), preferência e aceitação global (visualização do produto), atribuindo-se

as seguintes notas: 1 – desgostei muitíssimo; 2 - desgostei muito; 3 - desgostei regularmente; 4 – desgostei ligeiramente; 5 – indiferente; 6 – gostei ligeiramente; 7 – gostei regularmente; 8 – gostei muito e 9 – gostei muitíssimo.

3.8. Teor de colesterol e composição de ácidos graxos da carne

A quantidade de colesterol da carne foi determinada segundo metodologia de BOHAC et al. (1988), adaptada por BRAGAGNOLO & RODRIGUEZ-AMAYA (1992), pela qual 10 gramas de carne crua foram submetidas à extração de lipídios com clorofórmio: metanol (2:1). Em seguida, uma alíquota de 5 mL do extrato clorofórmio foi evaporado com nitrogênio gasoso e submetido à saponificação com solução de hidróxido de potássio em etanol a 12%. A fração insaponificável (colesterol) foi extraída com hexano, purificada e submetida à reação de cor com ácido acético e ácido sulfúrico, tendo como catalisador o sulfato ferroso. Em seguida, foi procedida a leitura em espectrofotômetro a 490nm. A curva de calibração para colesterol foi elaborada, utilizando-se 0,01 gramas de colesterol pa diluído em 50 mL de hexano, do qual foram retiradas alíquotas que corresponderam a 40, 80, 120, 160 e 200 mg/mL.

As análises referentes à composição de ácidos graxos foram realizadas no Laboratório de Bioquímica do Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP. O perfil de ácidos graxos foi determinado por cromatografia gasosa de alta resolução, utilizando-se um cromatógrafo a gás HP-5890, equipado com coluna capilar SP-2560 de 100 m de comprimento e diâmetro de 0,25 mm, acoplado a um detector de ionização de chama (FID). A temperatura foi programada para iniciar em 130°C, permanecendo assim por 1 minuto, sendo então elevada a 170°C à taxa de 6,5°C/minuto; posteriormente, foi elevada de 170 à 215°C, a 2,75°C/minuto, permanecendo nesta temperatura por 12 minutos. Finalmente, uma última elevação foi realizada de 215 para 230°C a uma taxa de 40°C/minuto. As temperaturas do injetor e do detector foram de 270 e 280°C, respectivamente, sendo as amostras de 0,3 µl, injetadas em modo “split”, utilizando-se hidrogênio

como gás carregador. A identificação dos ésteres metílicos de ácidos graxos foi realizada por comparação com os tempos de retenção e as concentrações dos ácidos graxos de padrões autênticos metilados nas mesmas condições.

3.9. Valores de pH e concentrações ruminais de nitrogênio amoniacal

Para determinar o pH e a concentração de amônia no líquido ruminal, foram colhidas amostras de fluído ruminal (cerca de 100 mL) de quatro ovinos machos não-castrados da raça Santa Inês, fistulados no rúmen, nos tempos: 1 hora antes da alimentação da manhã, no momento da alimentação (0h), 1, 3, 6 e 8 horas após, nos quatro períodos experimentais.

O pH foi medido imediatamente após a colheita e filtragem, com peagâmetro digital. Em seguida foi determinada a concentração de nitrogênio amoniacal, segundo a técnica de VIEIRA (1980). O processo é dividido em duas etapas: a destilação da amostra em aparelho tipo micro-kjeldhal e a titulação ácida. Para a realização da destilação foi utilizada uma alíquota de 2 mL de líquido ruminal por amostra. Posteriormente, a amostra foi colocada em tubos de proteína e acoplada ao aparelho para realização da destilação. Em seguida, adicionou-se 5 mL de hidróxido de potássio à amostra na concentração de mol/L. O destilado foi recebido em um recipiente contendo 10 mL de ácido bórico 2%, utilizado como indicador, até completar o volume de 50 mL. Finalmente, a titulação foi realizada com ácido clorídrico, na concentração de 0,005 mol/L, e calculada a concentração de amônia ruminal.

3.10. Degradabilidade ruminal

Quatro ovinos machos não-castrados da raça Santa Inês, com peso corporal médio de 40 kg, canulados no rúmen, foram alimentados duas vezes ao dia (pela manhã e ao final da tarde) e adaptados por 15 dias às dietas.

Foi utilizada a técnica de degradação ruminal *in situ* (ØRSKOV & McDONALD, 1979), utilizando sacos de náilon 100% poliamida, com poros de 50 micrômetros, com área disponível correspondendo a 14,0 x 7,0 cm, contendo,

aproximadamente, 5 gramas de matéria seca, à relação de 20 mg MS/cm². As fontes proteicas (farelo de soja, tortas de soja, girassol e amendoim) foram moídas a 2 mm.

Os tempos de permanência no rúmen utilizados para o farelo de soja, torta de soja, torta de girassol e a torta de amendoim foram de 3; 6; 12; 24; 48 e 72 horas. Os sacos de náilon foram inseridos no rúmen, em ordem inversa de tempo, presos a uma corrente.

Para a determinação da fração solúvel (a), procedeu-se a lavagem dos sacos com água, em temperatura ambiente, sem incubação ruminal prévia. Após a retirada das amostras incubadas, procedeu-se leve lavagem em balde com água fria, para interromper a fermentação microbiana, onde permaneceram por 10 minutos, tendo sido retirada a maior porção do conteúdo ruminal aderido. Posteriormente, os sacos foram lavados em balde com renovação de água, sendo o tempo (5 minutos para cada), e o número de batidas com a mão (cinco), padronizados para todas as lavagens. Após esta etapa, os sacos contendo os resíduos não degradados no rúmen foram secos em estufa de circulação e renovação de ar, a temperatura de 55 °C, por um período de 72 horas.

Para a avaliação da degradabilidade potencial das frações da matéria seca foi utilizado o modelo $p = A + B (1 - e^{-(K_d t)})$, sendo p a degradação potencial do componente nutritivo, em porcentagem, a variável A corresponde à fração solúvel, em porcentagem; B é a fração insolúvel potencialmente degradável, em porcentagem; A + B representa o potencial de digestão do componente nutritivo; K_d é a taxa de digestão por ação fermentativa, em porcentagem por hora; e t é o tempo de incubação, em horas (ØRSKOV & McDONALD, 1979). A degradabilidade efetiva da matéria seca foi calculada pelo modelo: $DE = A + B K_d / (K_d + k_p)$, em que k_p é a taxa de passagem do alimento pelo rúmen.

4. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

No experimento de desempenho o delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro dietas e seis repetições. Os resultados

obtidos foram submetidos à análise de variância adotando o procedimento estatístico PROC GLM (SAS, 2001). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

O delineamento utilizado para o ensaio de digestibilidade foi em dois quadrados latinos (4x4), com quatro dietas e quatro períodos, ocorrendo simultaneamente. Cada período experimental teve a duração de 15 dias, sendo 10 de adaptação às dietas e 5 de coleta, nos quais foram coletadas amostras das fezes, as sobras e do alimento fornecido. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância adotando o procedimento estatístico PROC GLM (SAS, 2001). As médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

O delineamento estatístico utilizado para as características quantitativas da carcaça, composição centesimal, teor de colesterol e composição de ácidos graxos da carne foi o inteiramente casualizado, com quatro dietas e seis repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância. Adotou-se o procedimento estatístico PROC GLM (SAS, 2001), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Na análise sensorial da carne foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, com quatro dietas e 30 repetições, submetidas à análise de variância através do procedimento estatístico PROC GLM (SAS, 1996). As médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Para os valores de pH, concentrações de nitrogênio amoniacal e degradabilidade, o delineamento foi o quadrado latino (4 x4), com quatro dietas e quatro períodos, analisados por regressão. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo procedimento estatístico PROC MIXED (SAS, 2001), com esquema de análises em parcelas subdivididas, sendo a parcela principal as dietas e as sub-parcelas os tempos de colheita. As médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

5. RESULTADOS E DICUSSÃO

5.1. Desempenho dos cordeiros

Na Tabela 4 encontram-se os resultados de pesos inicial e final, duração do confinamento, ganho de peso diário, consumo de matéria seca e conversão alimentar, obtidos com os cordeiros em confinamento.

Tabela 4. Pesos inicial e final, duração do confinamento (DC), ganho de peso diário (GPD), consumo de matéria seca (CMS) e conversão alimentar (CA) de cordeiros alimentados com subprodutos de oleaginosas

Variável	Dietas				CV (%)
	FS ¹	TS ²	TG ³	TA ⁴	
Peso inicial	19,58	19,43	18,42	18,98	11,69
Peso final	32,54	32,55	32,76	32,98	2,04
DC (dias)	50,40	50,67	60,40	55,67	25,25
GPD (kg/animal/dia)	0,277	0,261	0,244	0,252	14,92
CMS (kg/dia)	1,365	1,292	1,329	1,298	11,14
CA (kg de MS/ kg de ganho)	4,13	4,09	4,65	4,27	11,89

¹FS: controle com farelo de soja; ²TS: formulada com torta de soja; ³TG: formulada com torta de girassol; ⁴TA: formulada com torta de amendoim.

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

CV = coeficiente de variação

O resultado homogêneo obtido para peso inicial era esperado, uma vez que foi preestabelecido na metodologia. Os cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo tortas de soja, girassol e de amendoim tiveram desempenhos semelhantes aos cordeiros do grupo controle, uma vez que o tempo de confinamento não diferiu entre os grupos, com média de 54,29 dias. O principal argumento pela não detecção de diferenças entre esses resultados pode estar relacionado ao elevado coeficiente de variação, o que reduziu as chances de identificar diferenças mínimas significativas.

Vale ressaltar que menores períodos de confinamento reduzem a idade ao abate e favorecem as carcaças em termos quali-quantitativos, além de representar menores custos de produção e proporcionar maior rotatividade de animais no confinamento/ano, amortizando mais rapidamente as despesas com instalações e alimentação. SUSIN (2001) concluiu que dietas de custo mínimo em confinamentos, são aquelas com alta proporção de concentrado.

HADDAD & HUSSEIN (2004) verificaram que ovinos da raça Awassi, alimentados com dietas contendo 85% de concentrado, ganharam 16,5 kg, em 63 dias de confinamento.

Para obter um produto com pouca quantidade de gordura os ovinos da raça Santa Inês estão sendo abatidos com até seis meses de idade pesando em média 30 kg, pois carcaças com peso de até 15 kg são preferidas pelos consumidores (ZUNDT et al., 2006). Segundo SANTOS et al. (2001) a faixa de peso corporal ideal para o abate de cordeiros Santa Inês é de 35 kg, pois acima desse peso ocorre deposição acentuada de tecido adiposo. Neste experimento os animais foram abatidos com peso ao redor de 32 kg.

O consumo de matéria seca não foi afetado ($P>0,05$) pelas dietas. Essa variável é um importante fator no desempenho de ovinos em confinamento, sendo considerada o ponto determinante do aporte de nutrientes necessários para o atendimento das exigências de manutenção e de ganho de peso dos animais (SNIFFEN et al., 1993).

A média do consumo de matéria seca durante todo o ensaio foi de 1,321 kg/dia, e encontra-se na faixa recomendada pelo NRC (2006) para ovinos desta categoria (1,0 a 1,3 kg/dia). QUEIROZ et al. (2008) alimentaram cordeiros Santa Inês com dietas contendo 10% de volumoso e 90% de concentrado com torta de amendoim, e observaram consumos semelhantes aos do presente trabalho (1,290 kg/dia).

Os valores constatados para consumo de matéria seca, podem estar relacionados ao teor médio de FDN das dietas (40,27%), o que, provavelmente tornaram-nas mais digestíveis e com maior taxa de passagem.

A adição à dieta de uma fonte de concentrado rica em fibra, como a torta de girassol, não promoveu aumento no consumo de MS. Alguns autores atribuem o aumento do consumo de MS ao efeito de diluição da energia quando da inclusão de uma fonte de FDN em dietas compostas por ingredientes concentrados (HEJAKI et al., 1999; SHAIN et al., 1999).

O ganho de peso médio diário e a conversão alimentar não diferiram entre os grupos, o que demonstra a possibilidade de utilização de qualquer uma das fontes proteicas avaliadas. O uso de uma ou de outra, estará na dependência do custo de aquisição e da disponibilidade no mercado.

O ganho de peso médio obtido com as quatro dietas foi de 259 g/dia. O NRC (2006) sugere ganho de peso diário entre 200 a 250 g para cordeiros de até quatro meses de idade, com 30 kg de peso corporal, o que foi observado neste experimento. QUEIROZ et al. (2008) verificaram ganhos médios diários de 320 g em cordeiros da raça Santa Inês, alimentados com dietas com 90% de concentrado e contendo torta de amendoim, e abatidos com 38 kg.

