



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA GOIANO – CAMPUS RIO VERDE
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**Inclusão de Diferentes Fontes de Óleo na Dieta de Ovinos
Santa Inês: Desempenho Zootécnico e Características Físico-
Químicas de Hambúrgueres**

Autora: Sônia Regina Teixeira

Orientadora: Dr^a Geovana Rocha Plácido

**RIO VERDE – GOIÁS
Agosto – 2013**



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA GOIANO – CAMPUS RIO VERDE
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**Inclusão de Diferentes Fontes de Óleo na Dieta de Ovinos
Santa Inês: Desempenho Zootécnico e Características Físico-
Químicas de Hambúrgueres**

Autora: Sônia Regina Teixeira

Orientadora: Dr^a Geovana Rocha Plácido

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano Câmpus Rio Verde – área de concentração Produção animal.

RIO VERDE
Agosto – 2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)
Elaborada por Igor Yure Ramos Matos – Bibliotecário CRB1 - 2819

T264i Teixeira, Sônia Regina.

Inclusão de Diferentes Fontes de Óleo na Dieta de Ovinos Santa Inês: Desempenho Zootécnico e Características Físico-Químicas de Hambúrgueres / Sônia Regina Teixeira. – 2013.

62 f.: il., fig. tabs.

Orientadora: Profa. Dra. Geovana Rocha Plácido

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Campus de Rio Verde, 2013.

Inclui índice de tabelas, figuras e lista de símbolos, siglas, abreviações e unidades.

1. Ovino. 2. Ovinos Santa Inês. 3. Alimentação Animal. I. Autor. II. Título.

CDU: 636.3:636.033



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA GOIANO – CAMPUS RIO VERDE
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**Inclusão de Diferentes Fontes de Óleo na Dieta de Ovinos Santa
Inês: Desempenho Zootécnico e Características Físico-Químicas de
Hambúrgueres**

Autora: Sônia Regina Teixeira

Orientador: Dr^a. Geovana Rocha Plácido

TITULAÇÃO _____ APROVADA _____

Dra. Cleusely Matias de Souza
SFPA- GO – Goiânia

Dr. Marco Antônio Pereira da Silva
IF Goiano – Campus Rio Verde

Dra. Geovana Rocha Plácido
IF Goiano – Câmpus Rio Verde (Orientadora)

Dedico este trabalho em primeiro lugar a Deus, pois Ele é a razão de nossa existência, sendo Ele o responsável por nossas conquistas e realizações. Agradeço a Deus por ter me iluminado, por ter me dado força, persistência e pela sua presença constante ao meu lado.

Ao meu filho Leonardo Henrique, aos meus pais Leondionisio Teixeira e Elza Rosa, às minhas irmãs Adriana Cristina, Adriely Suzian e Simone Teixeira e aos meus sobrinhos, que me apoiaram nesta caminhada.

Aos meus amigos, que nesta caminhada estiveram me apoiando e contribuindo para o meu crescimento, e aos professores, pela total dedicação, paciência e amizade.

“De tudo, ficaram três coisas:

A certeza de que estamos sempre começando, a certeza de que é preciso continuar, a certeza de que seremos interrompidos antes de terminar.

Portanto, devemos:

Fazer da interrupção um novo caminho, da queda um passo mais firme, do medo uma escada, do sonho uma ponte, da procura um encontro.”

Fernando Pessoa

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela existência e por iluminar sempre o meu caminho.

Ao meu filho Leonardo Henrique, aos meus pais Leondionisio e Elza, às minhas irmãs Adriana, Adriely e Simone e aos meus sobrinhos, que sempre acreditaram em mim.

À minha orientadora Geovana Rocha Plácido, pela orientação e amizade.

Agradeço ao meu coorientador Marco Antônio Pereira da Silva, pela orientação, dedicação e amizade.

Agradeço a Dra. Cleusely Matias de Souza, pela dedicação no momento da correção.

Aos professores Priscila Alonso dos Santos, Elis Aparecido Bento e Thony de Assis Carvalho, por suas orientações, pela dedicação e pelo conhecimento adquirido.

Ao José Flávio Neto, por ter me auxiliado na compra dos animais e no momento do abate.

Aos meus amigos Arthur Inácio Medeiros de França, Anna Paula Carvalho Martins, Ana Paula Lino Guimarães, Gabata Nathália, Maria Siqueira Lima, Artur, Washington, funcionários do setor que muito me auxiliaram, pelos momentos de aprendizagem e amizade durante o decorrer deste trabalho.

Agradeço ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, por ter concedido espaço para desenvolver este projeto e pela oportunidade. Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, pela oportunidade de fazer este curso em nível de Mestrado.

A todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para o bom desenvolvimento deste trabalho.

BIOGRAFIA DO ALUNO

Sônia Regina Teixeira, filha de Leondionisio Teixeira da Costa e Elza Rosa da Costa, nasceu em 04 de outubro de 1976, na cidade de Formiga, Minas Gerais. Em 1992, concluiu o ensino fundamental na Escola Estadual Frederico Jayme. Concluiu o ensino médio no Colégio Estadual Martins Borges, na cidade de Rio Verde - Goiás. Graduou-se em Zootecnia pelo Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde, em 2011. E em agosto de 2011, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano Câmpus Rio Verde, na área de concentração Produção Animal, tendo concluído o Mestrado em Zootecnia em agosto de 2013.

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABELAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS, ABREVIACÕES E UNIDADES	xi
RESUMO	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUÇÃO GERAL	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	5
CAPÍTULO 1 - Influência da dieta sobre o desempenho de cordeiros da Raça Santa Inês	8
INTRODUÇÃO	9
Material e Métodos.....	12
Local das Instalações.....	12
Período Experimental.....	13
Animais e Manejo	13
Tratamentos.....	13
Análise Bromatológica da Ração	15
Delineamento experimental.....	16
Variáveis Analisadas	16
Consumo de Matéria Seca (CMS).....	16
Consumo Médio Diário	17
Peso em jejum	17
Altura dos Animais.....	17
Conversão alimentar.....	17
Peso de carcaça quente (PCQ)	17
Peso de carcaça fria (PCF)	17
Rendimento de carcaça fria (RCF).....	18
Perda por resfriamento (PR).....	18
Comprimento de carcaça (CC).....	18
Área de olho de lombo (AOL)	18
Análise de Espessura de Gordura.....	18
Análise de Cor.....	18
RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
CONCLUSÃO	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
CAPÍTULO 2 - Influência da dieta de cordeiros sobre composição química da carne e elaboração de hambúrgueres.....	39
INTRODUÇÃO	40
Material e Métodos.....	42

Processamento do Hambúrgueres	42
Procedimentos de laboratório da Carne	43
Análise Físico-Química das Carnes	43
Avaliação do pH.....	43
Avaliação de Matéria Seca, Umidade, Cinzas e Proteínas.....	43
Análise de Lipídios.....	43
Análise Sensorial.....	44
Rendimentos de Hambúrgueres	45
Encolhimento de Hambúrgueres	45
Análise Estatística	45
RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	50

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1- Proporção dos ingredientes utilizados na formulação das rações experimentais (% MS) por tratamento.....	14
TABELA 2 – Composição química das dietas experimentais com base na matéria seca.....	19
TABELA 3 – Rendimento de carcaças de ovinos submetidos a diferentes tratamentos.....	20
TABELA 4 – Influência dos tratamentos no consumo médio diário de matéria seca, ganho médio diário, conversão alimentar, altura e peso dos animais em função da dieta oferecida e por período de pesagem a cada (14 dias).....	23
TABELA 5 – Consumos médios diários de matéria seca, ganho médio diário, conversão alimentar, altura e peso dos animais em função da dieta oferecida diariamente.....	24
TABELA 6 – Ingredientes para processamento de hambúrgueres.....	43
TABELA 7– Resultados das análises físico-químicas de hambúrgueres da carne ovina.....	46
TABELA 8 – Rendimento e encolhimento de hambúrgueres de carne ovina.....	47
TABELA 9– Resultados médios da avaliação sensorial de hambúrgueres de carne ovina.....	49

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – Conversão alimentar dos cordeiros Santa Inês confinados recebendo quatro tipos de dieta.....	26
FIGURA 2 – Altura dos cordeiros Santa Inês confinados recebendo quatro tipos de dieta	26
FIGURA 3 – Pesos dos cordeiros Santa Inês confinados recebendo quatro tipos de dieta.	27
FIGURA 4 – Ficha de análise sensorial.....	44
FIGURA 5 – Sexo dos provadores utilizados na análise sensorial de hambúrgueres de carne ovina.....	48
FIGURA 6 – Idade dos provadores utilizados na análise sensorial de hambúrgueres de carne ovina.....	49

LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS, ABREVIACÕES E UNIDADES.

%	Porcentagem
°C	Graus Celsius
AOL	Área de olho de lombo
CA	Conversão alimentar
CC	Comprimento de carcaça
Cm	Centímetro
CMS	Consumo de matéria seca
CV	Coefficiente de Variação
DBC	Delineamento Blocos Casualizados
EE	Extrato etéreo
FAO	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação.
FDA	Fibra em detergente ácido
FDA	Fibra Detergente Ácida
FDN	Fibra em detergente neutro
G	Gramas
GMD	Ganho médio diário
Kg	Quilograma
km ²	Quilômetro quadrado
MM	Matéria mineral
MO	Matéria Orgânica
MS	Matéria seca
NRC	National research council
PB	Proteína Bruta
PCF	Peso de carcaça fria
PCQ	Peso de carcaça quente
pH	Potencial hidrogeniônico
PJF	Peso em jejum ao final
PJI	Peso em jejum no início
PR	Perda por resfriamento
RCF	Rendimento de carcaça fria
SAS	Statistical analysis systems
Trat.	Tratamento

RESUMO

O confinamento de ovinos é de grande importância quando o sistema de produção visa a atingir níveis elevados de ganho de peso e obtenção de carcaças de melhor qualidade em um período de tempo mais curto. O objetivo deste experimento foi avaliar o efeito de diferentes dietas sobre o desempenho de ovinos Santa Inês em confinamento, no consumo médio diário, ganho médio diário, altura, peso, conversão alimentar e rendimento de carcaça. Foi avaliada a composição físico-química destas carnes. A análise de aceitabilidade das carnes foi feita através dos hambúrgueres processados. Foi utilizado o Delineamento Inteiramente Casualizados (DIC), com 16 parcelas experimentais, com quatro tratamentos, sendo quatro repetições, para as análises de desempenho animal. Para a análise do rendimento de carcaças, foi utilizado o software SAS, e para as análises bromatológicas das carnes, análises sensoriais, rendimento e encolhimento, foi utilizado o software Assistat. Os animais foram pesados e medidos a cada 14 dias, tendo passado por um período de adaptação de 10 dias. A primeira parte do experimento foi desenvolvida no galpão de Confinamentos do Setor de Caprino-Ovinocultura e a segunda parte, no Laboratório de Bromatologia do Setor de Alimentos. As análises foram feitas em triplicata para cada tratamento e a análise da ração, também em triplicata, foi feita no Laboratório de Nutrição Animal. Também foi feita a análise da silagem. O processamento de hambúrgueres, análise da carne e análise sensorial foram feitos nos Laboratórios do Setor de Alimentos. As dietas oferecidas aos animais não influenciaram significativamente no desempenho e no rendimento de carcaças. Já a composição química da carne apresentou diferença significativa para teor de lipídios nas carnes dos animais receberam na dieta com inclusão de óleo de girassol.

Palavras-chave: rendimento, avaliação, ovinos, carnes.

ABSTRACT

The sheep confinement is very important when the production system aims to achieve high levels of weight gain and to obtain carcass of better quality in a shorter time period. This study aimed to evaluate the effect of different diets on the performance of confined sheep of Santa Inês breed in average daily intake, average daily gain, height, weight, feed conversion, and carcass yield. The physical and chemical composition of these meats was evaluated. The acceptability analysis of the meat was done through the processed hamburgers. A completely randomized design (CRD) with 16 experimental plots, four treatments, and four replicates was used for the analysis of animal performance. SAS software was used for yield carcasses analyses; and Assistat software was used for the bromatological analyses of meats, sensory analyses, yield, and shrinkage. The animals were weighed and measured every 14 days and have undergone an adaptation period of 10 days. The first part of the experiment was carried out in the feedlots shed of the Caprine-Ovine Sector and the second part, in the Laboratory of Bromatology, Food Sector. Analyses were performed in triplicate for each treatment; and analysis of the feed was also done in triplicate in the Laboratory of Animal Nutrition; the silage was also evaluated. The hamburgers processing, meat analysis, and sensory analysis were made in the laboratories of Food Sector. The diets for the animals did not influence significantly the performance and carcass yield. Chemical composition of the meat showed significant difference on fat content in meat of the animals that received diet with inclusion of sunflower oil.

Keywords: yield, evaluation, ovine animals, meats.

INTRODUÇÃO GERAL

De acordo com VIANA (2008), a ovinocultura está presente em praticamente todos os continentes e que a ampla difusão da espécie se deve principalmente pelo seu poder de adaptação a diferentes climas, relevos e vegetações, sendo as criações destinadas tanto à exploração econômica como à subsistência de famílias de zonas rurais. Os pequenos ruminantes foram uma das primeiras espécies domesticadas e, desde sua origem, produziram múltiplos benefícios ao homem. Nos dois últimos séculos, a produção ovina foi progressivamente se especializando e se adaptando às peculiaridades geográficas de cada região em que elas são criadas (ASTIZ, 2008).

No Brasil, o rebanho ovino é de 17,6 milhões de animais. Apesar deste rebanho estar distribuídos em todas as regiões, a maior concentração está no Nordeste, com 57,23% do efetivo total, com destaque para os Estados da Bahia, Ceará e Pernambuco. Mesmo com queda de 7,0% nos últimos anos, o Rio Grande de Sul abrange 22,64% do rebanho Nacional e 80,86% do plantel da região Sul (IBGE, 2012).

Os resultados da criação extensiva de ovinos não têm sido satisfatórios para manutenção da lucratividade dos ovinocultores. Para que a demanda de carne ovina, aliada às exigências dos consumidores por carcaças de melhor qualidade, seja atendida, torna-se necessária a utilização de um sistema de produção que vise a maximizar a eficiência biológica e econômica, o que pode ser alcançado pela intensificação da produção de cordeiros (MEDEIROS et al., 2007). A praticidade e a eficiência das dietas de alta inclusão de alimentos concentrados fazem delas uma boa alternativa. E esta estratégia pode ser mais interessante e algumas vezes mais lucrativa em sistemas de engorda intensiva (LIMA, 2011).

A prática do confinamento de ovinos surgiu como uma alternativa tecnológica e vem despertando o interesse de criadores para intensificar seus sistemas de produção (MEDEIROS, 2006).

Atualmente, a busca por alimentos benéficos à saúde cresceu bastante, pois os consumidores estão em busca de alimentos nutritivos que, ao mesmo tempo, previnam

diversos tipos de doenças. Diante dessa situação, o confinamento da espécie ovina surge como opção viável e, conjuntamente, estratégias de alimentação devem ser mais estudadas com o objetivo de estabilizar a oferta deste produto (PARENTE et al., 2009).

No Brasil, o mercado consumidor de algumas regiões apresenta elevada exigência em relação às características qualitativas da carne ovina, principalmente em relação à sua composição nutricional (PINHEIRO et al., 2007).

O confinamento de ovinos tem sido estimulado para atender à demanda do mercado consumidor por carcaças de melhor qualidade, bem como manter a regularidade da oferta de carne durante todo o ano, contribuindo para elevar as taxas de desfrute dos rebanhos (MEDEIROS et al., 2007).

O Brasil tem grande potencial para a produção de óleos vegetais, estando o girassol e a canola entre as principais fontes (OSAKI & BATALHA, 2008). Lipídios na forma de óleos vegetais têm sido muito utilizados na dieta de ruminantes com o intuito de aumentar a densidade energética, já que têm valor energético elevado (NRC, 2007), capaz de promover melhor desempenho e qualidade da carcaça (MANSO et al., 2006).

CUNHA et al. (2008) constataram nos últimos anos no Brasil, um aumento significativo na demanda de carne ovina, principalmente nos grandes centros urbanos, o que tem impulsionado a produção de animais para abate, levando à expansão da ovinocultura.

Nas condições brasileiras, o consumo de carne de cordeiro é emergente, sendo fundamentais estudos que possam estabelecer o peso ideal de sacrifício, tanto sob o ponto de vista qualitativo, como econômico (SIQUEIRA et al., 2001).

Uma das peculiaridades da espécie ovina é apresentar alta eficiência para ganho em peso e qualidade de carne. Porém, a produção e a comercialização de carne de ovinos no Brasil ainda estão desorganizadas, apresentando baixa oferta, e a maioria dos produtores não está conscientizada da necessidade de produzir carne de boa qualidade, levando ao mercado animais com idade avançada, que vêm contribuir para dificultar ainda mais o aumento do consumo (ALVES et al., 2003). Devido a estes aspectos, é fundamental a implantação de técnicas racionais de criação, visando à maior produtividade por área e obtenção de carne de melhor qualidade, buscando atender as crescentes exigências do mercado consumidor (ZEOLA, 2006).

Em média, as estratégias de produção atuais produzem carcaças que contêm quantidades excessivas de gordura, impedindo a eficiência otimizada em todos os níveis de produção. Resultados de vários experimentos mostraram que estes efeitos são cumulativos e fornecem uma medida da verdadeira capacidade genética para taxa de aumento de proteína

em cordeiros em crescimento. A adoção dessas estratégias de gestão permitirá a produção de cordeiros para abate em idade precoce, o que pode melhorar a qualidade da carne e, simultaneamente, reduzir a quantidade de resíduos de nitrogênio devolvida ao meio ambiente (BEERMANN et al., 1995). Sendo assim, os modernos sistemas de produção de cordeiros devem enfatizar, concomitantemente, os aspectos econômicos e qualitativos da carne. Entre as variáveis indicativas da qualidade, o peso sobressai, sendo normalmente predeterminado de acordo com as preferências do mercado consumidor (SIQUEIRA et al., 2001).

Junto com o aumento da produção ovina, crescem também as exigências do mercado consumidor, fato que assinala para a necessidade de se conhecerem os fatores que interferem nas características físicas e químicas da carne, pois elas determinam sua qualidade e aceitabilidade (MARTÍNEZ-CEREZO et al., 2005).

A avaliação físico-química do produto acabado é muito importante, pois variações nesses parâmetros comprometem suas características e sua aceitabilidade por parte dos consumidores. O mercado consumidor apresenta elevada exigência quanto à qualidade das características físicas da carne, o que torna necessário o conhecimento dessas características nas diferentes faixas de peso dos ovinos destinados ao abate (BRESSAN et al., 2001).

Os embutidos cárneos têm importante espaço no mercado, uma vez que fazem parte dos hábitos alimentares de grande parte dos consumidores brasileiros. As principais variações nestes produtos são a qualidade, o preço e as características sensoriais (RAMUNDO et al., 2005).

O processamento de hambúrguer representa uma alternativa para agregar valor à carne de ovinos e levar ao consumidor um produto diferenciado. Analisando seu comportamento com os produtos tradicionais, contribuindo assim como uma referência na tecnologia de carnes, diante da carência de estudos sobre a utilização de carne de ovinos em produtos processados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S. C.; MEDEIROS, A. N.; 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 Zootecnia.**, v.32, n.6, p.1927-1936, 2003.

ASTIZ, C. S. Calidad de la canal y de la carne ovina y caprina y los gustos de los consumidores. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, *suplemento especial* p.143-160, 2008.

BEERMANN, D.H.; ROBINSON, T.F.; HOGUE, D.E. Impact of composition manipulation on lean lamb production in the United States. **Journal of Animal Science**, v.73, n.8, p.2493-2502, 1995.

BRESSAN, M. C.; PRADO, O. V.; PÉREZ, J.R.O; LEMOS, A. L. C.; BONAGURIO, S. Efeito do peso ao abate de cordeiros santa inês e bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 21(3): 293-303 set.-dez. 2001.

CASTRO, T.G.; MANSO, T.; JIMENO, V.; DELALAMO, M.; MANTECÓN, A.R. Effects of dietary sources of vegetable fats on performance of dairy ewes and conjugated linoleic acid (CLA) in milk. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.84, p.47-53, 2009..

COSTA, R.G.; BATISTA, A.S.M.; QUEIROGA, R.C.R.E.; MADRUGA, M.S.; ARAÚJO FILHO, J.T. Lipid profile of Lamb meat from different genotypes submitted to diets with different energy levels. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.3, p.532-538, 2009.

CUNHA, M. G. G. Características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados, alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira Zootecnia** .v.37, n.6, p.1112-1120, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Efetivos dos rebanhos. **Pesquisa da Pecuária Municipal**. 2012. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 17 dez 2012.

JENKINS, T.C.; WALLACE, R.J.; MOATE, P.J.; MOSLEY, E.E. Board-invited review: Recent advances in biohydrogenation of unsaturated fatty acids within the rumen microbial ecosystem. **Journal of Animal Scienc**, Savoy, v.86, p.397-412, 2008.

LIMA, D. A. **Fontes de fibra sobre a digestibilidade e comportamento ingestivo em bovinos da raça nelore confinados**. 2011. 52f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

MADRUGA, M.S.; SOUSA, W.H.; ROSALES, M.D.; RAMOS, J.L.F. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n01, p.309-315, 2005

MEDEIROS, G. R. **Efeitos dos níveis de concentrado sobre o desempenho, características de carcaça e componentes não carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento**. 2006. 109 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

MEDEIROS, G. R.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A.; BATISTA, A. M. V.; ALVES, K. S.; SOUTO MAIOR JÚNIOR, R. J.; ALMEIDA, S. C. Efeito dos níveis de concentrado sobre o desempenho de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 4, p. 1162-1171, 2007.

MANSO, T.; BODAS, R.; CASTRO, T.; JIMENO, V.; MANTECON, A.R. Animal performance and fatty acid composition of lambs fed with different vegetable oils. **Meat Science**, Barking. V.83, P.511-516, 2009.

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

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and New World camelids**. Washington, D.C.: National Academic Press, 2007. 292p.

OSAKI, M.; BATALHA, M.O. Produção de biodiesel e óleo vegetal no Brasil: realidade e desafio. In: **Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, 46., 2008, Rio Branco. Rio Branco: SOBER, 2008, 2008. Palestra, p.9-27.

PARENTE, H.N.; MACHADO, T.M.M.; CARVALHO, F.C.; GARCIA, R.; ROGÉRIO, M.C.P.; BARROS, N.N.N.; ZANINE, A.M. Desempenho produtivo de ovinos em confinamento, alimentados com diferentes dietas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.61, n.2, p.460-466, 2009.

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 Bergamacia sobre o perfil de ácidos graxo, colesterol e propriedades químicas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.22, n.1, p.11-1, 2002.

PINHEIRO, R. S. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; HIRASILVA B. A. DE S.; YAMAMOTO, S. M. Informações nutricionais de carnes ovinas em rótulos comerciais, comparativamente às obtidas em análises laboratoriais. **Ciência Tecnologia de Alimentos**. Campinas, 27(2): 376-381, abr.-jun. 2007

RAMUNDO, A.; COUTO, S. M.; LANZILLOTTI, H. S. Elaboração e análise sensorial de linguiças caseiras. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.19, n. 128, 2005.

SIQUEIRA, E. R.; SIMÕES, S. F.; DEODATO, C. Efeito do Sexo e do Peso ao Abate sobre a Produção de Carne de Cordeiro. Velocidade de Crescimento, Caracteres Quantitativos da Carcaça, pH da Carne e Resultado Econômico **Revista Brasileira Zootecnia**, 30 (3):844-848, 2001.

WOOD, J.D.; RICHARDSON, R.I.; NUTE, G.R.; FISCHER, A.V.; CAMPO, M.M.; KASAPIDOU, E.; SHEARD, P.R.; ENSER, M. Effects of fatty acids on meat quality; a review. **Meat Science**, Barking, v. 66, p.21-32, 2003.

ZEOLA, N. M. B. L.; SOBRINHO, A. G. S.; SOUZA, P. A.; SOUZA, H. B. A.; PELICANO, E. R. L. Parâmetros de qualidade da carne de cordeiros submetida aos processos de maturação e injeção de cloreto de cálcio. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.5, p.1558-1564, set-out, 2006.

CAPÍTULO 1

INFLUÊNCIA DA DIETA SOBRE O DESEMPENHO DE CORDEIROS DA RAÇA SANTA INÊS

RESUMO: O confinamento de ovinos é de grande importância quando o sistema de produção visa a atingir níveis elevados de ganho de peso e obtenção de carcaças de melhor qualidade. O objetivo deste experimento foi avaliar o efeito de diferentes dietas sobre o desempenho de ovinos da raça Santa Inês em confinamento, recebendo 45% de concentrado e 55% de volumoso. Os parâmetros avaliados foram: consumo médio diário (%MS), ganho médio diário, conversão alimentar, altura, peso e rendimento de carcaça. O delineamento experimental utilizado foi Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), 16 parcelas experimentais, com quatro tratamentos e quatro repetições. O software utilizado foi o SAS. As dietas oferecidas foram: Tratamento 1 - ração e silagem de milho (dieta controle); Tratamento 2 - ração com óleo de soja e silagem de milho; Tratamento 3 - ração com óleo de girassol e silagem de milho; e Tratamento 4 - ração com óleo de algodão e silagem de milho. Os animais foram pesados e medidos a cada 14 dias, e passaram por um período de adaptação de 10 dias. O experimento foi conduzido no galpão de Confinamentos do Setor de Caprino-Ovinocultura. As rações foram processadas quinzenalmente na fábrica de ração do Setor de Avicultura do próprio Câmpus. As análises das rações e da silagem foram realizadas em triplicata, e conduzidas ao Laboratório de Nutrição do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde. As análises de cor foram conduzidas no Laboratório de Análises Físico-Químicas de Alimentos da Escola de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás, Goiânia - GO. As dietas oferecidas aos animais não influenciaram significativamente no desempenho e no rendimento dos cordeiros confinados.

PALAVRAS CHAVES: rendimento, avaliação, ovinos, dietas lipídicas.

ABSTRACT

The ovines confinement is very important when the production system is to achieve high levels of weight gain and obtain carcasses of better quality. This study aimed to evaluate the effect of different diets on the ovines performance of Santa Inês breed receiving 45% concentrate and 55% roughage. The evaluated parameters were: average daily

consumption (%DM) average daily gain, feed conversion, height, weight, and carcass yield. Completely randomized design (CRD) with 16 plots, four treatments, and four replicates was used. The offered diets were: Treatment 1 - feed and corn silage (control diet); Treatment 2 - feed with soybean oil and corn silage; Treatment 3 - feed with sunflower oil and corn silage; Treatment 4 - feed with cotton oil and corn silage. The animals were weighed and measured every 14 days and were submitted to an adjustment period of 10 days. The experiment was carried out in the Confinement Shed of the Caprine-Ovine Sector. The diets were processed fortnightly at ration factory of the Poultry Section of the same campus. Analyses of feed and silage were performed in triplicate and sent to the Nutrition Laboratory of the Federal Institute of Goiás - Rio Verde Campus, Goiás State, Brazil. Color analyses were performed at the Laboratory of Physical and Chemical Analyses of Engineering School of Food, Federal University of Goiás, Goiânia City. The diets that were offered to the animals did not significantly influence the performance and yield of feedlot lambs.

KEYWORDS: yield, evaluation, ovines, lipid diets.

INTRODUÇÃO

A criação de ovinos vem conquistando grande espaço na produção animal em várias regiões do mundo. A espécie ovina está distribuída por todos os territórios, por se adaptar bem a todos os tipos de ambientes, desde as regiões frias, montanhosas, até as zonas áridas e semiáridas (VELOSO et al., 2006).

A criação de ovinos sempre teve grande importância para a humanidade, pela produção de lã, pele, carne e leite (ALVES et al., 2006).

Apesar de existir um novo interesse pela produção de carne ovina que inclui a atenção e a busca da qualidade a aparente expansão da ovinocultura brasileira, a criação de ovinos ainda tem muito a evoluir, explorando o potencial desses pequenos ruminantes no aproveitamento de alimentos grosseiros (ASTIZ, 2008)

O aumento da produção de carne ovina, para o atendimento da demanda potencial, deverá estar acompanhado por técnicas que propiciem a apresentação de carcaças de alta qualidade (MACEDO et al., 2000).