A conversão alimentar, que compreende a quantidade de matéria seca ingerida para produzir um kg de peso corporal, foi em média 4,29. Este valor foi melhor do que o reportado por OCHOVE et al. (2006) que, avaliando o desempenho de cordeiros mestiços Santa Inês, verificaram o resultado 5,50. Já QUEIROZ et al. (2008) obtiveram valor médio de 3,46, em cordeiros Santa Inês alimentados com torta de amendoim.

CARVALHO et al. (2007) observaram menores ganhos de peso diário (228g) e melhor conversão alimentar (4,00) nos animais que receberam 70% de concentrado na dieta. A conversão alimentar pode ser influenciada por vários fatores, como a densidade energética e qualidade da fibra da dieta, idade, estado sexual, comparação de ganho e grupo genético, tornando difícil a comparação desses valores entre os diversos trabalhos (RESTLE et al., 2001).

5.2. Digestibilidade dos nutrientes

Na Tabela 5 encontram-se os consumos de nutrientes dos cordeiros do experimento de digestibilidade.

Tabela 5. Consumo de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CT), carboidratos não fibrosos (CNF), e energia bruta (EB) de acordo com a dieta, no ensaio de digestibilidade

Variáveis	Dietas				CV (%)
	FS ¹	TS ²	TG ³	TA ⁴	
Consumo de MS, (kg/dia)	1,245	1234	1,265	1,282	6,84
Consumo de MO, (kg/dia)	1,062	1,055	1,082	1,093	6,85
Consumo de PB, (kg/dia)	0,216	0,224	0,221	0,231	6,85
Consumo de EE, (kg/dia)	0,038b	0,034b	0,056 a	0,055 a	6,83
Consumo de FDNcp, (kg/dia)	0,503 a	0,468ab	0,479ab	0,434b	6,91
Consumo de FDAcp, (kg/dia)	0,148c	0,171b	0,190 a	0,166b	7,00
Consumo de CT, (kg/dia)	0,808	0,801	0,807	0,805	6,87
Consumo de CNF, (kg/dia)	0,306b	0,333b	0,328b	0,372 a	6,94
Consumo de EB, (Mcal/kg dia)	4,840	4,873	4,743	4,966	16,12

¹FS: controle com farelo de soja; ²TS: formulada com torta de soja; ³TG: formulada com torta de girassol; ⁴TA: formulada com torta de amendoim.

Médias seguidas por letras diferentes, nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)
CV = coeficiente de variação

Não foram observados efeitos ($P > 0,05$), dos subprodutos de oleaginosas sobre o consumo de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, carboidratos totais e energia bruta.

SANTOS et al. (2009), estudando a inclusão de torta de canola na alimentação de cordeiros da raça Santa Inês, observaram ingestão de 1,492 kg MS/dia, com dietas contendo 60% de concentrado.

O consumo de PB mostrou-se similar entre as dietas, com valor médio de 0,223 kg/dia, semelhante ao relatado por SANTOS et al. (2009), que verificaram ingestão de 0,242 kg/dia; e superior ao obtido por URANO et al. (2006), que relataram valor médio de 184 g/dia, em cordeiros Santa Inês, alimentados com soja em grãos, como parte da dieta. Os valores obtidos neste trabalho estão próximos ao recomendado pelo NRC (2006), que é de 234 g PB/dia, para ovinos desta categoria. Esta resposta ocorreu, provavelmente, em virtude da maior seletividade dos animais pelos subprodutos, uma vez que o incremento de oleaginosas na dieta melhora o desenvolvimento da microbiota ruminal e o processo de fermentação.

O consumo de MS é altamente relacionado ao consumo de FDN do alimento e das dietas, porque a fermentação e a passagem da FDN pelo retículo-rúmen são mais lentas que outros constituintes dietéticos, tendo grande efeito no

enchimento e sobre o tempo de permanência no rúmen, comparado aos componentes não fibrosos do alimento (VAN SOEST, 1994). No entanto, apesar do consumo de FDN ter sido afetado ($P < 0,05$) pela inclusão dos subprodutos de oleaginosas, o consumo de matéria seca não diferiu ($P > 0,05$) entre as fontes.

Esperava-se um menor consumo da dieta contendo torta de girassol, em virtude do teor de FDN da dieta. Entretanto, considerando que a FDN deste subproduto, não apresenta a mesma tendência no trato gastrointestinal que a FDN dos volumosos, em taxa de digestão ruminal e taxa de passagem, não houve efeito do teor de FDN na dieta sobre o consumo de MS.

Os consumos de EE pelos cordeiros das dietas com torta de girassol e torta de amendoim foram superiores ($P < 0,05$) aos da dieta contendo torta de soja e o controle, consequência da composição da dieta, ou seja, os maiores consumos de EE observados nas dietas com torta de girassol e amendoim, pode ser explicado pelas diferenças nos teores desse nutriente entre as dietas (Tabela 2), desde que não houve diferenças nos consumos das dietas experimentais. Entretanto, os teores de EE das dietas experimentais foram inferiores a 5,1%; valores que não comprometem os microrganismos ruminais.

Os CNF foram mais consumidos ($P < 0,05$) pelos cordeiros da dieta com torta de amendoim, em relação aos demais, devido ao maior teor do nutriente nesta dieta.

Na Tabela 6 encontram-se os coeficientes de digestibilidade obtidos no ensaio de digestibilidade.

Tabela 6. Coeficientes de digestibilidade (%) da matéria seca (CDMS), matéria orgânica (CDMO), proteína bruta (CDPB), extrato etéreo (CDEE), fibra em detergente neutro (CDFDN), fibra em detergente ácido (CDFDA), carboidratos totais (CDCT), carboidratos não fibrosos (CDCNF), energia bruta (CDEB), nutrientes digestíveis totais (NDT) e energia metabolizável (EM) de acordo com a dieta

Variável	Dietas				CV (%)
	FS ¹	TS ²	TG ³	TA ⁴	
CDMS	76,91	76,82	75,35	75,82	2,70
CDMO	75,13	75,05	73,58	74,12	2,93

CDPB	76,19	77,30	75,76	76,52	3,15
CDEE	89,82ab	87,89b	91,87 a	91,96 a	2,11
CDFDN	64,07 a	62,32 a	58,18ab	53,73b	7,13
CDFDA	37,32	44,57	45,14	37,44	14,70
CDCT	74,14	73,98	71,76	72,15	3,18
CDCNF	90,71	89,26	90,48	89,66	4,16
CDEB	72,81	74,77	74,22	74,92	3,89
NDT	83,34b	85,60ab	87,55 ^a	87,66 a	2,55
EM (Mcal/kg MS)	2,51	2,53	2,51	2,52	17,93

¹FS: controle com farelo de soja; ²TS: formulada com torta de soja; ³TG: formulada com torta de girassol; ⁴TA: formulada com torta de amendoim.

Médias seguidas por letras diferentes, nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)
CV = coeficiente de variação

Os coeficientes de digestibilidade da MS, MO, PB, FDA, CT, CNF e EB, variaram pouco entre as dietas e não apresentaram diferenças ($P > 0,05$) entre si. As médias obtidas para a digestibilidade da MS, MO e CT foram superiores àquelas observadas por SANTOS et al. (2009), de 66,75; 68,75 e 66,67%, em dietas contendo grãos, farelo e torta de canola, respectivamente.

BERAN et al. (2007), estudou a torta de girassol, com uma e duas prensagens, para determinar a digestibilidade de componentes nutricionais não-degradados no rúmen, por meio da técnica dos três estágios. As digestibilidades da MS e MO, foram superiores às do presente trabalho, com valores médios de 88,49% e 95,41%, respectivamente. Esta superioridade de digestibilidade, provavelmente, foi em virtude da granulometria ou de alguma desestruturação química decorrente do aumento da temperatura no processo de prensagem.

Os coeficientes de digestibilidade da MS observados podem realcionar-se à maior concentração de energia, em consequência da elevação dos carboidratos não fibrosos, em relação aos carboidratos estruturais. Uma vez que os carboidratos não fibrosos apresentam digestibilidade acima de 90% e os carboidratos estruturais, próxima de 50%, pode-se verificar maior digestão da MS, pois, geralmente, o incremento dos níveis energéticos das dietas proporciona melhoria da digestibilidade. Resultado semelhante foi encontrado por MAHGOUB et al. (2000), quando avaliaram rações com 2,7 Mcal EM/Kg de MS, para cordeiros jovens, e verificaram coeficientes de digestibilidade da MS de 73,9%.

Os resultados para a digestibilidade da FDN e FDA, com este nível médio de 2,52 Mcal de EM/kg MS nas dietas, pode ser atribuído à adição excessiva de amido às rações, que promove efeito depressivo sobre a digestibilidade ruminal da fibra e alterações nas condições ruminais. COELHO da SILVA & LEÃO (1979) também relataram que a adição de concentrado às dietas produz mudanças no processo de digestão e no metabolismo dos nutrientes, devido às interações entre os alimentos, denominadas efeito associativo.

Os resultados obtidos para a digestibilidade da PB não diferiram entre si. As dietas experimentais continham teores de PB ao redor de 18%, o que parece ter contribuído para seu maior desaparecimento e, portanto, para um CDPB de 76,19% para (FS), 77,30% para (TS), 75,76% para (TG) e 76,52% para (TA). Segundo PETIT & TREMBLAY (1992), dietas com elevados teores de PB poderiam proporcionar menor digestibilidade aparente. Os resultados encontrados neste experimento, foram semelhantes aos de SANTOS et al. (2009), que constataram média de 72,03% de CDPB, para grãos e subprodutos da canola.

Há relatos que, ao incluir fontes de oleaginosas na dieta de ruminantes há redução no aproveitamento da proteína; no entanto, neste trabalho não houve efeito ($P > 0,05$) sobre a digestibilidade da proteína.

O coeficiente de digestibilidade da FDN foi maior ($P < 0,05$) nas dietas com torta de soja e na controle. Este fato pode ser atribuído ao aumento da eficiência ruminal, provavelmente, em virtude da maior disponibilidade de aminoácidos para biossíntese ruminal e, possivelmente, um melhor aproveitamento da fibra desta oleaginosa.

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 foi observado nas dietas inerentes à torta de girassol e ao amendoim.

O valor estimado de NDT da dieta controle foi menor ($P < 0,05$) em relação as dietas contendo torta de girassol e amendoim, sendo o requerimento energético

de cordeiros, geralmente mais elevados do que o de outras espécies de ruminantes. A utilização destas tortas poderia ser recomendada para elevar a densidade energética das dietas, desde que as demais variáveis estudadas não fossem influenciadas pela sua introdução substitutiva. Não houve diferença ($P>0,05$) para a EM entre as dietas.

5.3. Características quantitativas da carcaça

Na Tabela 7 encontram-se os valores de peso corporal ao abate, peso de corpo vazio, perda de peso ao jejum, peso de carcaça quente e fria, rendimento de carcaça quente e fria, rendimento verdadeiro, perda por resfriamento, área de olho de lombo, espessura de gordura, índice de compactidade da carcaça e da perna.

Para as características quantitativas de carcaça não houve influência ($P>0,05$) das dietas sobre as variáveis analisadas; portanto as dietas contendo tortas de soja, girassol e amendoim proporcionaram características quantitativas de carcaça similares às da dieta controle, provavelmente pelo fato de serem isonitrogenadas (Tabela 2).

Tabela 7. Valores médios de peso corporal (PC) peso ao abate (PA), peso de corpo vazio (PCV), perda de peso ao 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), área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura (C), índice de compactidade da carcaça (ICC) e índice de compactidade da perna (ICP) de acordo com a dieta

Variável	Dietas				CV (%)
	FS ¹	TS ²	TG ³	TA ⁴	
PC (kg)	32,54	32,52	32,90	32,97	2,01
PA (kg)	31,00	31,00	31,60	31,58	2,96
PCV (kg)	27,09	27,23	27,16	27,75	3,67
PJ (%)	4,76	4,66	3,95	4,21	40,48
PCQ (kg)	15,28	15,15	15,06	15,60	5,05
PCF (kg)	15,02	14,95	14,80	15,37	5,04
RCQ (%)	49,27	48,88	47,71	49,44	5,20
RCF (%)	48,44	48,23	46,89	48,70	5,41
RV (%)	56,42	55,64	55,48	56,20	3,65

PPR (%)	1,67	1,33	1,74	1,50	31,84
AOL (cm ²)	12,77	12,18	11,16	12,55	15,80
C (mm)	0,88	1,78	0,89	0,89	9,95
ICC (Kg/cm)	0,26	0,25	0,25	0,25	7,50
ICP (cm)	0,62	0,65	0,60	0,62	11,40

¹FS: controle com farelo de soja; ²TS: formulada com torta de soja; ³TG: formulada com torta de girassol; ⁴TA: Formulada com torta de amendoim.

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

CV = Coeficiente de variação

O resultado observado para os pesos de carcaça quente e fria é coerente, uma vez que a perda por resfriamento das carcaças não diferiu entre as dietas estudadas. Pode-se afirmar que a eficiência na transformação do alimento consumido em peso corporal e peso de carcaça foi a mesma, pois não houve redução no rendimento de carcaça em relação ao peso corporal.

Os rendimentos de carcaça quente e fria foram, em média, 48,83 e 48,07%, respectivamente, resultados adequados para cordeiros Santa Inês (ALVES et al. 2003). Esses valores foram superiores aos citados por MARQUES et al. (2007), que avaliaram carcaças de ovinos da raça Santa Inês e constataram rendimentos de carcaça quente e fria de 45,97 e 44,34%, respectivamente. No entanto, são similares aos obtidos por URANO et al. (2006) que alimentaram cordeiros Santa Inês com níveis crescentes de grãos de soja na dieta e não verificaram diferenças para as variáveis RCQ e RCF, com média de 48,9 e 47,7%, respectivamente.

O rendimento verdadeiro médio, considerando-se todas as dietas, foi de 55,94%. Este valor pode ser considerado bom, sendo equivalente àqueles registrados por ALVES et al., 2003; SIQUEIRA et al., 2002; YAMAMOTO et al., 2005; ZUNDT et al., 2006, variando de 53 a 56%. Experimentalmente, o rendimento verdadeiro é o mais preciso, pois não inclui o conteúdo digestivo (CAÑEQUE et al., 1989; ZUNDT et al., 2003; MACEDO et al., 2006).

Atualmente, buscam-se maiores rendimentos de carcaça dos animais destinados ao abate, porém, de acordo com o descrito por SAÑUDO & SIERRA (1986) e por MENDONÇA et al. (2007), nem sempre carcaças com maiores rendimentos são as melhores, pois podem apresentar maiores depósitos de tecido

adiposo. Portanto, é necessário produzir animais com alto rendimento de carcaça, desde que esse rendimento seja composto por grande proporção de músculos e quantidade adequada de gordura de cobertura, visando proteger a carcaça durante o resfriamento em câmara frigorífica e conferir atributos sensoriais desejáveis ao consumidor.

Devido ao elevado coeficiente de variação, não foi observada diferença ($P > 0,05$) quanto à perda de peso no resfriamento. Segundo MARTINS (1997), a perda no resfriamento indica o percentual de peso que é perdido durante o resfriamento da carcaça em função de alguns fatores, espessura da gordura subcutânea, perda de umidade e reações químicas que ocorrem no músculo. Neste experimento, o valor médio desta variável foi considerado baixo (1,56%), em relação aos encontrados por NERES et al. (2001) e SIQUEIRA et al. (2001), respectivamente.

Segundo MARTINS et al. (2000), em ovinos, os índices de perda por resfriamento estão, geralmente em torno de 2,5%, podendo ocorrer oscilação entre 1 a 7%, de acordo com a umidade relativa da câmara frigorífica. As perdas por resfriamento observadas neste estudo foram menores que as de 2,92 e 2,96% citadas por NERES et al. (2001), em cordeiros com peso de carcaça quente variando de 13,17 a 13,45 kg, respectivamente e que as (4,91; 3,04; 4,30 e 3,34%) observadas por SIQUEIRA et al. (2001), em cordeiros abatidos com pesos corporais de 28; 32; 36 e 40 kg, respectivamente.

As perdas por resfriamento verificadas por ALVES et al. (2003) e GARCIA et al. (2000), para carcaças de cordeiros Santa Inês, ficaram na faixa de 1,8 a 2,2%.

A AOL é uma medida que reflete a composição cárnea da carcaça e apresentou valor médio de 12,17 cm², não sendo influenciada pela inclusão dos subprodutos. ALVES et al. (2003) encontraram valor de 13,34 cm² em cordeiros Santa Inês abatidos com 33 kg. Os valores da AOL, neste estudo, foram semelhantes aos obtidos por GARCIA et al. (2003) e TONETTO et al. (2004), que registraram, respectivamente, 12,62 e 13,48 cm², aos 31 kg de peso vivo.

Valores para AOL de 18,14 cm² e 1,5 mm de C, foram observados por OLIVEIRA et al. (2002), na carcaça de cordeiros da raça Santa Inês, alimentados com rações de alto teor de concentrado (80%). Porém, o peso corporal ao abate foi de 45 kg à idade de 7 meses. BRITO (2002) encontrou AOL de 11,1 cm², em cordeiros Santa Inês com peso corporal de 30 kg, e de carcaça fria de 13,74 kg. URANO et al. (2006) verificaram valores de 14,8 cm² e 1,5 mm para AOL e C, respectivamente, em cordeiros Santa Inês alimentados com níveis crescentes de soja grão; portanto, superiores ao deste trabalho. Assim, é possível considerar os dados de AOL adequados, considerando o peso de carcaça dos animais.

O valor médio de C obtido neste trabalho foi de 1,1 mm e pode ser explicado pelo grupo genético e pelo fato de os animais serem jovens, com média de 130 dias de idade ao abate. A gordura proveniente da ração tende a promover sua deposição na carcaça do animal, porém apresenta grande variação, podendo ser influenciada pelo tipo de gordura, consumo, estado fisiológico e pela categoria animal. Neste ensaio, devido ao fato de os animais estarem em fase de crescimento, ao tipo de gordura da dieta ou ao curto período de confinamento, não houve deposição excessiva desse componente na carcaça.

Os índices de compacidade da carcaça e da perna não diferiram ($P>0,05$) em relação as dietas experimentais estudadas. As médias para os ICC (kg/cm) e de ICP (cm) foram, respectivamente, 0,25 e 0,62. O ICC e ICP encontrados neste trabalho são expressivos, indicando boa deposição de tecido muscular por unidade de comprimento, quando comparadas aos obtidos em outros trabalhos utilizando animais com o mesmo genótipo. Os valores obtidos para ICC e ICP foram superiores aos encontrados por REIS et al. (2001). Estes ICC foram similares aos da literatura, com valores entre 0,24 e 0,29 (ZUNDT et al., 2006).

MATTOS et al. (2006) reportaram que baixos valores de compacidade da carcaça não são desejáveis sob a ótica da qualidade. Daí a importância de se obter carcaças mais pesadas e de animais jovens.

RUSSO et al. (2003), estudando ovinos europeus, verificaram que o aumento do peso da carcaça resultou em maiores comprimentos e compacidades,

e observaram também que as carcaças mais pesadas possuíam diferentes morfologias e melhores conformações.

Na Tabela 8, estão os valores dos pesos das gorduras perirrenal, omental e mesentérica.

Tabela 8. Peso (kg) das gorduras perirrenal, omental e mesentérica de acordo com as dietas.

Variável	Dietas				CV (%)
	FS ¹	TS ²	TG ³	TA ⁴	
Gordura perirrenal	0,299	0,308	0,255	0,204	21,57
Gordura omental	0,584	0,548	0,510	0,564	14,50
Gordura mesentérica	0,424	0,502	0,502	0,452	13,87

¹FS: controle com farelo de soja; ²TS: formulada com torta de soja; ³TG: formulada com torta de girassol; ⁴TA: formulada com torta de amendoim.

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

CV = Coeficiente de variação

Neste estudo, não houve efeito significativo (P>0,05) para os valores médios das gorduras perirrenal, omental e mesentérica, (0,267; 0,552 e 0,470 kg), respectivamente. CLEMENTINO et al. (2007), avaliando a influência do nível de 75% de concentrado sobre o peso e o rendimento dos cortes e dos componentes não constituintes da carcaça de cordeiros, encontraram valores de 512 g de gordura omental e 264 g de gordura mesentérica. O nível de 70% de concentrado do presente estudo proporcionou maior quantidade de gordura depositada do que o reportado por esses autores. Este resultado corrobora com os de KOZLOSKI (2002), que afirmou que o aumento do concentrado promove aumento na concentração de ácido propiônico e diminuição na relação acetato:propionato no rúmen, resultando em maior disponibilidade de energia (glicose circulante), o que favorece a secreção de insulina e induz a lipogênese, aumentando a deposição de gordura.

Órgãos e vísceras possuem diferentes velocidades de crescimento, e seu peso pode estar relacionado à composição química e ao teor energético das dietas (LOUVANDINI et al. 2007).

Na Tabela 9 encontram-se o rendimento dos principais cortes da carcaça dos cordeiros.

Tabela 9. Rendimento (%) dos principais cortes da carcaça de cordeiros de acordo com as dietas experimentais

Variáveis	Dietas				CV (%)
	FS ¹	TS ²	TG ³	TA ⁴	
Pescoço (%)	9,94	10,02	9,27	9,84	9,23
Paleta (%)	18,88	18,54	19,46	18,41	4,96
Costelas (%)	26,87	26,39	25,13	26,91	5,47
Lombo (%)	11,17	11,64	12,82	11,65	10,56
Perna (%)	33,21	33,19	33,34	33,15	4,54

¹FS: controle com farelo de soja; ²TS: formulada com torta de soja; ³TG: formulada com torta de girassol; ⁴TA: formulada com torta de amendoim.

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 das dietas. Verificou-se que os cortes como a 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.

As proporções de todos os cortes das carcaças foram similares às obtidas por SILVA et al. (2000) e SILVA SOBRINHO et al. (2004), considerando-se os pesos de abate entre 30 e 32 kg. Estes resultados podem ser atribuídos ao fato de os animais terem sido abatidos com pesos corporais semelhantes, o que corrobora as inferências de OSÓRIO (2002) de que, quando as carcaças apresentam pesos e quantidades de gordura semelhantes, quase todas as regiões do corpo têm proporções similares, independentemente da raça.

A perna apresentou maior rendimento (33,22%) em relação à meia carcaça, mas não sofreu influência da inclusão de subprodutos, em razão de ser o corte de maior musculabilidade, seguido da costela (26,33%). Resultados similares foram obtidos por ALVES et al. (2003), com ovinos Santa Inês para os cortes do lombo

(11,29%) e paleta (18%) e CUNHA et al. (2008), com ovinos Santa Inês para perna (31,63%) e paleta (20%).

A perna foi o corte com maior rendimento percentual, o que é importante, pois é uma região com maior musculosidade e maior rendimento da parte comestível (SILVA SOBRINHO, 2001).

5.4. Composição centesimal da carne

Na Tabela 10 encontra-se a composição centesimal do lombo da carcaça dos cordeiros.

Não houve influência ($P>0,05$) nas porcentagens de umidade, extrato etéreo, proteína bruta e cinzas do lombo entre as dietas experimentais, mostrando que a inclusão de subprodutos de oleaginosas na dieta de cordeiros não afetou a composição do músculo. FERREIRA (2003) estudou a composição química corporal de caprinos e comentou que, à medida que o animal ganhou peso, houve maior deposição de gordura, refletindo em menores porcentagens de água, pois estes dois constituintes comportam-se de maneira inversa. Segundo BONAGURIO et al. (2004), o teor de extrato etéreo da carne de cordeiro elevou-se de 0,95 a 3,78%, assim como o de água reduziu-se de 76 a 74%, na faixa de 15 a 45 Kg de peso vivo ao abate.

Tabela 10. Composição centesimal (%) do lombo da carcaça de cordeiros terminados em confinamento

Componentes	Dietas				CV (%)
	FS ¹	TS ²	TG ³	TA ⁴	
Umidade	73,53	75,25	76,72	75,21	4,75
Extrato Etéreo	4,89	3,34	3,36	3,12	37,32
Proteína Bruta	20,51	20,38	18,91	20,62	20,00
Cinzas	1,07	1,03	1,01	1,04	13,45

¹FS: controle com farelo de soja; ²TS: formulada com torta de soja; ³TG: formulada com torta de girassol; ⁴TA: formulada com torta de amendoim.

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

CV = coeficiente de variação

De acordo com PRATA (1999), a composição centesimal da carne ovina apresenta valores médios de 75% de umidade, 19% de proteína, 4% de extrato etéreo e 1,1% de matéria mineral. Os valores de composição centesimal encontrados neste estudo estão de acordo com estes, com exceção da proteína bruta que foi superior, fato atribuído à variação desta fração em função do peso de abate e do músculo utilizado para a análise.

Observa-se na literatura que os teores de extrato etéreo da carne de cordeiros apresentam grande variação, principalmente em função da dieta, peso e idade ao abate, raça, sexo e músculo (MADRUGA et al., 2005).

MADRUGA et al. (2006), avaliando os efeitos do sexo e do genótipo sobre a composição centesimal e o perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus* de ovinos Santa Inês x Dorper, observaram 75,51% de umidade, 1,07% de cinzas e 21,00% de proteína bruta.