ROSA et al. (2002) relataram que o crescimento dos diferentes tecidos que

compõem a carcaça não ocorre num mesmo ritmo e que, desta forma, à medida que os animais se desenvolvem, ocorrem mudanças na sua composição corporal, sendo a gordura o tecido de maior variabilidade no animal, seja do ponto de vista quantitativo, seja por sua distribuição e função biológica fundamental de armazenamento de energia para os períodos de escassez alimentar. Segundo estes autores, o tecido ósseo apresenta crescimento precoce, enquanto a gordura se deposita tardiamente, e o tecido muscular apresenta crescimento isométrico, ou seja, no mesmo ritmo da carcaça.

No entanto, para a melhoria da produção e da produtividade, o conhecimento do potencial do animal em produzir carne é fundamental e entre as formas para avaliar essa capacidade está o rendimento de carcaça. A proporção dos cortes na carcaça constitui um importante índice para avaliação da sua qualidade (ALVES et al., 2003).

A padronização das carcaças de cordeiros a serem colocadas no mercado é fundamental para valorizar o produto e atrair o consumidor. As carcaças devem apresentar elevada porcentagem de músculos, cobertura de gordura subcutânea uniforme e teor de gordura adequado ao mercado consumidor, características definidas pelo grau de maturidade do genótipo (BUENO et al., 2000).

O sistema de produção e o nível nutricional dos animais que deles participam são fatores que interferem na qualidade das carcaças comercializadas. Esforços vêm sendo feitos com o objetivo de melhorar essas carcaças, entre eles, está a tentativa de reduzir a idade de abate por meio do nível nutricional, visto que as diferentes proporções teciduais da carcaça são influenciadas por estes fatores (CLEMENTINO et al., 2007).

De acordo com HASHIMOTO et al. (2007), entre os sistemas de produção, o confinamento é uma alternativa a ser considerada, pois permite reduzir a idade de abate do animal e produzir carne de qualidade. Porém, nesse sistema, os custos com a alimentação são elevados, podendo ser utilizados subprodutos como alternativa para minimizar estes gastos. Segundo TURINO et al. (2007), os modernos sistemas de produção de cordeiros devem enfatizar, concomitantemente, os aspectos econômicos e qualitativos da carne para que a prática de confinamento seja a mais rentável possível.

Estudo conduzido por CARVALHO et al. (2007), para avaliar o efeito do uso de diferentes relações volumoso/concentrado em dietas isoproteicas sobre o desempenho, características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento, bem como fazer uma avaliação econômica da alimentação utilizada, mostrou aumento linear do rendimento de carcaça com a elevação do teor de concentrado na dieta.

A adição de fontes lipídicas (como óleos vegetais) tem sido muito utilizada na dieta de ruminantes (BOLES et al., 2005) com o objetivo de obter um produto mais saudável pela produção de ácidos graxos insaturados, inclusive do ácido linoleico conjugado.

A demanda por carne ovina no Brasil aumentou consideravelmente nos últimos anos. Isto se deve, principalmente, ao maior consumo deste produto pela população dos grandes centros urbanos. Entretanto, a produção de cordeiros ainda é insuficiente e não atende a essa crescente demanda. Os modernos sistemas de produção de cordeiros devem enfatizar os aspectos econômicos e qualitativos da carne (TURINO et al., 2007).

O mercado da carne ovina ainda não foi devidamente explorado em virtude da ineficiência de sua estrutura comercial, a qual vem se organizando aos poucos, iniciando pela cadeia produtiva (SOUSA et al., 2008). Para CRUZ et al. (2011), o mercado de cordeiros tem evoluído muito nos últimos anos, embora a criação de ovinos de corte ainda seja uma atividade de pouca expressão econômica no cenário do Agronegócio brasileiro, sua produção tem aumentado ano após ano.

Outro fator, associado à intensificação do sistema produtivo que deve ser levado em consideração no tocante à eficiência de produção é a utilização de animais de elevado valor genético. A raça Santa Inês e seus mestiços são apontados como opção promissora para produção de cordeiros para abate (COSTA et al., 2006). Raças nacionais como Santa Inês têm apresentado considerável aumento nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, em virtude de sua elevada rusticidade, alta prolificidade, menor susceptibilidade aos parasitos e maior eficiência reprodutiva, apresentando cios durante todo o ano, o que sugere sua utilização como raça materna visando à produção de cordeiros para abate (BUENO et al., 2000).

A Raça Santa Inês já se tornou uma realidade e tem conquistado espaço em todas as regiões do país. A criação de ovinos dessa raça vem crescendo entre os produtores no país pela sua rusticidade e capacidade de adaptação às diversas condições climáticas das regiões brasileiras (COSTA et al., 2010).

Em avaliação do desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês puros e suas cruzas com Dorper e Texel, em diferentes sistemas de manejo, FURUSHO-GARCIA et al. (2010) concluíram que a utilização das raças Texel e Dorper em cruzamento com Santa Inês eleva o rendimento de carcaça.

Raças com maior potencial para ganho de peso, produtoras de carcaças e carnes de melhor qualidade, devem ser usadas para melhorar a produtividade e a aceitação por

parte do consumidor (RIBEIRO et al., 2001). De acordo com MENDONÇA et al. (2007), a raça é um fator que pode influenciar os rendimentos pós-abate em cordeiros. O cruzamento entre raças especializadas pode resultar em animais com melhor desempenho, contudo, deve-se ter em mente que o fato de fazer o cruzamento com raças especializadas para produção de carne, por si só, não significa necessariamente uma carcaça melhor (CARVALHO et al., 2005).

Os ruminantes em confinamento, geralmente, são alimentados duas vezes ao dia, proporcionando duas refeições principais logo após o fornecimento da ração, com duração de uma a três horas, além de intervalos variáveis de pequenas refeições. No entanto, as condições de alimentação e as características dos alimentos podem modificar os parâmetros do comportamento ingestivo, uma vez que a interação entre os nutrientes da dieta pode aumentar a eficiência microbiana e melhorar a digestibilidade, encurtando o tempo de permanência no rúmen (BASTOS, 2011).

De acordo com CARVALHO et al. (2007), a produção de carne ovina tem despertado interesse como forma de aproveitamento dos recursos naturais para produção de proteína de alta qualidade, sendo uma excelente alternativa econômica para o setor.

O consumidor tem procurado carne ovina mais tenra, com menor teor de gordura, estimulando a produção de animais mais precoces (NERES et al., 2001). Segundo MENDONÇA et al. (2007), para otimização dos sistemas de criação e comercialização de ovinos para o abate, devem-se buscar a idade ou o peso corporal de abate em que os rendimentos de carcaça sejam economicamente os mais indicados. O efetivo do rebanho de ovinos no Brasil cresceu 21% entre 2001 a 2011 (IBGE, 2012). Dentro deste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência da inclusão dos óleos de soja, girassol e algodão na dieta de ovinos Santa Inês em confinamento, em relação ao consumo médio diário (% MS), ganho médio diário, conversão alimentar, altura, peso e rendimento de carcaça.

Material e Métodos

Local das Instalações

O presente experimento foi conduzido no Setor de Caprino-Ovinocultura do Instituto Federal Goiano-Campus Rio Verde, localizado na microrregião Sudoeste do

estado de Goiás, latitude Sul 17° 47' 53" e longitude Oeste 51° 55' 53", altitude média de 815 m.

Período Experimental

Antes de iniciar o experimento, o projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, onde recebeu o protocolo número 03/2013.

Os animais foram confinados por um período de 64 dias, sendo 10 dias utilizados para adaptação às instalações e às dietas experimentais. No primeiro dia, os animais receberam silagem de milho e ração concentrada, seguidas por quantidades crescentes das dietas experimentais até o início da coleta de dados. Durante o período de adaptação, as baias foram numeradas, e os animais, identificados com colar com numeração, vermifugados e, após sorteio aleatório, distribuídos nos tratamentos.

Animais e Manejo

Os animais foram adquiridos de uma propriedade situada no município de Montividiu – Goiás.

Antes de os animais serem confinados, o galpão foi lavado com máquina de alta pressão e desinfetado com cal virgem.

Foram confinados 16 cordeiros da raça Santa Inês, machos castrados, com idade aproximada de três meses, com peso inicial por volta de 27 kg no início de experimento. Os animais foram identificados com colar e alojados em baias individuais de 1,20 x 2,10 m (2,52 m²), cobertas, com piso de concreto e equipadas com comedouros e bebedouros.

Os animais foram alimentados à vontade, ajustando-se as sobras em torno de 10% do oferecido, e pesados em balança móvel mecânica ICS-300. Após jejum alimentar de 16 horas, sendo no início do experimento e a cada 14 dias, as pesagens foram feitas para determinação do ganho de peso corporal médio diário dos animais.

Tratamentos

O experimento foi constituído de quatro tratamentos:

Tratamento 1 (Trat.1): Ração, silagem de milho;

Tratamento 2 (Trat.2): Ração, silagem de milho e óleo de soja;

Tratamento 3(Trat.3): Ração, silagem milho e óleo de girassol; e

Tratamento 4 (Trat.4): Ração, silagem milho e óleo de algodão.

As rações foram formuladas usando 45% volumoso e 55% de concentrado com base na matéria seca (MS), o que corresponde ao milho, soja e óleo, seguindo as exigências para cordeiros com potencial de crescimento moderado (NRC, 2007). A Tabela 1 mostra as proporções dos ingredientes utilizados nas rações de acordo com cada tratamento.

Os tratamentos experimentais foram quatro, sendo uma dieta controle (sem adição de óleo) e as outras com uma proporção de 8% de óleo de soja, de girassol e de algodão. A proporção dos ingredientes foi igual para todos os tratamentos. O milho foi moído em um moinho da marca LYNCE, modelo NIMA 1207, desprovido de peneira. Todos os ingredientes foram pesados e homogeneizados em um misturador vertical da marca MÁQUINAS TIGRE, tipo CEGM-RPN 3800. As rações foram processadas semanalmente.

TABELA 1 - Proporções dos ingredientes utilizados na formulação das rações experimentais (% MS) por tratamento

Ingredientes	Tratamentos (%)			
	Trat. 1	Trat. 2	Trat. 3	Trat. 4
Milho Moído	67, 800	67, 800	67, 800	67, 800
Farelo de Soja	18, 200	18, 200	18, 200	18, 200
Óleo de Soja	-	8, 200	-	-
Óleo de Girassol	-	-	8, 200	-
Óleo de Algodão	-	-	-	8, 200
Bicarbonato de Sódio	1, 800	1, 800	1, 800	1, 800
Ureia Pecuária	1, 000	1, 000	1, 000	1, 000
Núcleo Comigo confina 3%	3, 000	3, 000	3, 000	3, 000

As dietas eram oferecidas duas vezes ao dia, às 8:00 e às 17:00 horas. O volumoso e o concentrado eram misturados no momento do fornecimento da dieta e as rações, pesadas em balança eletrônica com precisão de 5 gramas. A quantidade oferecida foi ajustada em função da sobra recolhida, que deveria ser de 10% da quantidade oferecida, de modo a garantir o consumo voluntário máximo dos animais e com disposição de água à vontade. Neste sentido, foram feitas pesagens das sobras do

alimento oferecido. A quantidade das rações oferecidas tinha por base 10% do peso vivo dos animais e foram ajustadas de acordo com a pesagem, que era feita a cada 14 dias do experimento.

Os bebedouros e comedouros eram higienizados de dois em dois dias, e as fezes, recolhidas diariamente e jogadas em uma composteira.

Aos 66 dias, os ovinos foram submetidos a um jejum de 16 horas de alimentos sólidos e novamente pesados para serem submetidos ao abate, obtendo-se, assim, o peso vivo ao abate (PVA). Os animais foram encaminhados para o abatedouro municipal quando atingiram uma média de 39 kg. Os animais foram encaminhados ao frigorífico comercial na cidade de Rio Verde – Goiás, onde foram abatidos, sob Serviço de Inspeção Municipal. Os animais foram abatidos pelo método de insensibilização por meio de descarga elétrica de 220 V por 8 segundos, sendo, em seguida, seccionadas as veias jugulares e as artérias carótidas para a sangria. Posteriormente, procedeu-se à esfolação, evisceração e retirada da cabeça e das extremidades dos membros. A carne desses animais foi destinada ao processamento de hambúrguer.

Após o abate, as carcaças foram identificadas e pesadas, obtendo-se o peso e o rendimento de carcaça quente. Após este procedimento, as carcaças foram levadas para câmara de refrigeração, penduradas em ganchos apropriados pelas articulações com distanciamento de 17 cm, permanecendo em temperatura de 2°C por 24h. Os órgãos não componentes da carcaça como fígado, rim, coração e baço foram pesados logo que se procedeu ao abate. Após resfriamento durante 24h a 2°C na câmara de resfriamento, as carcaças foram novamente pesadas, obtendo-se o peso e o rendimento de carcaça fria, também foram registradas as medidas objetivas das carcaças, segundo SANUDO & SIERRA, seu comprimento e retirada a área do olho para cálculo.

Análise Bromatológica da Ração

As amostras das rações foram analisadas em triplicata, segundo procedimentos descritos por SILVA & QUEIROZ (2002, tendo sido analisadas matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE) e fibras. As fibras em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram analisadas segundo metodologia de VAN SOEST et al. (1991). As amostras das rações foram secas em estufa de ventilação forçada (55°C) por 72 horas, e moídas em moinho tipo Wiley com peneiras com crivos de 1 mm.

Delineamento experimental

O modelo estatístico utilizado foi $Y_{ij} = \mu + \beta_1 x_i + \gamma_{ij} + \varepsilon_{ij}$, em que:

Y_{ij} = Observações das variáveis correspondentes à repetição j sob o tratamento de ordem i ;

μ = Média geral das observações;

β_1 = Coeficiente da Regressão;

x_i = Fator correção para os níveis de substituição;

γ_{ij} = Desvio padrão da Regressão; e

ε_{ij} = Erro aleatório residual da observação ij .

As variáveis estatísticas dos resultados foram analisadas por meio do programa SAS. O delineamento experimental utilizado foi (DIC) Delineamento Inteiramente Casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições. As médias dos tratamentos serão avaliadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando análise de regressão linear para verificar a evolução dos tratamentos. As médias dos tratamentos serão avaliadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando análise de regressão linear para verificar a evolução dos tratamentos. Serão avaliadas as seguintes variáveis: desempenho, peso, altura dos animais, consumo diário, rendimento de carcaça, espessura de gordura,

Os dados de consumo diário por animal foram obtidos pela diferença entre a quantidade de alimento fornecido e o recusado. Após o abate, as carcaças foram identificadas e pesadas, obtendo-se o peso e o rendimento de carcaça quente. Após resfriamento durante 24h a 2°C na câmara de resfriamento, as carcaças foram novamente pesadas, obtendo-se o peso e o rendimento de carcaça fria.