ZAPATA et al. (2001), trabalhando com borregos $\frac{1}{2}$ Santa Inês – $\frac{1}{2}$ Crioula, submetidos a dois sistemas de alimentação, encontraram valores de 76,14% de umidade, 19,32% de proteína bruta, 1,00% de matéria mineral e 2,01% de gordura no músculo da perna.

BRITO et al. (2005), trabalhando com cordeiros não castrados das raças Texel e Santa Inês, confinados para avaliação das características da carcaça e composição centesimal da carne, também concordaram com os resultados de proteína bruta e extrato etéreo obtidos no presente estudo, sendo que estes autores observaram valores médios para umidade de 77,07 e 76,75%, para proteína bruta de 19,80 e 20,21%, para cinzas de 1,04 e 1,07% e para extrato etéreo de 2,08 e 1,97%, respectivamente.

Avaliando a composição centesimal no músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros mestiços Texel x Corriedale, criados em regime de pasto e abatidos aos 270 dias de idade, MONTEIRO et al. (2001) encontraram valores próximos aos deste experimento para os teores de umidade (73,8%) e matéria mineral (1,0).

CARVALHO et al. (2008), estudaram a composição centesimal da carne de cordeiros da raça Texel, alimentados com resíduo úmido de cervejaria como parte

da dieta. Encontraram os seguintes valores médios: 75% de umidade, 19,26% de proteína, 1,10% de extrato etéreo e 1,11% de cinzas.

5.5. Análise sensorial da carne

Encontram-se na Tabela 11 os resultados da análise sensorial da carne dos cordeiros.

Os atributos sabor, textura e aceitação global da carne não foram influenciados ($P > 0,05$) pelas dietas e apresentaram valores médios de 7,49; 7,36 e 7,34, respectivamente. As notas conferidas aos caracteres sensoriais foram, de maneira geral, similares ou superiores às encontradas na literatura, indicando a boa qualidade da carne de cordeiros alimentados com subprodutos de oleaginosas. Segundo ASTIZ (2008), a carne ovina não apresenta tantos problemas relacionados à dureza, como ocorre com outras espécies animais.

Tabela 11. Análise sensorial da carne de cordeiros terminados em confinamento

Variável	Dietas				CV (%)
	FS ¹	TS ²	TG ³	TA ⁴	
Sabor	7,52	7,00	7,76	7,68	15,55
Textura	7,52	6,80	7,72	7,40	15,48
Aceitação Global	7,52	6,72	7,56	7,54	15,71

¹FS: controle com farelo de soja; ²TS: formulada com torta de soja; ³TG: formulada com torta de girassol; ⁴TA: formulada com torta de amendoim.

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

CV = coeficiente de variação

Segundo SIQUEIRA et al. (2002), a alimentação é preponderante na determinação dos caracteres sensoriais da carne e o aumento da suculência se deve ao uso de concentrado na dieta, pelo fato de alterar a composição em ácidos graxos da gordura, que permite modificar o sabor.

FISHER et al. (2000) citam que a carne de ovinos pode adquirir características únicas de "flavour" em função da dieta fornecida aos animais, e que as diferenças percebidas em um painel são, em grande parte, resultado da variação do teor de gordura e da composição em ácidos graxos da mesma. No

presente estudo, o teor de concentrado de 70% das dietas não foi capaz de promover diferença significativa no sabor.

Os resultados obtidos neste trabalho são semelhantes aos encontrados por SIQUEIRA et al. (2002), que estudando as características sensoriais da carne de cordeiros abatidos com diferentes pesos (28, 32, 36 e 40kg), constataram similaridade nas notas atribuídas para sabor da carne, com valor médio de 7,05. De modo geral, pelas notas atribuídas, a carne apresentou boas características de sabor, textura e aceitação global ou aspecto geral.

5.6. Teor de colesterol e composição de ácidos graxos da carne

Na Tabela 12 são apresentados o teor de colesterol e a composição de ácidos graxos da carne dos cordeiros, de acordo com as dietas experimentais.

Com relação aos valores obtidos para colesterol, verifica-se que os mesmos não foram influenciados pela inclusão dos subprodutos de oleaginosas ($P > 0,05$), sendo o valor médio obtido de 38,22 mg/100g de carne. O resultado observado é inferior ao de MADRUGA et al. (2005), que verificaram valores médios de 51,50 mg/100g, em carne proveniente da perna de cordeiros Santa Inês. É inferior também ao valor relatado por PEREZ et al. (2002), que foi em média, de 71,50 mg/100g de carne, no músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros das raças Bergamácia e Santa Inês. Vale salientar que estes cordeiros apresentaram peso corporal ao abate de 25 kg, inferior à média do presente estudo, que foi de 32 kg.

Tabela 12. Teor de colesterol e composição (%) dos ácidos graxos do músculo *Longissimus lumborum* de cordeiros de acordo com as dietas experimentais

Componentes	Dietas				CV (%)
	FS ¹	TS ²	TG ³	TA ⁴	
Colesterol (mg/100g de carne)	37,70	34,45	40,92	39,81	13,29
C10:0 (Cáprico)	0,17	0,15	0,16	0,14	17,32
C12:0 (Láurico)	0,08	0,07	0,10	0,08	20,13
C14:0 (Mirístico)	2,48	2,23	2,53	2,15	15,74
C14:1 C9 (Miristoléico)	0,13	0,13	0,12	0,11	43,88
C15:0 (Pentadecanóico)	0,48	0,52	0,52	0,44	36,98

C16:0 (Palmítico)	22,47	21,70	23,20	22,53	8,02
C16:1 C9 (Palmitoléico)	2,42	2,26	2,31	2,29	17,41
C17:0 (Margárico)	1,53	1,45	1,09	1,19	27,79
C17:1 (Heptadecanóico)	1,14	1,12	0,80	0,84	39,25
C18:0 (Esteárico)	14,33	15,37	16,98	16,79	16,85
C18:1 C9 (Oléico)	42,24	43,05	41,93	42,46	5,30
C18:2 C9 C12 (Linoléico ω 6)	2,41	2,75	3,61	3,04	26,83
C18:2 C9 T11 (CLA)	0,63	0,59	0,55	0,54	32,70
C18:3 n3 (α linolênico)	0,13	0,13	0,12	0,11	25,69
Saturados	43,35	43,12	45,66	44,38	6,49
Monoinsaturados	47,69	48,18	46,07	46,63	5,87
Poliinsaturados	3,31	3,61	4,39	3,77	22,92
Relação Insaturados/Saturados	1,19	1,21	1,09	1,14	11,70
Relação Monoinsaturados/Saturados	1,12	1,12	1,01	1,06	11,74
Relação Poliinsaturados/Saturados	0,08	0,08	0,09	0,08	31,06

¹FS: controle com farelo de soja; ²TS: formulada com torta de soja; ³TG: formulada com torta de girassol; ⁴TA: formulada com torta de amendoim.

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

CV = coeficiente de variação

ZAPATA et al. (2001) realizaram um estudo em que avaliaram a composição lipídica da perna de cordeiros machos, não-castrados, e observaram valores médios para colesterol de 57,72 mg/100g de carne. A variação da concentração do colesterol pode estar relacionada à metodologia empregada, tipos de músculos analisados, assim como idade ao abate, sexo e alimentação.

As dietas contendo subprodutos de oleaginosas não proporcionaram alteração significativa ($P > 0,05$) nos ácidos graxos encontrados na carne dos cordeiros. Foram identificados 10 ácidos saturados, seis monoinsaturados e três poliinsaturados. O ácido oleico (C18:1) foi predominante em todos os tratamentos contendo subprodutos de oleaginosas. Alta concentração do ácido oléico na composição da gordura intramuscular de ruminantes tem sido reportada na literatura (ENSER et al. 1998; BANSKALIEVA et al. 2000; SAÑUDO et al. 2000).

O conteúdo dos ácidos graxos na carne seguiu a mesma ordem proporcional reportada por BANSKALIEVA et al. (2000) e GRANDE et al. (2009), sendo o ácido oléico (C18:1) o principal, seguido em ordem decrescente pelos ácidos palmítico (C16:0) e esteárico (C18:0).

Outros dois ácidos graxos, o palmítico (21,70 a 23,20%) e o esteárico (14,33 a 16,98%) também se sobressaíram. Segundo GAILI & ALI (1985), estes ácidos são responsáveis por, aproximadamente, 90% do total de ácidos graxos da carne de ruminantes.

MADRUGA et al. (2006), avaliando a composição de ácidos graxos do músculo de ovinos Santa Inês x Dorper, observaram 16,62% de C18:0 (ácido esteárico), 19,98% de C16:0 (ácido palmítico) e 32,75% de C18:1 c9 (ácido oléico), sendo a concentração de ácido oléico inferior à do presente estudo.

Diferenças na composição de ácidos graxos da carne de animais de mesma espécie foram revisadas por BANSKALIEVA et al. (2000) e WOOD et al. (2004), sendo atribuídas à influência de diversos fatores, como alimentação, sexo, localização anatômica, idade e peso ao abate.

Considerando-se que a concentração plasmática de colesterol é influenciada pela composição de ácidos graxos da dieta (RHEE, 1992), e sabendo-se que o ácido oleico (C18:1) diminui o nível de colesterol sanguíneo, enquanto o ácido graxo palmítico (C16:0) aumenta, e que o ácido esteárico (C18:0) não exerce nenhuma influência, é importante salientar o comportamento destes três ácidos na carne ovina.

Os valores médios de 22,48 % para C16:0 (palmítico), 15,87% para C18:0 (esteárico) e 42,42% para C18:1 C9 (oleico), foram semelhantes aos encontrados por PEREZ et al. (2002) quando trabalharam com ovinos Santa Inês abatidos com 35 kg, com valores de 23,11; 14,06 e 43,36%, respectivamente.

O C18:1 C9 (ácido oleico) por seu efeito hipocolesterolêmico, foi o ácido graxo monoinsaturado predominante, assim como observado por SCOLLAN et al. (2006). Os efeitos do C16:1 C9 (ácido palmitoléico), no entanto, não foram ainda identificados com precisão pela comunidade científica mas, aparentemente, não possui atuação no metabolismo hepático das lipoproteínas de baixa densidade (*low density lipoprotein* – LDL).

MIR et al. (2003) relataram que a manipulação da dieta, com aumento na proporção de forragem e a inclusão de grãos de oleaginosas têm apresentado

significante efeito na composição de ácidos graxos poliinsaturados, aumentando principalmente a concentração de C18:2 e C18:3. O mesmo comportamento foi observado no presente estudo para os subprodutos de oleaginosas.

A inclusão dos subprodutos não influenciaram ($P>0,05$) a concentração de C18:2 C9 t11 (ácido linoléico conjugado – CLA). DE LA TORRE et al. (2006) relataram que a taxa de deposição de CLA não depende da quantidade final de gordura corporal dos animais, mas é favorecida com o fornecimento de ácidos graxos insaturados na alimentação dos animais, mesmo em condições de menor taxa de deposição de gordura, normalmente observada em animais jovens como os deste trabalho.

A quantidade dietética de CLA a ser ingerida diariamente, para ter efeitos significativos à saúde humana, ainda não está esclarecida. Até o momento, há grande variação nas informações. Existe a hipótese de que 95 mg de CLA por dia seja suficiente para proporcionar redução de câncer de mama em mulheres. Outros estudos com cobaias em laboratório demonstraram, que seriam necessárias 3,5 g/dia para promover benefícios à saúde humana (SCHIMID et al. 2006).

RITZENTHALER et al. (2001), relataram que a quantidade diária de CLA que proporcionaria efeito significativo para a saúde humana seria de 620 mg para homens e 441 mg para mulheres. Todavia, esses resultados também são extrapolados de experimentos com animais e, desta forma, devem ser interpretados com cautela, uma vez que não são citados resultados experimentais com humanos.

Não houve efeito da inclusão de subprodutos de oleaginosas para as concentrações de ácidos saturados (AGS), insaturados (AGI), monoinsaturados (AGMI) e também para as relações insaturados:saturados (AGI:AGS), monoinsaturados:saturados (AGMI:AGS) e poliinsaturados:saturados (AGPI:AGS).

WOOD et al. (2004) reportaram que o Ministério da Saúde do Reino Unido recomenda que a relação AGPI:AGS do perfil de um alimento deve situar-se acima de 0,4, para evitar doenças associadas ao consumo de gorduras saturadas.