Variáveis Analisadas

Consumo de Matéria Seca (CMS)

A ração oferecida e as sobras eram pesadas diariamente. Após determinada, em laboratório, a matéria seca das dietas oferecidas e das sobras, calculou-se o CMS.

Consumo Médio Diário

Os dados de consumo médio diário por animal foram obtidos pela diferença entre a quantidade de alimento fornecido e o recusado.

Peso em jejum

Os animais foram pesados após jejum de sólidos de sete horas, no início (PJI), a cada 14 dias e ao final (PJF) dos 66 dias do experimento, sendo o ganho médio diário (GMD) a média do ganho de peso corporal em todo o período.

Altura dos Animais

Foram feitas as médias das cinco pesagens dos animais a cada quatorze dias do experimento.

Conversão alimentar

A CA foi calculada dividindo os dados previamente encontrados de CMS diário e GMD, o que se deu dividindo os valores de CMS pelos valores de GMD.

Peso de carcaça quente (PCQ)

O PCQ foi obtido após a esfolagem, evisceração e retirada da cabeça, das patas e da cauda, registrando-se a seguir o peso de carcaça quente.

Peso de carcaça fria (PCF)

O PCF foi obtido após o resfriamento das carcaças por 24 horas a uma temperatura entre 2 e 0 °C em câmara fria. Após 24 horas de resfriamentos, foram pesadas para obtenção do peso da carcaça fria (PCF).

Rendimento de carcaça fria (RCF)

Após obtenção do peso da carcaça fria (PCF), foi calculado o rendimento de carcaça fria:

$$\text{RCF (\%)} = \frac{\text{PCF}}{\text{PJF}} \times 100$$

Em que RCF (%) = Rendimento de carcaça fria em porcentagem;

PCF = Peso da carcaça fria (kg); e

PJF = Peso em jejum final ou peso de abate (kg).

Perda por resfriamento (PR)

Foi calculada a perda por resfriamento (PR) pela seguinte fórmula:

$$\text{PR (\%)} = \frac{(\text{PCQ} - \text{PCF})}{\text{PCQ}} \times 100$$

Comprimento de carcaça (CC)

Na meia carcaça esquerda, mensurou-se o comprimento interno: distância entre o bordo anterior da sínfise ísquio-pubiana até o bordo anterior da primeira costela.

Área de olho de lombo (AOL)

Foi mensurada na seção transversal do músculo *Longissimus dorsi*, entre a 12ª e a 13ª costela da meia carcaça esquerda.

Análise de Espessura de Gordura

A medida de espessura de toucinho foi feita utilizando o paquímetro em milímetro.

Análise de Cor

Para a análise de cor (l-luminosidade, a* - intensidade da cor vermelha e b* intensidade da cor amarela), foi utilizado o equipamento Colorímetro Hunter Lab, modelo

Color Quest II. As análises foram feitas no Laboratório de Análises Físico-Químicas de Alimentos da Escola de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. Foram utilizadas amostras dos músculos para estas análises, quatro parcelas, com doze repetições em vários pontos da amostra (HUNTERLAB, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As composições químicas das dietas oferecidas aos ovinos foram analisadas no laboratório de Nutrição Animal do Instituto Federal Goiano, estando de acordo com a (NRC, 2007) (Tabela 2).

Na Tabela 3 estão descritos os rendimentos e as características das carcaças analisadas. Os valores médios correspondentes ao P.A, P.C.Q.E, C.C.D., fígado, rim, coração, baço, P.C.F.E, P.C.F.D, A.O.L, E G e intensidade da cor amarela (coloração b*) mostraram que não houve diferença significativa entre os tratamentos, indicando assim que não houve limitação nutricional.

TABELA 2 - Composição química das dietas experimentais com base na matéria seca

Parâmetros	Tratamentos				Silagem
	Trat. 1	Trat. 2	Trat. 3	Trat. 4	
Matéria Seca (%)	95,03	96,60	95,79	95,68	91,83
Proteína Bruta (% da MS)	17,10	18,04	17,84	17,43	6,83
Extrato etéreo (% da MS)	12,50	15,88	16,41	21,27	17,46
Matéria Mineral (% da MS)	6,62	7,23	8,86	8,26	6,85
Fibra Bruta (% da MS)	9,05	8,96	11,17	11,75	11,60
Fibra em detergente neutro (% da MS)	29,38	36,62	36,51	40,68	44,84
Fibra em detergente ácido (% da MS)	14,84	16,28	8,56	15,59	22,61

Os resultados de P.C.Q.D dos tratamentos 1,3 e 4 analisados não diferiram significativamente, os resultados dos tratamentos 2 e 3 não diferiram entre si e o tratamento 2 diferiu significativamente entre os resultados dos tratamentos 1 e 4. Não houve diferença estatística entre os resultados de peso de carcaça quente esquerda (Tabela 3).

Os resultados de PCQ dos tratamentos 1, 2, 3 e 4 analisados mostram que houve diferença significativa entre os tratamentos 1 e 2, e os tratamentos 3 e 4 não diferiram entre si e dos outros tratamentos (Tabela 3). O peso das carcaças para o tratamento 1 foi de 18,80 kg; para o tratamento 2, de 16,55 kg; para o tratamento 3, de 17,77 kg; e para o tratamento 4 kg de g de peso. Resultados semelhantes foram encontrados por AZEREDO et al. (2005), $11,48 \pm 0,22$, trabalhando com cordeiros da raça Corriedale, com os animais pesando 27,0- 32,0 kg, castrados e não castrados.

Os resultados de C.C.D e C.C.E não diferiram estatisticamente entre os tratamentos. Os valores das medidas objetivas, de forma geral, foram próximos aos observados por FERNANDES (1994) e GARCIA (1998), que usaram cordeiros com sistema de terminação em confinamento; também concordando com os detectados por MACEDO (1998) com ovinos em crescimento, terminados em confinamento ou pastejo.

TABELA 3 – Rendimento de carcaças de ovinos submetidos a diferentes tratamentos.

Parâmetros	Trat. 1	Trat. 2	Trat. 3	Trat. 4	CV (%)
P.A (kg)	40,67a	40,50a	38,70a	36,62a	6,51
P.C.Q.D (kg)	9,52a	8,20b	8,97ab	9,20a	5,24
P.C.Q.E (kg)	9,27a	8,35 a	8,80 a	8,85 a	5,61
R.C.Q (kg)	18,80a	16,55b	17,77ab	18,05ab	4,94
C.C.D.	60,50 a	59,00 a	61,00 a	60,00 a	2,20
C. C.E.	60,00a	59,25a	60,50a	59,25a	1,56
Fígado (g)	651,25a	661,25a	651,25a	721,25a	12,25
Rim (g)	88,75a	92,50a	96,25a	93,75a	17,81
Coração (g)	147,50a	135,00a	147,50a	155,00a	12,24
Baço (g)	72,50a	62,50a	78,75a	52,75a	35,72
P.C.F.D (kg)	8,94a	7,92a	8,72a	8,77a	5,89
P.C.F.E (kg)	8,95a	8,29a	8,51a	8,54a	5,55
R.C.Fria (kg)	17,89a	16,22a	17,24a	17,31a	4,95
ÁOL	12,00a	11,68a	11,50a	12,09a	14,85
E. G (mm)	2,90a	3,25a	2,85a	3,27a	8,16
Coloração (L*)	36,74b	40,75a	39,42ab	39,72ab	6,98
Coloração (a*)	14,65b	15,14ab	16,77a	16,00ab	11,03
Coloração (b*)	7,47a	6,27a	7,71a	7,88a	21,12

Letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente, P.A (Peso de abate) P.C.Q.D (peso de carcaça quente Direita), P.C.Q.E (peso de carcaça quente esquerda), P.C.Q (peso de carcaça quente), C.C.D (comprimento de carcaça direita), C C.E (comprimento de carcaça esquerda), P.C.F.D (Peso de Carcaça Fria Direita), P.C.F.E (Peso de Carcaça Fria Esquerda), R.C (Rendimento de Carcaça), AOL. (Área Olho Lombo). E.G (Espessura de Gordura), luminosidade (L*), intensidade da cor vermelha (a*), intensidade da cor amarela (b*).

Com relação aos pesos dos órgãos, não se observou diferença estatística entre eles (fígado, rim, coração e baço). Resultados semelhantes foram encontrados por ROCHA et al. (2010), que encontraram para o fígado média de 588,7g, para o coração, 160 g e para o rim, 99,3g.

Não ocorreu diferença estatística entre os resultados de P.C.F.E e P.C.F.D e C.T. De acordo com CARVALHO et al. (1999), cordeiros abatidos muito jovens, machos e fêmeas podem apresentar diferenças em diversas características como peso de carcaça quente, peso de carcaça resfriada e rendimento de carcaça. Para BASTOS (2011) (PCF), é um índice que mostra o grau de acabamento do animal, a qualidade do resfriamento em que a carcaça foi submetida e o rendimento dos cortes, parâmetros importantes, tanto para os frigoríficos quanto para os consumidores.

O maior PCF apresentado por MACEDO et al. (2008) foi de 13,79 kg, valor interpretado como sendo resultante de animal jovem, portanto, de menores proporções de gordura e maior maciez. FURUSHO-GARCIA et al. (2010) publicaram peso de carcaça quente (17,13 kg) e peso de carcaça fria (16,50 kg), resultantes de animais Dorper X Santa Inês em sistema intensivo.

Os resultados de AOL não apresentaram diferença entre os tratamentos. O valor encontrado foi maior do que o observado por MACEDO (1999), que encontrou valor de 10,21 cm em cordeiros confinados da raça Corriedale, Bergamacia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale e de 11,2 cm para cordeiros mestiços Textel, também em confinamentos. Os resultados obtidos para AOL mostram uma média de 15,94 cm², bastante superior aos 11,50 cm² e 13,33 cm² apresentados por TURINO et al. (2007). Já RODRIGUES et al. (2008) apresentaram como valor médio 12,57 cm². BASTOS et al. (2011) citam que o valor médio 12,4 cm² para AOL foi satisfatório e que está de acordo com os encontrados na literatura para cordeiros Santa Inês, que varia de 9,6 a 14,8 cm².

Os valores de E.G não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos. CROUSE et al. (1981) relataram que cordeiros inteiros apresentam um crescimento mais rápido, carcaças mais pesadas, maior área de lombo quando comparados com os castrados, ocorrendo o inverso, para a cor da gordura mais amarelada e para o depósito de gordura. SIQUEIRA et al. (2001) não encontraram efeito do sexo de cordeiros mestiços Ile de France x Corriedale abatidos em quatro pesos distintos sobre as características da carcaça, mas houve aumento na espessura de gordura com o aumento de idade dos animais.

Os valores de coloração de luminosidade da carne diferiram significativamente entre os resultados dos tratamentos 1 e 2, sendo que 1, 3 e 4 não diferiram entre si e 2, 3 e 4 também não diferiram entre os tratamentos.

Os valores de coloração de intensidade da cor amarela da carne diferiram significativamente entre os resultados dos tratamentos 1 e 3, sendo que 1, 2 e 4 não diferiram entre si e 2, 3 e 4 também não diferiram entre si.

Não houve diferença significativa nos valores de coloração de intensidade da cor vermelha da carne. OSÓRIO et al. (1999) não encontraram diferenças na cor de carne de cordeiros Corriedale castrados e não castrados quando avaliados por uma escala subjetiva.

RUSSO et al. (1999), estudando o efeito de diferentes fontes energéticas na alimentação de cordeiros, não encontraram efeito das dietas ($P > 0,05$) sobre a cor da carne (L^* , A^* e b^*), com médias de 41,66; 17,06 e 6,51, respectivamente. Da mesma forma, SÃNUDO (1992) não verificou diferenças ($P > 0,05$) na cor da carne de animais alimentados com concentrado em relação àqueles sob pastejo. Em ovinos, são descritos valores 31,36 a 38,0 para L^* ; de 12,27 a 18,01 para a^* ; e de 3,34 a 5,65 para b^* (FARIA et al., 2001).

ROSA et al. (2006) relataram que a carne de cordeiros castrados apresentou maior luminosidade quando comparada com os não castrados, diferentemente de outros autores que não encontraram diferenças entre machos e fêmeas.

MANSO et al. (2009), ao pesquisarem a adição de óleos de palma ou girassol no concentrado de cordeiros confinados, não encontraram alterações nas características de carcaças.

Na Tabela 4, estão descritos os resultados de consumo médio diário de matéria seca, ganho médio diário, conversão alimentar, altura e peso dos animais, analisados de duas formas por período de pesagem e diariamente.

O resultado de consumo médio diário (%MS) não diferiu entre os períodos de pesagem. Sabe-se que ruminantes não toleram altos níveis de óleo na dieta; entretanto, SMITH et al. (1981) sugeriram que a inclusão de sementes integrais de oleaginosas não tem influência negativa sobre a degradação da fibra total no intestino, o que corrobora os resultados obtidos neste estudo. Também PALMIQUIST & MATTOS (2006) verificaram que a suplementação lipídica superior a 5% comprometeu o consumo de MS, porém, em animais de confinamento em regiões de altas temperaturas, em que o consumo geral-

mente é comprometido, a suplementação lipídica pode chegar a 10% e, neste caso, aumenta a ingestão de energia (Tabela 4).

TABELA 4 - Influência dos tratamentos no consumo médio diário de matéria seca, ganho médio diário, conversão alimentar, altura e peso dos animais em função da dieta oferecida e por período de pesagem a cada (14 dias).

Variáveis	Períodos					CV (%)
	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5	
CMD(%MS)	-	2,32a	2,43a	2,41a	2,38a	5,73
GMD	-	160,71a	187,39a	204,17a	182,70a	28,60
CA	-	18,87a	13,95ab	12,71b	13,99ab	38,05
Altura(cm)	58,56d	62,68c	66,12b	66,68a	72,12a	4,17
Peso(kg)	26,88d	29,13c	32,13b	35,46a	37,11a	6,39

Letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente, CMD (Consumo médio diário), GMD (ganho médio diário), CA (conversão alimentar).% MS(matéria seca).