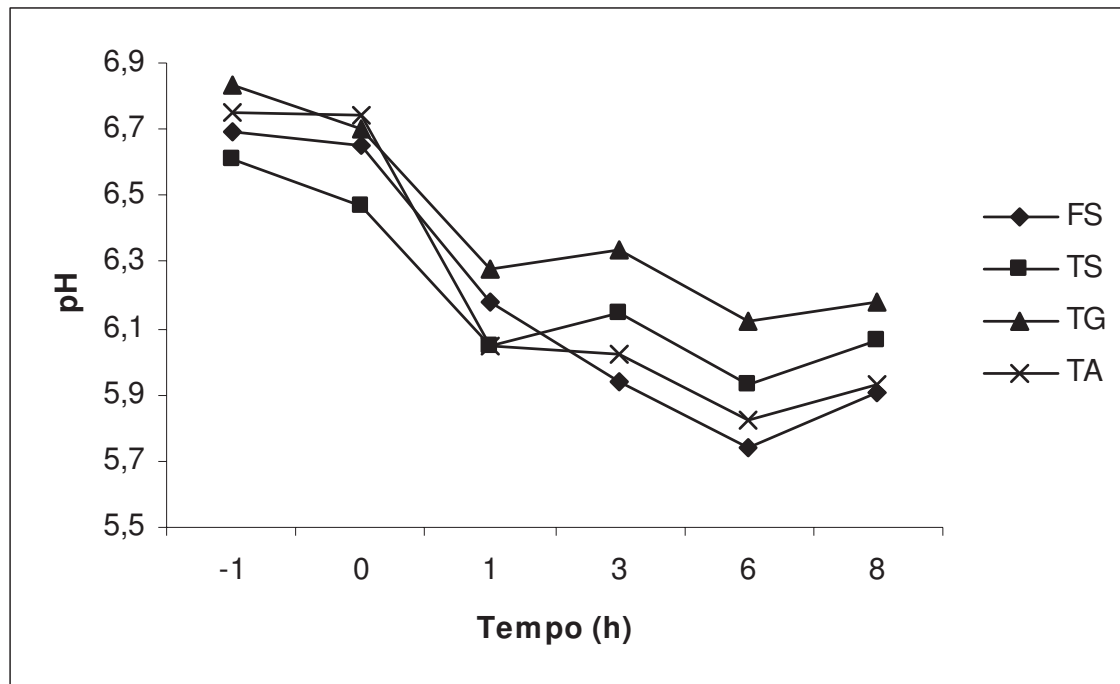
5.7. Valores de pH e concentrações ruminais de nitrogênio amoniacal

Na Figura 1, são apresentados os valores de pH ruminal.

Não foi observado efeito da interação tempo x dieta para os valores de pH e concentrações ruminais de nitrogênio amoniacal ($P > 0,05$). O pH, parâmetro indicativo da fermentação ruminal, não foi afetado pela inclusão de subprodutos de oleaginosas na dieta, tendo apresentado valor médio de 6,2 (Figura 1). A variação média de pH, em função dos tempos de colheita, apresentou comportamento cúbico definido pela equação: $y = -0,0006 x^3 + 0,0255 x^2 + 0,2264 x + 6,5019$; $R^2 = 0,79$.

Provavelmente, o elevado valor de pH ruminal verificado no início da alimentação esteja relacionado à baixa quantidade de nutrientes disponíveis para o metabolismo microbiano ruminal, e à atividade de ruminação dos animais. Esta estimula a produção de saliva que, segundo ALLEN (1997), é um importante mecanismo para a remoção do íon H^+ da solução ruminal, pois contém carbonato que, ligado ao H^+ , forma água e CO_2 . Por outro lado, a queda no pH ruminal após o início da alimentação pode ser justificada pelo aumento de carboidratos provenientes das dietas, altamente fermentescíveis no rúmen e, conseqüente produção dos ácidos graxos de cadeia curta, os quais com o passar do tempo são absorvidos pelo epitélio ruminal, explicando também a redução nos valores de pH. (Figura 1). Ou seja, a queda da atividade microbiana provoca diminuição da produção de saliva e, conseqüentemente, do pH.

Figura 1. Valores de pH no fluido ruminal de cordeiros alimentados com subprodutos de oleaginosas



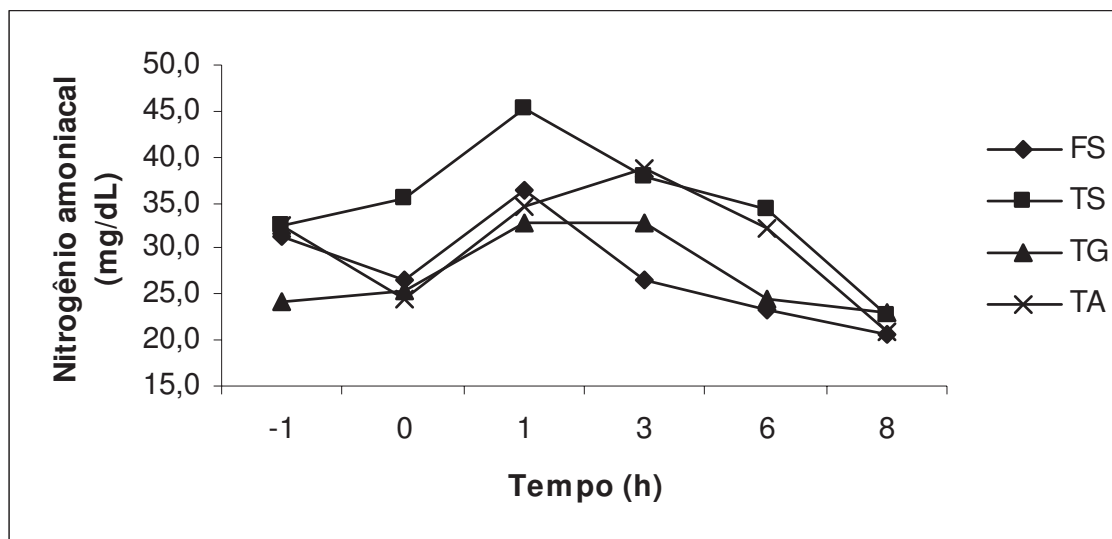
Equação de regressão em função dos tempos de colheita: $y = -0,0006 x^3 + 0,0255 x^2 + 0,2264 x + 6,5019$; $R^2 = 0,79$.
 R2 = coeficiente de determinação

Houve ausência de efeito significativo no pH ruminal para os diferentes subprodutos de oleaginosas, provavelmente, pelo consumo de FDN próximos entre as dietas avaliadas, não tendo havido assim, nem efeito de pH e nem de carboidratos no processo de digestão.

Dois nutrientes podem proporcionar forte impacto no pH ruminal: a concentração de CNF, que pode promover a queda no pH, ou a concentração de EE, que pode inibir a fermentação ruminal, quando próxima ou superior a 6% na MS. É presumível que a queda do pH para a média 5,8, após seis horas da alimentação, seja devido à concentração de CNF. Estes valores mínimos foram encontrados seis horas após a alimentação, tendo ficado abaixo de 6,2; considerado limite mínimo para a adequada fermentação da fibra (VAN SOEST, 1994).

Na Figura 2, são apresentados os valores das concentrações de nitrogênio amoniacal.

Figura 2. Valores das concentrações de nitrogênio amoniacal no fluido ruminal de cordeiros alimentados com subprodutos de oleaginosas



Equação de regressão em função dos tempos de colheita: $y = -0,4408 x^2 + 2,2286 x + 31,786$; $R^2 = 0,46$.

R² = coeficiente de determinação

As concentrações ruminiais de nitrogênio amoniacal não foram afetadas pela inclusão de subprodutos de oleaginosas na dieta, e o valor médio foi de 29,9 mg/dL (Figura 2). A variação média das concentrações de nitrogênio amoniacal, em função dos tempos de colheita, apresentou comportamento quadrático, definido pela equação: $y = -0,4408 x^2 + 2,2286 x + 31,786$; $R^2 = 0,46$.

A concentração de nitrogênio amoniacal no rúmen apresentou pico uma hora após a alimentação; entretanto, na dieta TS o pico de nitrogênio amoniacal, ocorreu menos de uma hora após a alimentação. Certos fatores podem estar envolvidos nessa avaliação, como a energia da dieta, que foi em média de 2,52 Mcal/Kg MS, e o número de refeições que propicia maior

fermentação dos carboidratos e proteínas no rúmen. Neste experimento foram efetuadas duas refeições.

Verificou-se, em todas as dietas, que a concentração de amônia ruminal ficou acima de 5 mg/dL (SATTER & SLYTER, 1974), considerada como mínima para adequada fermentação ruminal. Contudo, faz-se a ressalva de que 5 mg/dL seria o mínimo para manter a síntese microbiana, enquanto que para otimizar efetivamente a fermentação, principalmente da fibra, seriam necessários entre 15 e 29 mg de nitrogênio amoniacal/dL (PRESTON, 1986). Os valores ótimos de amônia foram encontrados entre três e seis horas após a alimentação, para as dietas FS e TG.

Pode-se evidenciar que a dieta com inclusão de torta de soja apresentou concentrações acima do recomendado por PRESTON (1986). A determinação das concentrações de amônia permite o conhecimento do desbalanceamento na degradação da proteína ou desequilíbrio entre produção, absorção e utilização pelos microrganismos, pois, quando ocorrem altas concentrações de amônia, pode estar havendo excesso de proteína dietética degradada no rúmen (PDR) e/ou baixa concentração de carboidratos degradados no rúmen. Concentrações mais altas de amônia podem ser necessárias para sustentar máximas taxas de digestão de alimentos rapidamente degradáveis (HESPELL & BRYANT, 1979).

A maior concentração de amônia observada para a torta de soja pode ser atribuída ao fato de que menor pH diminui a absorção de amônia pela parede ruminal, ficando mais disponível no rúmen, e/ou, o menor pH pode ter prejudicado o crescimento microbiano e, com isso, a amônia disponível não foi bem utilizada pelos microrganismos. A amônia ruminal é absorvida pela parede por difusão passiva, e a quantidade absorvida está positivamente relacionada à sua concentração no rúmen e depende do pH. O $N-NH_3$ livre difunde-se pelas membranas celulares muito mais rapidamente do que o $N-NH_4$, e maiores taxas de absorção ocorrerão a pH mais elevados devido à maior concentração de amônia livre. Porém, no presente trabalho não é possível afirmar até que ponto a diferença

observada no pH afetou a absorção de amônia, e se foi esta a causa de sua maior concentração nesta dieta.

5.8. Degradabilidade ruminal

Na Tabela 13 encontram-se as médias obtidas para as frações A, B e C, taxa de degradação (Kd) e degradabilidades potencial (DP) e efetiva (DE) para a matéria seca do farelo de soja, torta de soja, torta de girassol e torta de amendoim.

Tabela 13. Médias dos valores obtidos para as frações A, B e C, taxa de degradação e degradabilidades potencial e efetiva para a matéria seca dos subprodutos de oleaginosas, incubados nas diferentes dietas

Variável	Subprodutos				*EP
	FS ¹	TS ²	TG ³	TA ⁴	
A (%)	27,97	26,74	25,67	27,78	1,40
B (%)	54,45	54,05	53,38	54,17	1,17
C (%)	17,58b	19,21b	20,94a	18,05b	1,86
Kd (%/h)	5,33	5,17	4,15	5,37	2,69
DP (%)	82,00	80,40	77,95	81,52	2,20
DE (5%/h)	55,41a	56,23 a	48,57b	56,48a	3,98

¹FS: farelo de soja; ²TS: torta de soja; ³TG: torta de girassol; ⁴TA: torta de amendoim.

A = fração solúvel, B = fração insolúvel potencialmente degradável, C = fração indegradável, KD = taxa de degradação, DP = degradabilidade potencial, DE = degradabilidade efetiva, *EP = erro padrão da diferença entre as médias

Médias seguidas por letras diferentes, nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05)

A fração zero hora, que caracteriza a fração solúvel, foi semelhante entre as dietas, ou seja, a perda por lavagem não diferiu entre os subprodutos. A taxa de degradação (Kd) é o principal determinante da disponibilidade de energia e proteína para os microrganismos, podendo influenciar a eficiência e a quantidade de proteína microbiana sintetizada. Contudo, não foram observadas diferenças (P>0,05) nas taxas de degradação da MS dos subprodutos e na degradabilidade potencial.

A torta de girassol apresentou maior fração indegradável (C) (P<0,05), o que refletiu em menor degradabilidade efetiva, cerca de 13,26% menor em relação aos

demais subprodutos. Existem algumas hipóteses que podem ser exploradas. A menor degradabilidade e digestibilidade da matéria orgânica, podem refletir a eficiência de síntese de proteína microbiana e a produção de ácidos graxos de cadeia curta. A torta de girassol também foi o alimento protéico que apresentou a menor degradação efetiva da MS (Tabela 13), em decorrência, provavelmente, de sua alta proporção de FDA.