Não ocorreu diferença estatística entre os resultados de ganho médio diário. O efeito da suplementação lipídica ainda não está bem definido, visto que alguns autores verificaram redução no consumo (JEMKIS 2008), enquanto outros não observaram influência do lipídio na dieta sobre a digestão de matéria seca (TORAL et al., 2010), o que se deve, principalmente, à gordura utilizada.

Os valores de conversão alimentar diferiram significativamente entre os resultados dos períodos 2 e 4, sendo que 2, 3 e 5 não diferiram entre si e 3, 4 e 5 também não diferiram entre os períodos.

Os resultados de altura apresentaram diferença entre os períodos 1, 2 e 3, não apresentando diferença entre os períodos 4 e 5.

Os valores de peso diferiram significativamente entre os resultados dos períodos 1, 2 e 3, não ocorrendo diferença para os períodos 4 e 5.

Na Tabela 5, estão descritos os dados de consumo, ganho médio diário, conversão alimentar, altura e peso dos animais em relação a dieta oferecida.

O resultado de consumo médio diário (%MS) do tratamento 4 diferiu significativamente quando comparado aos demais tratamentos, não ocorrendo diferença entre os tratamentos 1, 2 e 3. Segundo TURINO et al. (2007), diversos autores atribuem o aumento do consumo de MS ao efeito de diluição da energia da dieta quando da inclusão de uma fonte de FDN em dietas compostas por ingredientes concentrados. Em concordância com este estudo, MAIA et al. (2010), ao avaliarem a inclusão de 3 a 5% de óleo de licuri ou mamona na dieta de cabras com 47% de volumoso, também não

relataram redução de consumo do CMS e nutrientes quando 3% de óleo de mamona foi oferecido aos animais na ração total, e da mesma forma, observaram aumento do consumo de extrato etéreo. Resultados semelhantes foram encontrados com cordeiros alimentados com diferentes fontes de lipídios (gordura protegida, óleo de girassol e grão de girassol) na dieta (MANSO et al., 2009; HOMEM JÚNIOR et al., 2010) e diferentes teores (1,5; 3,0 e 4,5%) de gordura protegida (SALINAS et al., 2006).

Normalmente, a redução no CMS é percebida quando o teor EE na dieta ultrapassa 7% na MS (PALMQUIST & JENKINS, 1980). Em concordância com este estudo, TORAL et al. (2010), ao avaliarem a adição de uma combinação de óleos de girassol e peixe em dietas com alto grão, totalizando uma concentração de EE de 6,5% e SANTOS et al. (2009), ao estudarem a inclusão de grãos de canola na dieta de ovinos também, não observaram alteração no CMS (Tabela 5).

TABELA 5 - Consumos médios diários de matéria seca, ganho médio diário, conversão alimentar, altura e peso dos animais em função da dieta oferecida diariamente

Variáveis	Tratamentos				
	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	Tratamento 4	CV (%)
CMD(%MS)	2,45a	2,40a	2,45a	2,24b	5,73
GMD	194,35a	193,42a	142,75b	204,46a	28,60
CA	13,57b	13,20b	20,97a	11,77b	38,05
Altura(cm)	66,40a	63,65b	66,60a	66,70 ^a	4,17
Peso(kg)	33,26a	30,53b	32,77a	31,99ab	6,39

Letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente, CMD (Consumo médio diário), GMD (ganho médio diário), CA (conversão alimentar).%MS (matéria seca).

Ocorreu diferença estatística no resultado do tratamento 3 de ganho médio diário quando comparado com os outros resultados, e entre os tratamentos 1, 2 e 3 não houve diferença significativa. Os resultados deste estudo abaixo daqueles encontrados por NERES et al., (2001), que encontraram resultados de 372,60g/dia, e por GARCIA et al. (2003), que encontraram resultado de 404,54g/dia. A adição de óleos na dieta não alterou o GMD dos cordeiros. Os dados estão de acordo com a NRC (2007), que recomenda GMD entre 200 e 400 gramas /por dia para animais com peso médio de 30 kg. Em

concordância com este estudo, MANSO et al. (2009) não observaram diferença no CMS e GMD de cordeiros com óleo 4 % de óleo de girassol ou óleo de palma hidrogenado de cordeiros.

O tratamento 3 mostra que os animais que receberam dieta com inclusão de óleo de girassol diferiram significativamente, quando comparados aos demais tratamentos, não tendo ocorrido diferença entre os tratamentos 1,2 e 4. Resultados semelhantes foram encontrados por ALVES et al. (2003), de 2,18; 2,33; 2,45, trabalhando com ovinos da raça Santa Inês alimentados com dietas contendo diferentes níveis de energia. Os resultados encontrados estão acima dos observados por MEDEIROS et al., (2003), que obtiveram CA de 6,26 e 7,12 nos níveis de substituição do farelo de soja por farelo de girassol a terminação de cordeiros.

O tratamento 2 para quesito altura apresentou diferença significativa em relação aos tratamentos 1, 3 e 4, não ocorrendo diferenças entre os tratamentos 1, 3 e 4.

Para os dados de peso, houve diferença entre os resultados dos tratamentos 1 e 2. MEDEIROS (2003) ressalta que o peso ao abate tem sido associado à qualidade da carcaça no que concerne à proporção de músculos e gordura nela contida, bem como às preferências dos consumidores e aos aspectos relativos às questões econômicas. Além disso, fatores como o potencial genético para ganho, peso na maturidade, idade e plano nutricional não devem ser desprezados no tocante à qualidade da carne produzida. Em pesquisa desenvolvida por BROSH et al. (1989), comparando níveis de caroço integral de algodão em dietas de confinamento, foi constatado que a inclusão deste alimento acarretou diminuição no ganho de peso, sem alterar o consumo de MS.

A Figura 1 apresenta a conversão alimentar dos cordeiros Santa Inês confinados, recebendo quatro tipos de dieta, cujo comportamento é descrito no gráfico.

Na Figura 2, estão descritos os valores da altura dos cordeiros Santa Inês confinados, recebendo quatro tipos de dieta.

A Figura 3 descreve os Pesos dos cordeiros Santa Inês confinados, recebendo quatro tipos de dieta.

Ao avaliar a conversão alimentar dos cordeiros, pode-se observar que houve efeito de tratamento ($P < 0,05$), obedecendo ao modelo quadrático $Y = 0,0079x^2 - 0,6669x + 26,598$; $R^2 = 0,9908$. Os resultados mostram que os animais que receberam dieta com óleo de algodão tiveram uma melhor conversão alimentar (Tabela 3).

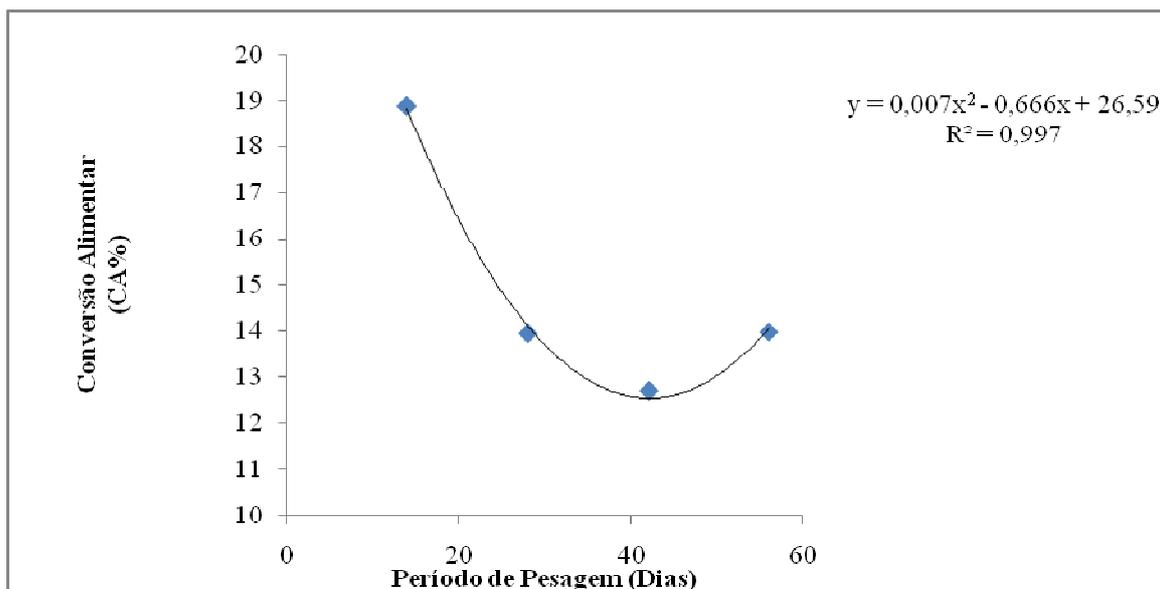


FIGURA 1 – Conversão alimentar dos cordeiros Santa Inês confinados, recebendo quatro tipos de dieta.

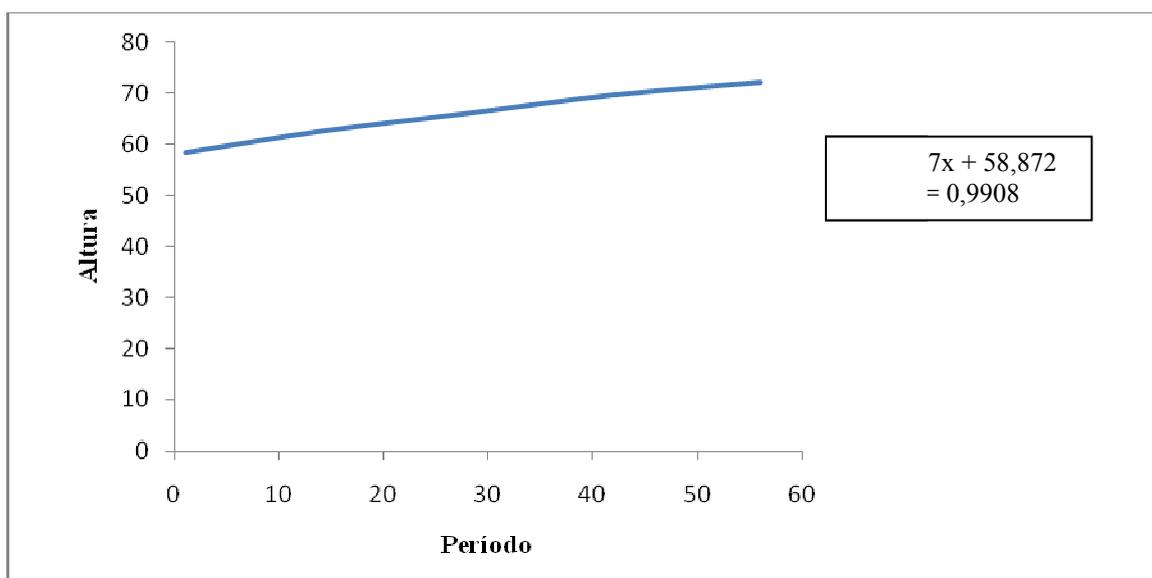


FIGURA 2 – Altura dos cordeiros Santa Inês confinados recebendo quatro tipos de dieta.

A altura dos animais foi influenciada de forma linear, seguindo o modelo linear $Y = 0,1941x + 26,674$; $R^2 = 0,991$. À medida que passava o período de experimento, havia decréscimo na altura dos animais.

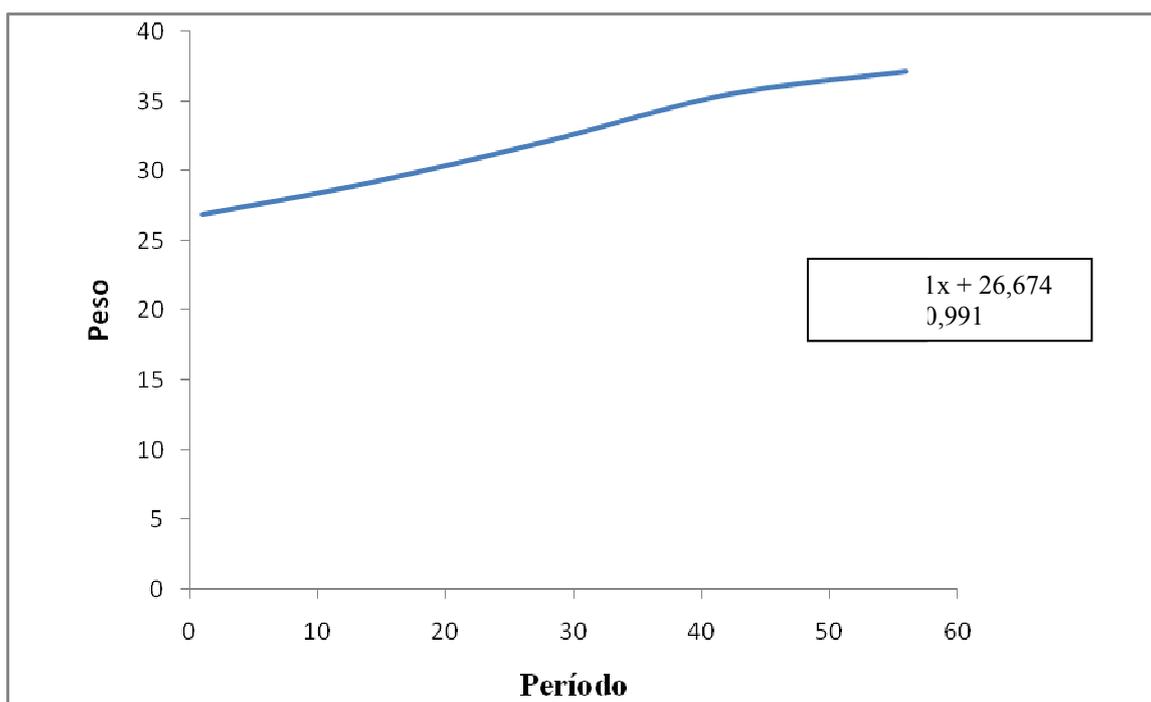


FIGURA 3 – Pesos dos cordeiros Santa Inês confinados recebendo quatro tipos de dieta.

Verificou-se que as dietas não tiveram efeito linear sobre o peso dos animais, obedecendo ao modelo $Y = 0,1941x + 26,674$; $R^2 0,991$. À medida que passava o período de pesagem, os animais promoviam uma redução no ganho de peso.

CONCLUSÃO

A adição de óleos vegetais às dietas proporcionou um bom desempenho animal e um bom rendimento de carcaça nos cordeiros Santa Inês, comprovando que óleos vegetais podem ser incluídos nas dietas como fonte de lipídios na terminação de cordeiros em confinamento, permitindo ter rações com maior concentração de nutrientes e energia, sendo interessante no ponto de vista produtivo.

É viável o uso de óleos pela sua concentração energética e sua disponibilidade na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, J. M.; MCMANUS C.; LUCI, C. M.; CARNEIRO, H. C. R.; DALLAGO, B. S.; CADAVID, V. G.; MARSIAJ, P. A. P.; LOUVANDINI, H. Estação de nascimento e puberdade em cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia** vol.35 n. 3 suppl. Viçosa May/June 2006.

ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S. C.; MEDEIROS, A. N.; 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 Zootecnia.**, v.32, n.6, p.1927-1936, 2003.

ASTIZ, C. S. Calidad de la canal y de la carne ovina y caprina y los gustos de los consumidores. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, *suplemento especial* p.143-160, 2008.

AZEREDO, D. M. de1; OSÓRIO, M. T. M.; OSÓRIO, J. C. S.; MENDONÇA, G.; BARBOSA, J.; ESTEVES, R. M. Crescimento e desenvolvimento de ovinos corriedale não castrados, castrados e criptorquidas abatidos com diferentes pesos. **Revista bras. Agrocência**, v. 11, n. 3, p. 339-345, 2005.

BASTOS, M.P.V. **Casca de soja em dietas para cordeiros Santa Inês confinados**. 2011. 74f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia - Produção de Ruminantes) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga.

BOLES, J. A.; KOTT, R. W.; HATTFIELD, P. G.; BERGMAN, J. W.; FLYNN, C. R. Supplemental safflower oil affects the fatty acid profile, including conjugated linoleic acid, of lamb. *Journal of Animal Science*, Saroy, v.83, p.2175-2181, 2005.

BROSH, A.; HOLTZER, Z.; LEVY, D. Cottonseed for protein and energy supplementary of high-roughage diets for beef cattle. **Animal Production**, v.48, n. 3, p.513-518, 1989.

BUENO, M. S.; CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E. RODA, D. S.; LEINS, F. F. Características de Carcaça de Cordeiros Suffolk Abatidos em Diferentes Idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1803-1810, 2000.

CARTAXO, F. Q.; CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H.; GONZAGA NETO, S.; PEREIRA FILHO, J. M.; CUNHA, M. G. G. Características quantitativas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento e abatidos em diferentes condições corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.4, p.697-704, 2009.

CARVALHO, S.; PIRES, C. C.; PERES, J. R. R.; ZEPPELFELD, C.; WEISS, A. Desempenho de cordeiros machos inteiros, machos castrados e fêmeas, alimentados em confinamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.1, p.129-133, 1999.

CARVALHO, S.; VERGUEIRO, A.; KIELING, R.; TEIXEIRA, R. C.; PIVATO, J.; VIERO, R.; CRUZ, A. N. Desempenho e características de carcaça de cordeiros das raças Texel, Suffolk e cruzada Texel x Suffolk. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n. 5, p. 1115-1160, 2005.

CARVALHO,S.; BROCHIER, M. A.; PIVATO, J.; TEIXEIRA, R. C.; KIELING, R. Ganho de peso, características da carcaça e componentes não carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares. **Ciência Rural**. vol.37, n.3. Santa Maria Junho/2007.

CLEMENTINO, R. H.; SOUSA, W. H.; MEDEIROS, A. N.; CUNHA, M. G. G.; GONZAGA NETO, S.; 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 confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 3, p. 681-688, 2007.

COSTA, D. P. B.; ARAÚJO, P. H.C.; MAFALAIA, P.; DIAS, K. S. F.; CAMARGO, A. M.; MOURÃO, R. C.; ABREU, J. B. R. Desempenho e características das carcaças de Cordeiros Santa Inês x ½ Dorper x Texel, Dorper x ½ Texel X Santa Inês e Texel x ½ Dorper x Santa Inês. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 16. 2006, Recife. **Anais eletrônicos...** [CD-ROM], Recife: UFRPE, 2006.

COSTA, R.G.; ARAUJO FILHO, J. T.; SOUSA, W. H.; GONZAGA NETO, S.; MADRUGA, M. S.; FRAGA, A. B. Effect of diet and genotype on carcass characteristics of feedlot hair sheep. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 12, p. 2763-2768, 2010.

CROUSE,J.D.;BUMSBOO,J.R.;FIELD,R.A.;FERRELL,C.L.The effects of breed, diet, sex, loction and slaughter weight on lamb growth, carcass composition and meat flavor. **Journal of Animal Science**,Champaign,v.53,n.2,p.376-386,1981.

CRUZ, C. A. C.; SANTOS-CRUZ, C. L.; CASTILLO, C. J. C.; SOUZA, A. O. SILVA, L. B.; BRITO, P. N. Lipidic characterization of Santa Inês lamb shoulder. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 31, n. 2, p. 508-516, 2011.

FARIA, P. B.et al..Características de pH e cor (CIELAB) de carne de capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris* L. 1766), nas primeiras 24 hs post mortem. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 4., Campinas. Anais, p.157, 2001.

FERNANDES, S. Peso vivo ao abate e características de carcaça de cordeiros da raça Corriedale e mestiços Ile de France X Corriedale, recriados em confinamento. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 1994. 82p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 1994.

FURUSHO-GARCIA, I. F.; COSTA, T. I. R.; ALMEIDA, A. K.; PEREIRA, I. G.; ALVARENGA, F. A. P.; LIMA, N. L. L. Performance and carcass characteristics of Santa Inês pure lambs and crosses with Dorper e Texel at different management systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 6, p.1313-1321, 2010.

GARCIA, C.A.; COSTA,C.; MONTEIRO,A.L.G. Níveis de energia no desempenho e características da carcaça de cordeiros alimentados em “creep feeding” **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, 1371-1379,2003.

GARCIA, C.A. Avaliação do resíduo de panificação “biscoito” na alimentação de ovinos e nas características quantitativas e qualitativas da carcaça. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 1998. 79p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 1998.

HASHIMOTO, J. H.; ALCADE, A. A. Z.; SILVA, K. T.; MACEDO, F. A.F.; MARTINS, E. N.; RAMOS, C. E. C. O.; PASSIANOTO, G. O. Desempenho e digestibilidade aparente em cabritos Boer x Saanen em confinamento recebendo rações com casca do grão de soja em substituição ao milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 1, p.174-1182, 2007.

HOMEM JUNIOR,A.C.; EZEQUIEL,J.M.B.; FÁVARO,V.R.; OLIVEIRA,P.S.N.; D’AUREA,P.; SANTOS,V.C.; GONÇALVES,J.S. Fermentação ruminal de ovinos alimentados com alto concentrado e grão de girassol ou gordura protegida. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.62,n.1,p.144-153,2010.

HUNTERLAB. **User's manual with universal software versions 3.5**. Reston, 1998. Paginação irregular.

JENKINS,T.C.;WALLACE,R.J.;MOATE,P.J.;MOSLEY,E.E. Board-invited review: Recent advances in biohydrogenation of unsaturated fatty acids within the rumen microbial ecosystem. **Journal of Animal Science**,Savoy,v.86,p.397-412,2008.

MACEDO, F.A.F. Desempenho e características de carcaças de cordeiros Corriedale e mestiços Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em confinamento. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 1998, 72p. **Tese (Doutorado em Zootecnia)** - Universidade Estadual Paulista, 1998.

MACEDO, F.A.F., MARTINS, E.N., MACEDO, R.M.G. et al. Características qualitativas de carcaça de cordeiros mestiços Texel, terminados em confinamento, com diferentes níveis de energia. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 36., 1999, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: SBZ, 1999. CD-ROM. MOLONEY, A.P. Growth and carcass

MACEDO, F. A. F.; SIQUEIRA, E. R.; MARTINS, E. N.; MACEDO, R. M. G. Qualidade de Carcaças de Cordeiros Corriedale, Bergamácia x Corriedale e Hampshire, Dow x Corriedale, terminados em pastagem e Confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.29, nº 5, p. 1520-1527, 2000.

MACEDO, V. P.; SILVEIRA, A. C.; GARCIA, A. G.; MONTEIRO, A. L. G.; MACEDO, F. A. F.; SPERS, R. C. Desempenho e características de carcaça de cordeiros alimentados em comedouros privativos recebendo rações contendo semente de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 11, p.2041-2048, 2008.

MAIA,M.O.,QUEIROGA,R.C.R.E.; MEDEIROS,A.N.; COSTA,R.G.; BOMFIM,M.A.D.; FERNANDES,M.F. Consumo, digestibilidade de nutrientes e parâmetros sanguíneos de cabras mestiças Moxotó suplementadas com óleo de licuri ou mamona. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.1, p.149-155,2010.

MANSO,T.; BODAS,R.; CASTRO,T.; JIMENO,V.; MANTECON,A.R. Animal performance and fatty acid composition of lambs fed with different vegetable oils. **Meat Science**, Barking. V.83,P.511-516,2009.

MEDEIROS, A.N.; HONORIO, F.O.; LISBOA, O.V. et al. Desempenho de cordeiros Santa Inês alimentados com farelo de girassol. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 40., 2003, Santa Maria. Anais...Santa Maria:Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. (CD-ROM).

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

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and New World camelids**. Washington, D.C.: National Academic Press, 2007.292p.

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**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 948-954, 2001.

OSORIO,J.C.S; OLIVEIRA,M.M.; OSORIO,M.T.M.; FARIA,H.; PIMENTEL,M.A.; POUHEY,J.; ESTEVES,R. Efeito da castração sobre a produção de carne de cordeiros. Corriedale. **Revista Brasileira de Agrociências**, Pelotas, V.5,N.3,P.207-210,1999.

PALMQUIST,F.N.;JENKINS,T.C. Fat in lactation ration:review. **Journal of Dairy Science**, Savoy,v.63,p.1-14,1980.

PALMQUIST, D.L.; MATTOS, W.R S. Metabolismo de lipídeos. In:BERCHIELI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. et al. (Eds.) **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. p.287-310.

RIBEIRO, E. L. A.; ROCHA, M. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F.; RIBEIRO, H. J. S. S.; MORIS, R. M. Carcaça de borregos Ile de France inteiros ou castrados e Hampshire Down castrados, abatidos aos doze meses de idade. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n. 3, p. 479-482, 2001.

ROCHA,H.C;VIEIRA,M.I.B.;FONSECA,R.S.;COSTA,L.O.;CECCHETTI,D.;NADAL, R.P.;ROCHA,F.S.Produção de carne e características da carcaça de cordeiros não castrados, castrados e induzidos ao criptorquidismo. **Semana : Ciências Agrárias**, Londrina, v.31,n.,p.783-792,jul-set.2010.

RODRIGUES, G. H.; SUSINI, I.; ALEXANDRE VAZ PIRES, A. V.; MENDES, C. Q.; URANO, F. S.; CASTILLO, C. J. C. Polpa cítrica em rações para cordeiros em confinamento: características da carcaça e qualidade da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 10, p.1869-1875, 2008.

ROSA, G. T.; PIRES, C. C.; SILVA, J. H. S.; MULLER, L. Crescimento de osso, músculo e gordura dos cortes da carcaça de cordeiros e cordeiras em diferentes métodos de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 6, p. 2.283-2.289, 2002.

ROTA, E. L.; OSORIO, M. T. M.; OSORIO, J. C. S.; OLIVEIRA, M. M.; WIEGAND, M. M.; MENDONÇA, G.; ESTEVES, R. M.; GONÇALVES, M. Influência da castração e da idade de abate sobre as características subjetivas e instrumentais da carne de cordeiros Corriedale. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.6, p. 2397-2405, 2006.

SÁ, J. L.; SIQUEIRA, E. R.; OTTO DE SA, C. et al. Características de carcaça de cordeiros Hampshire Down e Santa Inês sob diferentes fotoperíodos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.3, p.127-153, 1986.

SALINAS, J.; RAMÍREZ, R. G.; DOMINGUEZ, M. M.; REYES-BERNAL, N.; TRINIDAD-LÁRRAGA, N. N. N.; ZANINE, A. M. Effects of calcium soaps of tallow on growth performance and carcass characteristics of Pelibuey lambs. **Smaal Ruminant Research**, v.66, n.1-3, p.135-139, 2006.

SANTOS, V. C.; EZEQUIEL, J. M. B.; OLIVEIRA, P. S. S.; 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**, Salvador, v.10, n.1, p.96-105.

SILVA, D. J., QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3 ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SIQUEIRA, E. R.; SIMÕES, C. D.; FERNANDES, S. Efeito do Sexo e do Peso ao Abate sobre a Produção de Carne de Cordeiro. Morfometria da carcaça, pesos dos cortes, composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, viçosa, v.30 n.4 p.1299-1207, 2001.[

SMITH, N.E.; COLLAR, L.S.; BATH, D.L. et al. Digestibility and effects of whole cottonseed fed to lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v.64, n.11, p.2209-2215, 1981

SOUSA, V. S.; LOUVANDINI, H.; SCROPFNER, E. S.; McMANUS, C. M.; ABDALLA, A. L.; GARCIA, J. A. S. Desempenho, características de carcaça e componentes corporais de ovinos deslanados, alimentados com silagem de girassol e silagem de milho. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 9, n. 2, p. 284-291, 2008.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS –SAS. **User's guide**. Cary:1996

TORAL, P. J.; HERVÁS, G.; GÓMEZ-CORTÉS, P.; FRUTOS, P.; JUÁREZ, M.; DE LA FUENTE, M. A. Milk fatty acid profile and dairy sheep performance in response to diet supplementation with sunflower oil plus incremental levels of marine algae. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v.93, p.1655-1667, 2010.