O farelo de soja é um dos alimentos com maior quantidade de informações na literatura. A fração A, encontrada para esse alimento foi inferior àquela comumente observada (SOUZA et al., 2000; MOREIRA et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2003; CABRAL et al., 2005; MARCONDES et al., 2009). Apesar de todos os trabalhos terem sido realizados utilizando-se sacos de náilon para fazer a degradação da MS, CASALI et al. (2009) mostraram que esse material tem alta porosidade, o que acarreta maiores erros de estimação da fração A.

Entre os subprodutos protéicos, a torta de soja e a torta de amendoim foram os que apresentaram maior potencial de substituição ao farelo de soja, pois suas degradações efetivas da matéria seca foram bem próximas à desse alimento.

A torta de amendoim apresenta alta variabilidade na degradação ruminal e as frações A e B foram diferentes dos descritos na literatura, de 58,02 e 36,43 (MARCONDES et al. 2009), o que parece estar relacionado à própria variabilidade desse alimento no mercado. A falta de padronização desse subproduto no mercado pode influenciar significativamente os resultados da pesquisa.

GOES et al. (2004), ao avaliarem a degradabilidade ruminal de diferentes ingredientes, em novilhos fistulados no rúmen, verificaram solubilidade da matéria seca (pelo método da lavagem dos sacos de náilon) do farelo de amendoim de 20,0%, e uma degradabilidade efetiva (DE) de 60,8%, à taxa de passagem (Kp) de 5%/h; valores próximos aos encontrados no presente experimento, utilizando torta de amendoim com dados médios de 27,78% de solubilidade e 56,48% de degradabilidade efetiva.

KAMALAK et al. (2005), ao avaliarem a degradabilidade de diferentes fontes protéicas em ovinos fistulados no rúmen, verificaram solubilidade da matéria seca

do farelo de soja, pelo método da lavagem dos sacos de náilon, de 27,97%, e degradabilidade efetiva a 5%/h, de 55,41%/h; valores próximos aos obtidos no presente estudo.

Na Tabela 14 encontram-se as médias obtidas para as frações A, B e C, taxa de degradação (Kd) e degradabilidades potencial (DP) e efetiva (DE) para a proteína bruta do farelo de soja, torta de soja, torta de girassol e torta de amendoim.

Tabela 14. Médias dos valores obtidos para as frações A, B e C, taxa de degradação e degradabilidades potencial e efetiva para a proteína bruta dos subprodutos de oleaginosas incubados nas diferentes dietas

Variável	Subprodutos				*EP
	FS ¹	TS ²	TG ³	TA ⁴	
A (%)	24,52a	21,34a	21,14b	22,26a	0,79
B (%)	69,22	67,15	65,19	67,30	1,96
C (%)	6,26c	11,52ab	13,67 a	10,44b	1,10
Kd (%/h)	4,21	5,08	3,93	5,34	2,29
DP (%)	92,50a	87,98a	84,72b	89,05a	1,05
DE (5%/h)	55,47a	57,70a	48,26b	57,90a	3,62

¹FS: farelo de soja; ²TS: torta de soja; ³TG: torta de girassol; ⁴TA: torta de amendoim.

A = fração solúvel, B = fração insolúvel potencialmente degradável, C = fração indegradável, KD = taxa de degradação, DP = degradabilidade potencial, DE = degradabilidade efetiva, *EP = erro padrão da diferença entre as médias

Médias seguidas por letras diferentes, nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05)

Não foi observada diferença (P>0,05) na taxa de degradação da proteína. Porém, foi verificada diferença (P<0,05) na DE. A torta de girassol ofereceu menor degradabilidade efetiva em relação aos demais subprodutos, em aproximadamente, 15,3%.

Resultados diferentes da literatura foram observados neste trabalho para a degradação ruminal da PB do farelo de soja e torta de amendoim. MARCONDES et al. (2009) encontraram 67,30; 32,71; 90,37 e 78,03 para A, B, DP e DE, respectivamente. A torta de amendoim é um alimento de composição muito variável, principalmente em virtude dos teores de proteína e extrato etéreo, o que pode ter contribuído para essa variabilidade dos resultados.

As degradabilidades potencial e efetiva da torta de soja e da torta de amendoim foram semelhantes, demonstrando que estes ingredientes podem substituir o farelo de soja, quanto a fração protéica.

A degradabilidade efetiva da torta de girassol foi menor ($P>0,05$), demonstrando que esse ingrediente pode não ser extensamente degradado no rúmen, e assim não ser utilizado como potencial fonte protéica. Este comportamento pode estar associado aos efeitos do processamento pelo qual foi submetido no momento da extração do óleo. O fornecimento de fontes protéicas de baixa degradabilidade ruminal possibilita a manipulação do perfil aminoacídico que chega ao duodeno. Entretanto, este artifício nutricional pode não proporcionar bons resultados, devido ao baixo suprimento de nitrogênio no rúmen para síntese microbiana (VALADARES FILHO, 2001). Sendo as exigências protéicas dos ruminantes atendidas pelos aminoácidos de origem dietética e microbiana que são absorvidos no intestino, o fornecimento de substrato protéico e energético, no ambiente ruminal, podem favorecer sua síntese (VALADARES FILHO, 2001).

6. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram concluir que a introdução de subprodutos de oleaginosas demonstraram ser uma alternativa viável na alimentação de ovinos, podendo ser usados como fração das dietas.

Do ponto de vista da digestibilidade dos nutrientes, as dietas contendo subprodutos de oleaginosas podem ser utilizadas como parte da dieta de cordeiros ao nível de 9%, mesmo havendo diferenças na composição desses ingredientes, principalmente em função da velocidade de degradação ruminal das diferentes frações do alimento. A semelhança encontrada entre as dietas com subprodutos e a controle, valida a inclusão destes ingredientes na formulação de rações para cordeiros recebendo dietas com alta proporção de concentrado.

A utilização dos subprodutos de oleaginosas proporcionou características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne semelhantes, podendo-se

recomendar sua utilização como eventuais fontes protéicas para cordeiros em confinamento, sem que haja depreciação quantitativa da carcaça.

As características sensoriais indicaram boa qualidade da carne dos cordeiros, demonstrando que a avaliação sensorial é fundamental para auxiliar o direcionamento de produtos cárneos com maior qualidade.

Os valores encontrados para pH e concentração de nitrogênio amoniacal do líquido ruminal foram condizentes com adequada fermentação microbiana.

A utilização de fontes protéicas de elevada degradabilidade ruminal, como a torta de soja e a torta de amendoim, pode ser uma estratégia nutricional tanto do ponto de vista da dinâmica ruminal, quanto da economicidade da dieta, pois mostraram ser uma alternativa interessante em substituição ao farelo de soja.

7. REFERÊNCIAS

AGRIANUAL. **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo:FNP Consultoria e Comércio, 2008. 382p.

AGUIAR, R. H. **Avaliação do girassol durante o armazenamento, para uso como semente ou para extração de óleo**. 2001. 74f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

ALLEN, M. S. Relationship between fermentation acid production in the rumen and requirement for physically effective fiber. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.7, p.1447-1462, 1997.

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.

AOAC – **ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY**. Official methods of analysis. 16 ed. Arlington: Patrícia Cunniff, 1995. 1025p.

AROEIRA, L. J. M.; LOPES, F. C. F.; DAYRELL, M. S. Degradabilidade de alguns alimentos no rúmen de vacas Holandês/ Zebu. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 25, n.6, p. 1178-1186, 1996.

ASTIZ, C. S. Qualidade da carcaça e da carne ovina e caprina em face ao desenvolvimento da percepção do consumidor. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.143-160, 2008. Suplemento.

BANSKALIEVA, V.; SAHLU T.; GOETSCH, A.L. Fatty acid composition of goat muscle and fat depots: a review. **Small Ruminant Research**, v.37, p.255-268, 2000.

BERAN, F. H. B.; SILVA, L. D. F.; RIBEIRO, E. L. A.; ROCHA, M. A.; EZEQUIEL, J. M. B.; CORREA, R. A.; CASTRO, V. S.; SILVA, K. C. F. Avaliação da digestibilidade de nutrientes, em bovinos, de alguns alimentos concentrados pela técnica de três estádios. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n.1, p.130-137, 2007.

BERGARA-ALMEIDA, S.; SILVA, A. P. Hedonic scale with reference:performance in obtaining predictive models. **Food Quality and Preference**, Oxford, v. 13, n. 1, p. 57- 64, 2002.

BOHAC, C. E.; RHEE, K. S.; ONO, K. Assessment of methodologies for colorimetric cholesterol assay of meats. **Journal of Food Science**, Chicago, v.53, p.1642-163, 1988.

BONAGURIO, S; PÉREZ, J.R.O.; FURUSHU-GARCIA, I.F.; SANTOS, C. L.; LIMA, A. L. Composição centesimal da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, N.6, p. 2387-2393, 2004. (supl. 3)

BRAGAGNOLO, N.; RODRIGUES-AMAYA, D. B. Teores de colesterol em carne de frango. **Revista de Farmácia e Bioquímica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v.28, n.2, p.122, 1992.

BRITO, E. A. **Desempenho e características de carcaças de caprinos e ovinos terminados em confinamento**. Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2002. 93p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, 2002.

BRITO, R. A. M. Características da carcaça e composição centesimal da carne de borregos de dois genótipos criados em confinamento. In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO, 2., 2005, Goiânia, GO. **Anais...** Goiânia: Universidade Federal de Goiânia, 2005.

BRODERICK, G. A. Methodology for the determining ruminal degradability of feed proteins. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS EM RUMINANTES, 1995, Viçosa. **Anais...** Viçosa:UFV, 1995. p. 139-176.

BUENO, M. S.; CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E., RODA, D. S., LEINZ, F. F. Características de carcaças de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1803-1810, 2000.

CABRAL, L. S.; VALADARES FILHO, S. C.; ZERVOUDAKIS, J. T. Degradabilidade in situ da matéria seca, da proteína bruta e da fibra de alguns alimentos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n.8, p.777-781, 2005.

CAÑEQUE, V.; HUILDOBRO, F. R.; DOLZ, J. F. **Producción de carne de cordero**. Madrid: Ministério de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1989. 520p.

CARVALHO, S.; BROCHIER, M. A. Composição tecidual e centesimal e teor de colesterol da carne de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo níveis crescentes de resíduo úmido de cervejaria. **Ciência Rural**, v.38, n.7, p.2023-2028, 2008.

CARVALHO, S.; BROCHIER, M. A.; PIVATO, J.; VERGUEIRO, A.; TEIXEIRA, R. C.; KIELING, R. Desempenho e avaliação econômica da alimentação de cordeiros confinados com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 5, p. 1411-1417, 2007.

CASALI, A. O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C. Estimação dos teores de componentes fibrosos em alimentos para ruminantes em sacos de diferentes tecidos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.130-138, 2009.

CLEMENTINO, R. H.; SOUSA, W. H.; MEDEIROS, A. N.; CUNHA, M. G. G.; NETO, S. G.; CARVALHO, F. F. R.; CAVALCANTE, M. A. B. Influência dos níveis de concentrado sobre os cortes comerciais, os constituintes não-carcaça e os componentes da perna de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.681-688, 2007.

CRIAR E PLANTAR. Disponível em:
<<http://www.criareplantar.com.br/Agricultura/amendoim.php>> Acesso em: 27
março 2007.

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

CUNHA, M. G. G; CARVALHO, F. F. R.; GONZAGA NETO, S. G.; CEZAR, M. F. Características quantitativas da carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1112-1120, 2008.

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

D'ÁRCE, M. A. B. R. **Grãos e óleos vegetais: matérias-primas**. ESALQ/USP. Setor de Açúcar e Álcool, 2005, 18p.

DALLAGNOL, A.; VIEIRA, O. V.; LEITE, R. M. V. B. C. Origem e histórico do girassol. In: LEITE, R. M. V. B. C; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. (Ed.) Girassol no Brasil. 1. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 1-12.

DE LA TORRE, A.; GRUFFAT, D.; DURAND, D.; MICOL, D.; PEYRON, A.; SCISLOWSKI, V.; BAUCHART, D. Factors influencing proportion and composition of CLA in beef. **Meat Science**, v.73, n.2, p.258-268, 2006.

DEMEYER, D.; DOREAU, M. Targets and procedures for altering ruminant meat and milk lipids. **Proceedings of the Nutrition Society**, Wallingford, v.58, n.3, p.593-607, 1999.

ENSER, M.; HALLETT, K. G; HEWETT, B.; FURSEY, G. A. J.; WOOD, J. D.; HARRINGTON, G. The polyunsaturated fatty acid composition of beef and lamb liver. **Meat Science**, v.49, n.3, p.321-327, 1998.

FARFÁN, J. A. **Química de proteínas – aplicada à ciência e tecnologia de alimentos**. 2 ed. Campinas: Unicamp, 1994. p.13.