TURINO, V. F.; SUSIN, I.; PIRES, A. V.; MENDES, C. Q.; MORAIS, J. B.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. C. Casca de soja na alimentação de cordeiros confinados: desempenho e características da carcaça. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 8, n. 3, p. 495-503, 2007.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polyssacarides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991

VELOSO, C F. M.; LOUVANDINI, H.; KIMURA, E. A.; AZEVEDO, C. R.; ENOKE, D. R.; FRANÇA, L. D.; MCMANUS, A. D. P., SANTANA, A. P. Efeitos da suplementação proteica no controle da verminose e nas características de carcaça de ovinos Santa Inês. **Ciência Animal Brasileira**. V.5, n.3, p.131-139, jul/ set, 2006.

CAPÍTULO 2 –

INFLUÊNCIA DA DIETA DE CORDEIROS SOBRE COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA CARNE E ELABORAÇÃO DE HAMBÚRGUERES

RESUMO: A população está cada dia mais preocupada com o que está consumindo, em virtude de doenças causadas pela alimentação desregulada. Por isso, está preocupada em ter uma qualidade de vida melhor, com isto a busca por saber o que está sendo consumido é constante, incluindo os parâmetros nutricionais desejáveis dos alimentos, como teor de gordura e proteínas. Dentro deste contexto, torna-se importante colocar novos produtos no mercado e nos dias de hoje a carne de ovinos está entre as mais saudáveis e nutritivas. O objetivo deste experimento foi avaliar o efeito de diferentes dietas para ovinos da raça Santa Inês em confinamento sobre a composição química da carne e a análise sensorial de hambúrgueres. As análises de aceitabilidade das carnes foram feitas nos hambúrgueres processados. O delineamento experimental utilizado foi DIC (Delineamento Inteiramente Casualizados). O software utilizado foi Assistat, tendo sido avaliadas as seguintes variáveis: a análise físico-química da carne, análise sensorial, rendimento e encolhimento dos hambúrgueres. Na análise físico-química da carne, foram quatro parcelas experimentais com três repetições; a análise sensorial, com quatro parcelas experimentais e cento e doze repetições; foram utilizados 112 provadores não treinados, sendo trinta provadores homens e oitenta e duas mulheres. Para o rendimento e encolhimento dos hambúrgueres, foram utilizadas quatro parcelas experimentais e nove repetições. As análises da carne foram conduzidas no Laboratório de Bromatologia do Setor de Alimentos; o processamento de hambúrgueres, no Laboratório de Carne do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde; e a análise sensorial, no Laboratório de Análise Sensorial do Setor de Alimentos. Os resultados da composição química da carne mostram que houve diferença significativa na carne em que os animais recebiam dieta com inclusão de óleo de girassol.

PALAVRAS CHAVES: análises, ovino, carne.

ABSTRACT: The population is increasingly concerned about their food, due to diseases caused by unregulated feeding. In reason to look for a better life quality, the people search constantly to know what kind of food is being consumed, including the parameters of

desirable nutritional foods such as fat and protein. In this context, it is important to put new products on the market; today, sheep meat is among the most healthy and nutritious food. This study aimed to evaluate the effect of different diets for ovines of Santa Inês breed in confinement on chemical composition of meat and sensorial analysis of hamburgers. Analyses of the meat acceptability were made in processed hamburgers. Completely randomized design-CRD and Assistat software were used. The following variables were evaluated: physical-chemical analysis of meat, sensorial analysis, and yield and shrinking of hamburgers. In physico-chemical analysis of meat, four experimental plots with three replicates and sensorial analysis with four experimental plots and four hundred and twelve replicates were used. Four hundred and twelve (112) untrained tasters (30 men and 82 women) participated in the experiment. For yield and shrinking of hamburgers, four experimental plots and nine replicates were used. The meat was analyzed in the Laboratory of Bromatology of Food Sector, and the hamburgers processing was performed in the Laboratory of Meat and the sensorial analysis, in the Laboratory of Sensorial Analysis of the Food Sector, all in the Federal Institute of Goiás - Rio Verde Campus, Goiás State, Brazil. Results of the chemical composition of the meat showed that there was significant difference in meat, whose animals received a diet with addition of sunflower oil.

KEYWORDS: analyses, ovine, meat

INTRODUÇÃO

A relação entre nutrição humana e saúde tem sido discutida em virtude de a população cada vez mais buscar qualidade de vida, interessando-se por conhecer melhor o que consome, o que, para LEÃO et al. (2011), inclui os parâmetros nutricionais desejáveis dos alimentos, como o teor de gordura da carne.

A avaliação físico-química do produto acabado é muito importante, pois variações nesses parâmetros comprometem suas características e sua aceitabilidade por parte dos consumidores. O mercado consumidor apresenta elevada exigência quanto à qualidade das características físicas da carne, o que torna necessário o conhecimento dessas características nas diferentes faixas de peso dos ovinos destinados ao abate (BRESSAN et al., 2001).

De acordo com PRATA (1999), a composição centesimal da carne ovina apresenta valores médios de 75% de umidade, 19% de proteína, 4% de gordura e 1,1% de matéria mineral.

ZAPATA et al. (2004), avaliando a carne de ovinos do nordeste brasileiro, encontraram os valores médios de umidade variando de 76,12% a 76,19%, proteína bruta de 19,19% a 19,46% e cinzas variando de 1,08% a 1,10%. De acordo com BRESSAN et al. (2001), esses atributos ou características físicas apresentam variações associadas a vários fatores tais como diferenças na idade e/ou peso ao abate, manejo pré e pós-abate e tipos de raças.

A umidade tem grande influência na qualidade da carne, contribuindo para textura, suculência, cor, sabor e principalmente para sua estabilidade físico-química e microbiológica (LAWRIE, 2005).

As proteínas da carne apresentam um alto valor biológico, determinado pelo seu conteúdo em aminoácidos essenciais (ANDRADE, 2006). Estas proteínas são responsáveis pelas características funcionais das carnes: rendimento, estrutura e atributos sensoriais dos produtos cárneos (SHIMOKOMAKI et al., 2006).

A carne é fonte de proteínas provenientes dos tecidos conjuntivos, miofibrilas e secundariamente do sarcoplasma. O músculo tem de 18% a 22% de proteína, em média representada por aminoácidos essenciais, o que dá importância à carne na dieta, pois as proteínas têm propriedades sensoriais de textura, podendo vir combinadas com lipídios e carboidratos (CECCHI, 2003).

As propriedades físicas e químicas dos lipídios afetam diretamente as qualidades nutricionais, sensoriais e de conservação da carne: o “flavour” é influenciado pelo perfil dos ácidos graxos (MADRUGA, 2004). A composição centesimal da carne pode ser influenciada por diferentes fatores como espécie, raça, sexo, nutrição e peso de abate (BONAGURIO et al., 2004). A idade de abate influencia significativamente a qualidade da carne, ocasionando variações na composição e nas características metabólicas dos músculos (OSÓRIO et al., 2000). Além disso, altera também o pH final, a capacidade de retenção de água e modifica a coloração da carne ao aumentar a concentração de mioglobina no músculo.

Entre os parâmetros avaliados na carne, o pH final é o de maior relevância. De acordo com YOUNG et al. (2004), muitas características da carne dependem do valor do pH, sendo que carnes com pH entre 5,4 e 5,6 possuem as propriedades mais desejáveis. Os fatores que influenciam o pH final da carne são a maciez e a capacidade de retenção de água (GARDENER et al., 1999),

De acordo com alguns estudos, o teor de gordura da carne de ovinos pode variar de 2% a 4% (ZEOLA et al., 2006). Segundo ALMEIDA (2005), o valor do pH da carne tem

grande importância, uma vez que também influencia a microbiota do produto, ajuda a classificar o estado de conservação e é um fator importante para a determinação da cor.

De acordo com PINHEIRO et al. (2009), a composição centesimal da carne de ovelhas de descarte utilizada como matéria-prima na elaboração dos embutidos apresenta valores médios de 75,8% de umidade, 20,8% de proteína, 3,5% de gordura e 0,3% de matéria mineral.

Os embutidos cárneos têm importante espaço no mercado, uma vez que fazem parte dos hábitos alimentares de grande parte dos consumidores brasileiros. As principais variações nestes produtos são a qualidade, o preço e as características sensoriais (RAMUNDO et al., 2005).

No Brasil, foram desenvolvidos linguiças frescas, charque, presunto, apresuntado, hambúrguer e salame, em formulações com carne suína e/ou bovina, com boa aceitação junto aos consumidores (ROCHA et al., 2009).

A elaboração de produtos cárneos deve ser entendida como uma forma de oferecer ao consumidor uma maior diversidade de alimentos processados de transformação cada vez mais eficaz, obtendo produtos de alta qualidade e bastante diferenciados (ORDÓÑEZ, 2005).

Portanto, o processamento de embutido fresco de carne ovina é uma alternativa para agregar valor ao produto, oferecer mais opções para a comercialização e industrialização, contribuir para a geração de empregos e aumentar a receita e a oferta de produtos disponíveis comercialmente (NASSU et al., 2002).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a composição química da carne e processar hambúrgueres a partir da carne ovina e avaliar a sua aceitabilidade através de análises sensoriais.

Material e Métodos

Processamento do Hambúrgueres

As carnes utilizadas para o processamento foram dos animais abatidos que estavam em confinamento. Os processamentos dos hambúrgueres foram feitos no Laboratório de Carne, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde.

Na Tabela 6, são descritos os ingredientes utilizados no processamento de hambúrgueres.

TABELA 6 – Ingredientes utilizados processamento de hambúrgueres de carne ovina

Ingredientes	Porcentagem
Carne Ovina	80%
Gordura Hidrogenada	20%
Sal	2,5%
Pimenta verde	0,1%
Alho	0,1%
Água	9,2%

Os ingredientes foram moídos, em moinho elétrico, em disco de 5 milímetro, seguindo-se a homogeneização das amostras. As amostras foram colocadas em bandejas e identificadas de acordo com cada tratamento. Em seguida, permaneceram por trinta minutos em descanso para então se proceder ao processamento em formas individuais.

Em seguida, foram acondicionados em filme plástico e armazenadas em freezer mantido à temperatura de congelamento (-18°C), para em seguida proceder-se às análises sensoriais.

Procedimentos de laboratório da Carne

Análise Físico-Química das Carnes

As avaliações físico-químicas da carne foram feitas em triplicata, sendo utilizadas amostras do músculo *Longissimus dorsi*.

Avaliação do pH

Utilizou-se medidor de pH marca GEHAKA, modelo PG 2000, com eletrodo de penetração.

Avaliação de Matéria Seca, Umidade, Cinzas e Proteínas

Para as determinações de matéria seca, umidade, cinzas e proteínas, foi utilizada a metodologia descrita pelo IAL (2008), e os resultados, expressos em porcentagem.

Análise de Lipídios

Utilizou-se para a determinação de lipídios o método de BLIGH & DYER (1959), cujos resultados foram expressos em porcentagem.

Análise Sensorial

O painel da análise sensorial foi composto por provadores não treinados, formados por servidores, professores e alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde. O teste foi feito no Laboratório de Análise Sensorial do Setor de Alimentos, sendo recrutados 112 provadores.

As amostras dos hambúrgueres foram pesadas e medidas antes e depois de serem fritas em uma hamburgueira elétrica. As amostras foram servidas em copos descartáveis, identificados de forma aleatória, com números de três dígitos. No momento da análise, serviu-se água para eliminar o sabor residual entre uma amostra e outra.

A análise sensorial foi realizada através da escala hedônica com termos variando de desgostei muitíssimo a gostei muitíssimo (FIGURA 6).

Nome: _____ Idade: _____ Sexo: _____ Data: _____				
Avalie cada amostra usando a escala abaixo para descrever o quanto gostou ou desgostou produto				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Desgostei muitíssimo 2. Desgostei muito 3. Desgostei regularmente 4. Desgostei ligeiramente 5. Indiferente 6. Gostei ligeiramente 7. Gostei regularmente 8. Gostei muito 9. Gostei muitíssimo 				
Amostras	Atributos sensoriais			
	Aroma	Sabor	Textura	Cor
204				
102				
408				
510				
Comentários:				

FIGURA 4 – Ficha da análise sensorial.

Rendimentos de Hambúrgues

Para obtenção da estimativa do rendimento de cozimento, as peças foram pesadas em balanças semianalíticas, antes e depois da fritura, e através da equação abaixo se efetuou o cálculo do rendimento:

$$n (\%) = \frac{\text{Peso após} \times 100}{\text{Peso antes}}$$

n= Rendimento;

Peso Após= Peso após a fritura; e

Peso Antes= Peso antes da fritura.

Encolhimento de Hambúrgues

O encolhimento foi estimado por medição da área do hambúrguer antes e após a fritura. O encolhimento foi calculado pela relação da área antes e depois da fritura, como demonstra a equação abaixo:

$$\text{Encolhimento (\%)} = \frac{\text{Área antes} - \text{Área após}}{\text{Área antes}} \times 100$$

Análise Estatística

As variáveis físico-químicas foram submetidas à análise de variância, sendo os fatores analisados pH, matéria seca, umidade, cinzas, lipídios e proteína bruta. O delineamento experimental utilizado foi o DIC (delineamento inteiramente casualizado), com quatro tratamentos e três repetições. O teste estatístico utilizado foi Teste de Tukey a 5% de significância, utilizando o software ASSISTAT (SILVA & AZEVEDO, 2009).

Para a análise estatística da análise sensorial, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e 112 repetições. As variáveis analisadas foram aroma, sabor, textura e cor. A análise estatística dos dados foi feita pelo software ASSISTAT (SILVA & AZEVEDO, 2009), e submetida ao Teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 7, podem ser observados os resultados das análises físico-química da carne ovina .

TABELA 7– Resultados das análises físico-química da carne ovina

Parâmetros	Tratamentos				CV%
	Trat.1	Trat.2	Trat.3	Trat.4	
pH	5,42 a	5,45 a	5,47 a	5,47a	0,37
Matéria Seca (%)	29,25a	28,87a	30,41a	28,54a	3,79
Umidade (%)	70,74a	71,12a	69,58a	71,45a	1,57
Cinzas (%)	1,10a	1,10a	1,09a	1,08a	0,88
Lipídios (%)	11,42b	10,57b	16,08a	11,81b	5,87
P. B (%)	25,70ab	25,55ab	25,82a	24,51b	1,84

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ($P < 0,05$), segundo o teste de Tukey, CV(%). CV. Coeficiente de Variação, PB - Proteína Bruta.