FERREIRA, R. N. **Digestibilidade ruminal e digestibilidade intestinal e total da proteína do milho e dos germens de milho**. 2001, 113f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

FIRKINS, J. L. Maximizing microbial protein synthesis in the rumen. **Journal of Nutrition**, v.126, p.1347, 1997, Supplement 4. Abstract.

FISHER, A. V.; ENSER, M.; RICHARDSON, R. I. WOOD, J. D.; NUTE, G. R.; KURT, E., SINCLAIR, L. A.; WILKINSON, R. G. Fatty acid composition and eating

quality of lamb types derived from four diverse breed x production systems. **Meat Science**, v.55, n.2, p.141-147, 2000.

GAILI, E. S.; ALI, A. E. Meat from Sudan desert sheep and goats: part 2 - composition of the muscular and fatty tissues. **Meat Science**, v.13, p.229-236, 1985.

GALVÃO, J. G.; FONTES, C. A. A.; PIRES, C. C.; CARNEIRO, L. H. D. M.; QUEIROZ, A. C.; PAULINO, M. F. Características e composição física da carcaça de bovinos não castrados, abatidos em três estágios de maturidade de três grupos raciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 20, n. 5, p. 502-512, 1991.

GARCIA, I. F. F.; PEREZ, J. R. O.; OLIVEIRA, M. V. Características de carcaça de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês Puros, terminados em confinamento, com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.253-260, 2000.

GARCIA, C. A.; MONTEIRO, A. L. G.; COSTA, C.; NERES, M. A.; ROSA, G. J. M. Medidas objetivas e composição tecidual da carcaça de cordeiros alimentados com diferentes níveis de energia em creep feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1380-1390, 2003.

GEAY, Y.; BAUCHART, D.; HOCQUETTE, J. F.; CULIOLI, J. Effect of nutritional factors on biochemical, structural and metabolic characteristics of muscles in ruminants, consequences on dietetic value and sensorial qualities of meat. **Reproduction Nutrition Development**, Paris, v.41, n.1, p.1-26, 2001.

GOES, R. H. T. B.; MANCIO, A. B.; VALADARES, FILHO, S. C. Degradabilidade ruminal da matéria seca e proteína bruta, de alimentos concentrados utilizados como suplemento para novilho. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.28, n.1, p.167-173, 2004.

GONÇAVES, J. A.; PEIXOTO, C. P.; LEDO, C. A. S. Componentes de produção de amendoim em diferentes arranjos espaciais no Recôncavo Baiano. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v.8, n. 2/3, p. 801-812, 2004.

GONZAGA NETO, S. Enfoques na avaliação de carcaça ovina. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 7., 2005, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, 2005. 1 CD-ROM.

GRANDE, P. A.; ALCALDE, C. R.; LIMA, L. S.; AYER, I. M.; MACEDO, F. A. F.; MATSUSHITA, M. Características quantitativas da carcaça e qualitativas do músculo *Longissimus dorsi* de cabritos $\frac{3}{4}$ Bôer + $\frac{1}{4}$ Saanen confinados recebendo

rações contendo grãos de oleaginosas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.6, p.1104-1113, 2009.

HADDAD, S. G.; HUSEIN, M. Q. Effect of dietary energy density on growth performance and slaughtering characteristics of fattening Awassi lambs. **Livestock Production Science**, v. 87, p.171-177, 2004.

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

HESPELL, R. B.; BRYANT, M. P. Efficiency of rumen microbial growth influence of some theoretical and experimental factor on Y_{ATP} . **Journal of Animal Science**, v.49, n.6, p.1640-1659, 1979.

HOOVE, W. H. Chemical factors involved in ruminal fiber digestion. *Journal of Dairy Science*, v.69, n.10, p.2755-66, 1986.

KAMALAK, A.; CANBOLAT, O.; GURBUZ, Y.; OZAY, O. In situ ruminal dry matter and crude protein degradability of plant and animal-derived protein sources in Southern Turkey. **Small Ruminant Research**, v.58, p.135-141, 2005.

KENSKI, R. O começo do fim. **Revista Super Interessante**, São Paulo, Edição n.218, ano19, n.19, p.44-54, out. 2005.

KOZLOSKI, G. V. **Bioquímica dos ruminantes**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2002. 140p.

LANA, R. P. **Sistema Viçosa de Formulação de Rações**:UFV, 2000. 60p.

LEHNINGHER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica**. 2 ed. São Paulo:Savier, 1995. 810p.

LOUVANDINI, H.; NUNES, G. A.; GARCIA, J. A. S.; McMANUS, C.; COSTA, D. M.; ARAUJO, S. C. Desempenho, características de carcaça e constituintes corporais de ovinos Santa Inês alimentados com farelo de girassol em substituição ao farelo de soja na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n.3, p. 603-609, 2007.

LUDOVICO, A. **Concentração de ácido graxo linoléico conjugado (CLA) no tecido adiposo e muscular de bovinos no modelo biológico superprecoce**. 2002. 65 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002.

LYON, D. H.; FRANCOMBE, M. A.; HASDELL, T. A.; LAWSON, T. A. **Guidelines for sensory analysis in food product development and quality control**. London: Chapman and Hall, 1992. 131p.

MACEDO, F. A. F.; SIQUEIRA, E. R.; MARTINS, E. N.; YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, V. P.; MACEDO, F. G. Características quantitativas das carcaças de cordeiros Corriedale, Bergamácia – Corriedale e Hampshire Down-Corriedale, terminados em pastagem ou em confinamento. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.28, n.3, p. 339-344, 2006.

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

MADRUGA, M. S.; ARAÚJO, W. O.; SOUSA, W. H.; CÉZAR, M. F.; GALVÃO, M. S.; CUNHA, M. G. G.; Efeito do genótipo e do sexo sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n.4, p.1838-1844, 2006 (Supl.)

MAHGOUB, O.; LU, C. D.; EARLY, R. J. Effects of dietary energy density on feed intake, body weight gain and carcass chemical composition of Omani growing lambs. **Small Ruminant Research**, v.37, p.35-42, 2000.

MARCONDES, M. J.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E.; VALADARES, R. F. D.; SILVA, L. F. C.; FONSECA, M. A. Degradação ruminal e digestibilidade intestinal da proteína bruta de alimentos para bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.11, p.2247-2257, 2009.

MARTÍNEZ-CEREZO, S.; SAÑUDO, C.; PANEA, B.; OLLEJA, J. L. Breed, slaughter weight and ageing time effects on consumer appraisal of three muscles of lamb. **Meat Science**, Amsterdam, v. 69, p. 795-805, 2005.

MARTINS, R. C.; OLIVEIRA, N.; OSORIO, J. C. S. **Peso vivo ao abate como indicador do peso e das características quantitativas e qualitativas das carcaças em ovinos jovens da raça Ideal**. Bagé: Embrapa Pecuária do Sul, 2000. 29p. (Boletim de Pesquisa, 21).

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.

MARQUES, A. V. M. S.; COSTA, R. G.; SILVA, A. M. A.; Rendimento, composição tecidual e musculabilidade da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis de feno de flor-de-seda. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.610-617, 2007.

MATTOS, C. W.; CARVALHO, F. F. R.; JUNIOR, F. F. R.; VÉRAS, A. S. C.; BATISTA, A. M. V.; ALVES, K. S.; RIBEIRO, V. L.; SILVA, M. J. M. S.; MEDEIROS, G. R.; VASCONCELOS, R. M. J.; ARAUJO, A. O.; MIRANDA, S. B. Características de carcaça e dos componentes não-carcaça de cabritos Moxotó e Canindé submetidos a dois níveis de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n.5, p.2125-2134, 2006.

MENDONÇA, G. M.; OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; WIEGAND, M. M.; ESTEVES, R. M. G.; PEDROSO, C. E. S.; ARAUJO, O. Avaliação da época de nascimento sobre o desenvolvimento corporal e os rendimentos pós-abate de cordeiros da raça Texel. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 1119-1125, 2007.

MERTENS, D. R. Using neutral deTergent fibre to formulate dairy ration and estimative the net energy energy content of feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE, 1983, Cornell. **Abstracts...** Cornell: [s.n.], 1983. p. 60-68.

MEYER, J. H. F.; MACKIE, R. J. Microbiological evaluation of the intraruminal in sacculus digestion technique. **Applied Environment Microbiology**, v.51, p.622-629, 1986.

MILLER, R. F. Sesame meal vs. cottonseed meal and peanut meal for lambs. **The American Society of Animal Production**, Albany, n.1, p.223-226, 1932.

MIR, Z.; RUSHFELD, M. L.; MIR, P.S.; PATERSON, L. J.; WESELAKE, R. J. Effect of dietary supplementation with either conjugated linoleic acid (CLA) or linoleic acid rich oil on the CLA content of lambs tissues. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.36, n.3, p.25-31. 2000.

MIR, P. S.; IVAN, M.; HE, M. L.; PINK, B.; OKINE, E.; GOONEWARDENE, L.; McALLISTER, T. A.; WESELAKE, R.; MIR, Z. Dietary manipulation to increase conjugated linoleic acids and other desirable fatty acids in beef: A review. **Canadian Journal of Animal Science**, v.3, n.4, p.673-685, 2003.

MONTEIRO, E. M. **Influência do cruzamento Ille de France x Corriedale (F1) nos parâmetros de qualidade da carne de cordeiro**. 1998. 99 f. Tese (Doutorado em Ciências de Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

MONTEIRO, E. M.; RUBENSAM, J.; PIRES, G. Avaliação de parâmetros de qualidade da carcaça e da carne de ovinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 2001, São Pedro, SP. **Anais...** São Pedro: CTC/ITAL, 2001. p.98-99.

MOREIRA, J. F. C.; RODRIGUEZ, N. M.; FERNANDES, P. C. C. Concentrados protéicos para bovinos: 1. Digestibilidade *in situ* da matéria seca e da proteína bruta. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, n.3, p.315-323, 2003.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington: The National Academies Press. 2006. 325 p.

NELSON, D. L.; COX, M. M. **Lehninger** – Princípios de bioquímica. 3.ed. São Paulo: Sarvier, 2002. 975p.

NERES, M. A.; MONTEIRO, A. L. G.; GARCIA, C. A.; COSTA, C.; ARRIGONI, M. B.; ROSA, G. J. M. Forma física da ração e pesos de abate nas características de carcaça de cordeiros em creep feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p. 948-958, 2001. (Suplemento 1).

NOCEK, J. E.; GRANT, A. L. Characterization of *in situ* nitrogen and fiber digestion and bacterial nitrogen contamination of hay crop forages preserved at different dry matter percentagem. **Journal Animal Science**, v.64, p.552-564, 1987.

OCHOVE, V. C. C.; CABRAL, L. S.; JESUS, L. F. Desempenho de ovinos em confinamento alimentados com dietas à base de cana forrageira. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006. 1 CDROM.

OLIVEIRA, M. D. S.; MOTA, D. A.; BARBOSA, J. C.; STEIN, M.; BORGONOV, F. Composição bromatológica e digestibilidade ruminal *in vitro* de concentrados contendo diferentes níveis de torta de girassol. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.4, p.629-638, 2007.

OLIVEIRA, M. V. M.; PEREZ, J. R. O.; ALVES, E. L.; MARTINS, A. R. V.; LANA, R. P. Rendimento de carcaça. Mensurações e peso de cortes comerciais de cordeiros Santa Inês e Bergamácia alimentados com dejetos de suínos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1451-1458, 2002. (Suplemento).

OLIVEIRA, M. V. M.; VARGAS JUNIOR, F. M.; SANCHEZ, L. M. B. Degradabilidade ruminal e digestibilidade intestinal de alimentos por intermédio da técnica *in situ* associada à do saco de náilon móvel. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.2023-2031, 2003 (Suplemento 2).

OSÓRIO, J. C. S.; OLIVEIRA, N. M.; OSÓRIO, M. T. M.; JARDIM, R. D.; PIMENTEL, M. A. Produção de carne em cordeiros cruza Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1469-1480, 2002 (Suplemento).

OSÓRIO, J. C. S. Produção de carne em cordeiros cruza de ovelhas Corriedale com Hampshire Down. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife:SBZ, 2002. 1 CD-ROM.

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, 1979.

OWENS, N. F.; GOETSCH, A. L. Fermentacion ruminal In: CHURCH, D. C. (Ed.) El ruminante: fisiologia digestive y nutrición. Zaragoza: Acribia. 1993. p.159-189.

OWENS, N. F.; ZINN, R. Metabolismo de la proteina en los rumiantes. In: CHURCH, D. C. (Ed.) El rumiannte: Fisiologia digestiva y nutrición. 5ed. Zaragoza: Acribia. 1993. p.255-281.

PAL, D.; SACHDEVA, S.; SINGH, S. Methods for determination of sensory quality of foods: a critical appraisal. **Journal of Food Science Technology**, Chicago, v. 32, n. 5, p. 357-367, 1995.

PELL, A. N.; SCHOFIELD, P. Computerized monitoring of gas production to measure forage digestion in vitro. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.4, p.1063-1073, 1992.

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

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

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. **Aspectos quantitativos da carcaça e qualitativos da carne de ovinos de diferentes categorias**. Jaboticabal, 2006. 115 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

PRATA, L. F. **Higiene e inspeção de carnes, pescado e derivados**. Jaboticabal: FUNEP, 1999. 217p.

PRESTON, T. R. Analytical methods for characterizing In: FEED RESOURCES FOR RUMINANTS. Better utilization of crop residues and by products in animal feeding: research guidelines. **A practical manual for research workers**. Rome: FAO, 1986. p.106.

QUEIROZ, M. A. A.; SUSIN, I.; PIRES, A. V.; MENDES, C. Q.; GENTIL, R. S. G.; ALMEIDA, O. M.; AMARAL, R. C.; MOURÃO, G. B. Desempenho de cordeiros e estimativa da digestibilidade do amido de dietas com diferentes fontes protéicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.9, p.1193-1200, 2008.

REIS, W.; JOBIM, 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.

RESENDE, F. D.; SIGNORETTI, R. D.; COAN, R. M. SIQUEIRA, G. R. Terminação de bovinos de corte com ênfase na utilização de volumosos conservados. In: REIS, R. A.; SIQUEIRA, G. R.; BERTIPAGLIA, L. M. A. OLIVEIRA, A. P.; MELO, G. M. P.; BERNANRDES, T. F. **Volumosos na produção de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2005. p.83-106.

RESTLE, J.; NEUMANN, M.; ALVES FILHO, D.C.; PASCOAL, L. L.; ROSA, J. R. P.; MENEZES, L. F. G. de; PELLEGRINI, L. G. de. Terminação em confinamento de vacas e novilhas sob dietas com ou sem monensina sódica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 6, p. 1801-1812, 2001.

RHEE, K. S. Fatty acids in meats and meat products. In: CHOW, C.K. (Ed.). **Fatty acids in foods and their health implications**. New York: Marcel Dekker, 1992. p.65-93.

RITZENHALER, K. L.; MCGUIRRE, M. K.; FALEN. R. Estimation of conjugated linoleic acid intake by written dietary assessment methodologies underestimates actual intake evaluated by food duplicate methodology. **Journal of Nutrition**, v.131, p.1548-1554, 2001.

ROSSI, R. O. **O girassol**. 1ed. Curitiba: R. O. Rossi. 1998. 333p.

ROTA, E. L.; OLIVEIRA, M. Análise sensorial de carne. Radares técnicos. **Beef point**, 2004. 3p.

RUSSELL, J. B.; ONODERA, J. D.; HINO, T. Ruminant protein fermentation: new perspectives on previous contradictions. In: TSUDA, T. SASAKI, Y., KAWASHIMA, R. (Ed.) *Physiological aspects of digestion and metabolism in ruminants*. New York: Academic Press. 1991. p.681-97.

RUSSO, C.; PREZIUSO, G.; CASAROSA, L.; CAMPODONI, G.; CIANCI, D. Effect of diet energy source on the chemical-physical characteristics of meat and depot fat of lambs carcasses. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.33, n.1, p.77-85, 1999.

RUSSO, C.; PREZUIISO, G.; VERITÁ, P. Carcass classification system: carcass and meat quality in light lambs. **Meat Science**, v.64, n. 4, p.411-416, 2003.

SAINZ, R. D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: SIMPÓSIO DA REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. **Anais...Fortaleza-CE:SBZ**, 1996, p. 3-4 .

SANTOS, C. L.; PÉREZ, J. R. O.; MUNIZ, J. A.; GERASEEV, L. C.; SIQUEIRA, E. R. Desenvolvimento relativo dos tecidos ósseo, muscular e adiposo dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 487-492, 2001.

SANTOS, G. T. Dos; CAVALIERI, F. L. B.; MODESTO, E. C. Recentes avanços em nitrogênio não protéico na nutrição de vacas leiteiras. In: TEIXEIRA, J. C., SANTOS, R. A., DAVID, F. M., TEIXEIRA, L. F. A. C. (Ed.) **Simpósio Internacional em Bovinocultura de Leite: novos conceitos em nutrição** Lavras: UFLA-FAEPE, 2001, p.199-228.

SANTOS, J.; OLIVEIRA, M. D. S.; BARBOSA, J. C.; BIAGIOTTI, D.; BUENO, R. A. Subprodutos da extração do óleo de girassol para vacas leiteiras: Digestibilidade "in vitro". In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...João Pessoa:SBZ**, 2006. 1 CD-ROM.

SANTOS, V. C.; EZEQUIEL, J. M. B.; OLIVEIRA, P. S. N.; GALATI, R. L.; BARBOSA, J. C. Consumo e digestibilidade em ovinos alimentados com grãos e subprodutos da canola. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.1, p.96-105, 2009.

SANTOS, V. C.; EZEQUIEL, J. M. B.; PINHEIRO, R. S. B.; BARBOSA, J. C.; GALATI, R. L. Características de carcaça de cordeiros alimentados com grãos e subprodutos da canola. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.31, n.4, p.389-395, 2009.

SANTOS, C. L.; PEREZ, J. O.; MUNIZ, J. A.; BONAGURIO, S.; TEIXEIRA, J. C. Proporção de tecido ósseo, muscular e adiposo da carcaça de cordeiros Santa

Inês e Bergamácia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa:SBZ, 2000. 1 CDROM.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de La canal em La espécie ovina. **Ovino**, n.1, p.127-153, 1986.

SAÑUDO, C.; ENSER, M.; CAMPO, M. M.; NUTE, G. R.; MARIA, G.; SIERRA, I.; WOOD, J. D. Fatty acid composition and fatty acid characteristics of lamb carcass from Britain and Spain. **Meat Science**, v.54, n.4, p.339-346, 2000.

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

SAS INSTITUTE. **User's Guide to Statistics**. Version 6.12. Cary: North Caroline State University, 1996.

SATTER, L. D., SLYTER, L. L. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro. **British Journal of Nutrition**, v.32, n.1, p.199-208, 1974.

SCHMID, A.; COLLOMB, M.; SIEBER, R. Conjugated linoleic acid in meat and meat products: A review. **Meat Science**., v.73, n.1, p.29-41, 2006.

SCOLLAN, N.; HOCQUETTE, J. F.; NUERNBERG, K.; DANNENBERGER, D.; RICHARDSON, I.; MOLONEY, A. Innovations in beef production systems that enhance the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. **Meat Science**, v.74, n.1, p.17-33, 2006.

SHAIN, D. H.; STOCK, R. A.; KLOPFENSTEIN, T. J; HEROLD, D. W. The effect of forage source and particle size on finishing year-ling steer performance and ruminal metabolism. **Journal of Animal Science**, v.77, p.1082-1092, 1999.

SILVA, C. A.; PINHEIRO, J. W.; FONSECA, N. A. N.; CABRERA, L.; NOVO, V. C. C.; SILVA, M. A. A.; CANTERI, R. C.; HOSHI, E. H. Farelo de girassol na alimentação de suínos em crescimento e terminação: digestibilidade, desempenho e efeitos na qualidade de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.982-990, 2002b.

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

SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2001. p.425-446.

SILVA SOBRINHO, A. G.; MARQUES, C. A. T.; PINHEIRO, R. S. B.; YAMAMOTO, S. M.; GONZAGA NETO, S. Rendimento e cortes comerciais da carcaça de cordeiros recebendo dietas com diferentes relações volumoso:concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004.1 CD-ROM.

SILVA SOBRINHO, A. G. **Body composition and characteristics of carcass from lambs of different genotypes and ages at slaughter.** 1999. 54 f. Thesis (Post Doctorate in Sheep Meat Production) – Massey University, Palmerston North, 1999.

SILVA, Z. F. **Torta de girassol na alimentação de vacas em lactação.** 2004. 36f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal –SP, 2004.

SIQUEIRA, E. R. Confinamento: a receita dos paulistas para engordar cordeiros. **A Granja**, Porto Alegre, n. 538, p.12-17, dez. 1993.

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

SIQUEIRA, E. R.; ROÇA, R. O.; FERNANDES, S. Características sensoriais da carne de cordeiros das raças Hampshire Down, Santa Inês e mestiços Bergamácia x Corriedale abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1269-1272, 2002.

SIQUEIRA, E. R.; SIMÕES, C. D.; FERNANDES, S. Efeito do Sexo e do Peso ao Abate sobre a Produção de Carne de Cordeiro. I. Velocidade de Crescimento, Caracteres Quantitativos da Carcaça, pH da Carne e Resultado Econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p. 844-848, 2001.

SNIFFEN, C. J.; BEVERLY, R. W.; MOONEY, C. S.; ROE, M. B.; SKIDMORE, A. L. Nutrient requirement versus supply in dairy cow: strategies to account for variability; **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 76, n. 10, p. 3160 - 3178, 1993.

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.

SOUZA, J. R. T.; CAMARÃO, A. P.; RÊGO, L. C. Degradabilidade ruminal da matéria seca e da proteína bruta de subprodutos da agroindústria, da pesca e de

abatedouros em caprinos. **Brazilian Journal of Veterinary Science**, v.37, n.2, 2000.

SUSIN, I. Confinamento de cordeiros. In: MATTOS, W. R. S. (Ed). **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2001. p.454-459.

SUSIN, I. Produção de cordeiros (as) para abate e reposição. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINO-CULTURA, 2., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2002, p 79-104.

SUSIN, I. & MENDES, C. Q. Confinamento de cordeiros: uma visão crítica. In: SIMPÓSIO DE CAPRINOS E OVINOS DA EV – UFMG, II, Belo Horizonte, 2007. **Anais...**Belo Horizonte: UFMG, 2007, p.123-155.

TEIXEIRA, A. S. **Alimentos e alimentação dos animais**. Lavras: UFLA – FAEPE, 1998, 402p.

TONETTO, C. J.; PIRES, C. C.; MULLER, L.; ROCHA, M. G.; SILVA, J. H. S.; CARDOSO, A. R.; NETO, D. P. Ganho de peso e características de carcaça de cordeiros terminados em pastagem natural suplementada, pastagem cultivada de azevém (*Leolium multiflorum Lam*) e confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.225-233, 2004.

URANO, F. S.; PIRES, A. V.; SUSIN, I.; MENDES, C. Q.; RODRIGUES, G. H.; ARAUJO, R. C.; MATTOS, W. R. S. Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grão de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n.10, p.1525-1530, 2006.

VALADARES FILHO, S. C. Eficiência de síntese de proteína microbiana, degradação ruminal e digestibilidade intestinal da proteína bruta em bovinos. In: PEREIRA, J. C. (Ed.) Simpósio Internacional sobre Exigências Nutricionais de Ruminantes. Viçosa:UFV. 1995. p.355-388.

VALADARES FILHO, S. C.; VALADARES, R. F. D. Recentes avanços em proteína na nutrição de vacas leiteiras. In: TEIXEIRA, J. C.; SANTOS, R. A.; DAVID, F. M.; TEIXEIRA, L. F. A. C. (Ed). Simpósio Internacional em Bovinocultura de Leite: novos conceitos em nutrição. Lavras:UFLA – FAEPE, 2001, p.229-248.

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

VAN SOEST, P. J.; WINE, R. H. Use of detergents in analysis of fibrous feeds. IV. Determinations of plant cell-wall constituents. **Journal of the Association Official Analytical Chemistry**, v.50, 1967.

VIEIRA, P. F. **Efeito do formaldeído na proteção de proteínas e lipídios em rações para ruminantes.** 1980, 98f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 1980.

WOOD, J. D.; RICHARDSON, R I.; NUTE, G. R.; FISHER, A. V.; CAMPO, M. M.; KASAPIDOU, E.; SHEARD, D. R.; ENSE, M. Effects of fatty acids on meat quality; a review. **Meat Science**, v.66, n. 1, p.21-32, 2004.

YAMAOKA, R. S. Programa paranaense de bioenergia “PR – bioenergia”. Disponível em: http://www.iapar.br/zip_pdf/bioenergia.pdf. Acesso em:mar.2005.

YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, F. A. F.; ZUNDT, M.; MEXIA, A. A.; SAKAGUTI, E. S.; ROCHA, G. B. L.; REGAÇONI, C. T.; MACEDO, R. M. G. Fontes de óleo vegetal na dieta de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p. 703-710, 2005.

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.

ZUNDT, M.; MACEDO, F. A. F.; MARTINS, E. N.; MEXIA, A. A.; NIETO, L. M.; YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, R. M. G. Características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento, com dietas contendo diferentes níveis protéicos. **Ciência Rural**, v.33, n.3, p. 565-571, 2003.

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