O pH da carne ovina não foi influenciado pelas dietas recebidas, com isso não houve diferença significativa em nenhum dos tratamentos de pH, tendo os resultados sido de 5,42 para o tratamento 1, de 5,45 no tratamento 2, de 5,47 para os tratamentos 3 e 4. Estes valores de acordo com SOBRINHO et al. (2005), que afirmam que o valor de pH final da carne varia de 5,5 a 5,8. Porém, valores altos, ou seja, acima de 6,0, podem ser encontrados em casos de depleção antes do abate e depósitos de glicogênio muscular. Os níveis de pH encontrados nesta pesquisa ficaram próximos dos valores encontrados por YOUNG et al. (2004). Muitas características da carne dependem do seu valor, sendo que carnes com pH entre 5,4 e 5,6 possuem as propriedades mais desejáveis. Entre os parâmetros avaliados na carne, o pH final é o de maior relevância. Já SANUDO et al. (1997), estudando o efeito da raça sobre a qualidade da carne ovina, encontraram valores de pH entre 5,65 e 5,76, considerados normais, corroborando os dados encontrados nesta pesquisa.

Os resultados de matéria seca não diferiram entre os tratamentos, sendo encontrados os seguintes resultados: tratamento 1, 29,95%; tratamento 2, 28,87%; tratamento 3, 30,41%; e 28,54% para o tratamento 4.

Não houve diferença significativa entre as análises de umidade e os resultados encontrados foram, respectivamente, de 70,24%, 71,12%, 69,58% e 71,45%. ZAPATA et al. (2004), avaliando a carne de ovinos do nordeste brasileiro, encontraram valores médios de umidade variando de 76,12% a 76,19%.

O teor de cinzas não diferiu significativamente entre os tratamentos, sendo que no Tratamento 1 e 2, ele foi de 1,10%, de 1,09% para os Tratamento 3, e de 1,08% para o tratamento 4. PRATA (1999) encontrou percentuais de cinzas de 1,10% para carne ovina, valor em consonância com os resultados encontrados no presente estudo. PINHEIRO et al., (2008) encontraram valores de cinzas de 1,15% em carne de cordeiros. ZAPATA et al. (2004), avaliando a carne de ovinos do nordeste brasileiro, encontraram valores médios de cinzas variando de 1,08% a 1,10%.

O teor de lipídios do tratamento 3 diferiu significativamente, quando comparado aos demais tratamentos. As médias encontradas nas amostras foram de 11,42 para o tratamento 1, de 10,57% para o tratamento 2, de 16,08 para o tratamento 3 e de 11,81 para o tratamento 4.

O teor de proteína bruta dos tratamentos 1, 2 e 3 não diferiu significativamente entre si, e os resultados dos tratamentos 1, 2 e 4 também não diferiram, tendo ocorrido diferença significativa entre os resultados dos tratamentos 3 e 4. Os resultados de proteína bruta foram de 25,70% para o tratamento 1, de 25,55% para o tratamento 2, de 25,82% para o tratamento 3 e de 24,51% para o tratamento 4. ZAPATA et al. (2004), avaliando a carne de ovinos do nordeste brasileiro, encontraram valores médios de proteína bruta de 19,19% a 19,46%.

Esses atributos ou características físicas apresentaram variações que estão associadas a vários fatores, tais como: diferenças na idade e/ou peso ao abate, manejo pré e pós-abate e tipos de raças. (BRESSAN et al., 2001).

Na Tabela 8, estão descritos os resultados de rendimento e encolhimento de Hambúrguer de carne ovina.

TABELA 8 – Rendimento e encolhimento de Hambúrguer de carne ovina

Parâmetros	Tratamentos			
	Trat.1	Trat.2	Trat.3	Trat.4
Rendimento	53,81ab	58,14a	49,59b	56,20a
Encolhimento	16,85a	15,87a	18,38a	16,93a

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ($P < 0,05$), segundo o teste de Tukey.

O resultado de rendimento do tratamento 4 apresentou diferenças significativa em relação aos outros tratamentos, e os resultados dos tratamentos 1, 2 e 3 não diferiram entre si. Este resultado discorda de MANSOUR & KHALIL (1997), que obtiveram menores resultados de rendimento em hambúrgueres com alto teor de gordura (17%). Substituir a gordura somente por água não é eficiente, pois a maior parte da água não está fortemente ligada às proteínas da carne, o que leva a uma redução de rendimento ao invés de incremento.

Valores maiores foram encontrados por SWAAN et al. (1998) quando trabalharam com hambúrguer com 20% de carne ovina em sua formulação, tendo o resultado encontrado sido de 77,1%.

Não houve diferença estatística para os resultados de encolhimento. As médias foram de 16,85 para o tratamento 1; de 15,87 para o tratamento 2; de 18,38 para o tratamento 3; e de 16,93 para o tratamento 4. A redução do diâmetro ou encolhimento é função da umidade presente e da quantidade de gordura, como mostram TROY et al. (1999), que encontraram em seu trabalho maior redução do diâmetro no hambúrgueres controle (23% de gordura) e concluíram que isso ocorreu devido à alta perda de gordura e água durante o cozimento. Em pesquisa desenvolvida por BERRY et al., (1992), com hambúrgueres bovinos, verificou-se que quanto menor o teor de gordura, maior o grau de encolhimento, sendo de 18,3; 16,0 e 15,1% para hambúrgueres com níveis de 13,52 e 21,3% de gordura, respectivamente.

Na Figura 5, pode ser vista a representação gráfica do sexo dos provadores não treinados, que participaram da avaliação sensorial dos hambúrgueres de carne ovina.

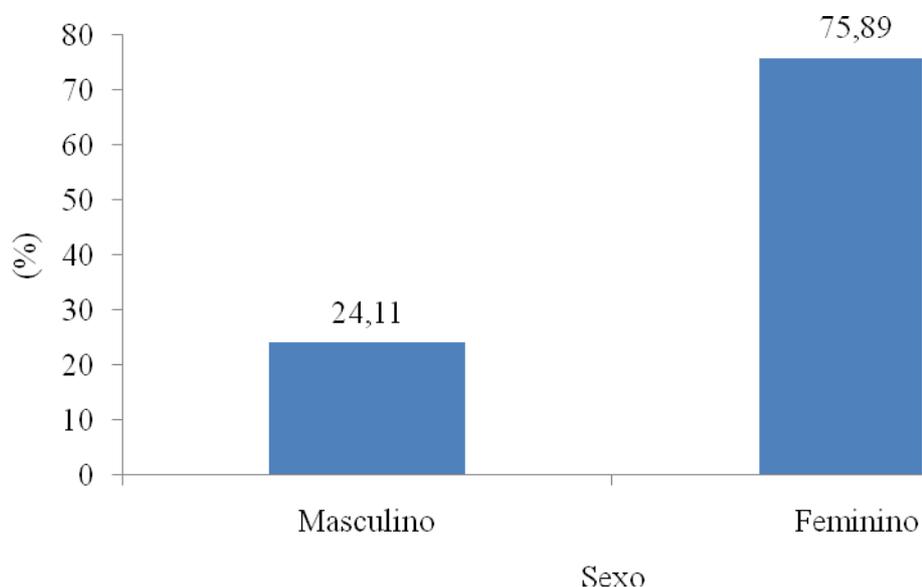


FIGURA 5 – Sexo dos provadores utilizados na análise sensorial de hambúrguer de carne ovina.

Dos 112 provadores não treinados participantes da avaliação sensorial, 30 foram do sexo masculino e 82 do sexo feminino.

Na Figura 6, pode ser observada a representação gráfica da idade dos provadores

recrutados para a análise sensorial dos hambúrgueres de carne ovina.

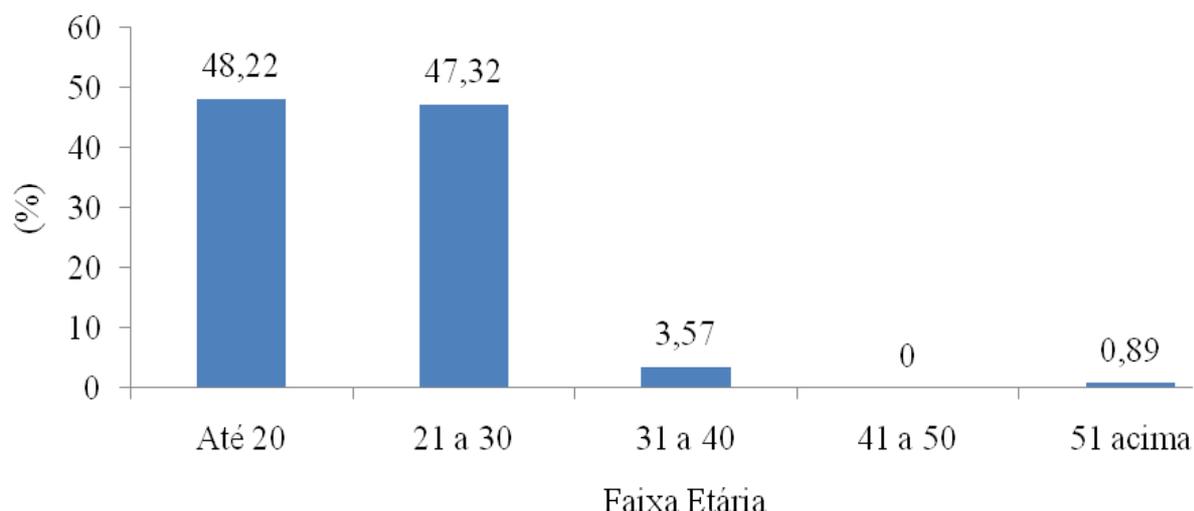


FIGURA 6 – Idade dos provadores utilizados na análise sensorial de hambúrgueres de carne ovina

Os provadores não treinados que participaram da análise sensorial dos hambúrgueres de carne ovina estavam as seguintes faixas etárias: 51 provadores até 20 anos, 57 provadores de 21 a 30 anos, 3 provadores entre 31 e 40 anos, não houve provadores entre 41 a 50 anos, e acima de 51 anos, 1 provador.

Com base na Tabela 9, é possível verificar que não houve diferença significativa entre os atributos aroma, sabor, textura e cor nos tratamentos estudados, no presente trabalho, visto que tiveram boa aceitabilidade pelos provadores.

Resultados de avaliação sensorial próximos aos do presente trabalho foram relatados por SANTOS et al. (2006), que, ao estudarem a aceitação de diferentes formulações de linguiça ovina, observaram que no geral as notas atribuídas estiveram acima de 7, o que indicou uma boa aceitação do produto.

TABELA 9 – Resultados médios da avaliação sensorial de hambúrgueres de carne ovina

Atributos Sensoriais	Tratamentos			
	Trat.1	Trat.2	Trat.3	Trat.4
Aroma	6,76 ns	6,42 ns	6,69 ns	6,68ns
Sabor	6,8 ns	6,54 ns	6,35 ns	6,35 ns
Textura	7,07ns	6,75 ns	6,60 ns	6,60 ns
Cor	7,24 ns	6,89ns	6,96ns	6,96 ns

ns = não significativo

Estudos envolvendo a avaliação dos atributos físico-químicos e sensoriais de hambúrguer de carne ovina devem ser conduzidos a fim de obter informações da vida de prateleira do produto.

CONCLUSÃO

Na parte físico-química da carne, os melhores resultados para os lipídios correspondem à dieta com semente de girassol. Os hambúrgueres de carne ovina tiveram boa aceitabilidade pelos provadores, sendo matéria-prima viável para sua fabricação, agregando valor à carne de cordeiros.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

ALMEIDA JÚNIOR, G. A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A. L. G.; GARCIA, C. A.; MUNARI, D. P.; NERES, M. A. Desempenho, Características de Carcaça e Resultado Econômico de Cordeiros Criados em Creep Feeding com Silagem de Grãos Úmidos de Milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 4, p. 1048-1059, 2005.

ANDRADE, E. C. B. **Análise de Alimentos uma visão química da nutrição**. São Paulo: Livraria Varela, 2006, 238 p.

BERRY, B. W. Low fat level effect on sensory, shear, cooking, and chemical properties of ground beef pattie. *J. Food. Sci.* v.57, n.3, p.537-540, 1992.

BONAGURIO S.; PÉREZ, J. R. O.; GARCIA, I. F. F.; SANTOS, C. L.; LIMA, A. L. Composição Centesimal da Carne de Cordeiros Santa Inês Puros e de seus Mestiços com Texel Abatidos com Diferentes Pesos. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.33, n.6, p.2387-2393, 2004 (Supl. 3).

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A. Rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, Ottawa, v. 37, n. 8, p. 911 – 917, 1959.

BRESSAN, M. C.; PRADO, O. V.; PÉREZ, J.R.O.; LEMOS, A. L. C.; BONAGURIO, S. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 21(3): 293-303, 2001.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. Campinas: Unicamp, 2003.

GARDENER G. E.; KENNEDY, L.; MILTON, J. T. B. Glycogen metabolism and ultimate pH of muscle in Merino first-cross, and second-cross whether lambs as affected by stress before slaughter. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 50, p. 175-181. 1999.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Físico Químicos para Análise de Alimentos**, 4 ed. São Paulo: IAL 2008. 1020 p. versão eletrônica.

LAWRIE, R.A. **Meat Science**. 2 ed. Pergamon Press, oxford, 2005.

LEÃO, A. G. L.; SILVA SOBRINHO, A. G.; MORENO, G. M. B.; SOUZA, H. B. A.; PEREZ, H. L.; LOUREIRO, C. M. B. Características nutricionais da carne de cordeiros terminados com dietas contendo cana-de-açúcar ou silagem de milho e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 5, p.1072-1079, 2011.

MADRUGA, M S.; SOUSA, W. H; ROSALES, M. D.; CUNHA, M. G. G.; FARIAS, J. L. Qualidade da Carne de Cordeiros Santa Inês Terminados com Diferentes Dietas. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.34,n.1,p.309-315,2004.

MANSO,T.;BODAS,R.;CASTRO,T.;JIMENO,V.;MANTECON,A.R. Animal performance and fatty acid composition of lambs fed with different vegetable oils. **Meat Science**, Barking. V.83,P.511-516,2009.

MANSOUR, E.H.; KHALIL, A.H. Characteristics of low-fat beefburger as influenced by various types of wheat fibers. **Food Research International**, v.30, p.199-205, 1997

NASSU, R. T., GONÇALVES, L. A. G., SILVA, M. A. A. P., BESERRA, F. J. Oxidative stability of fermented goat meat sausage with different levels of natural antioxidant. **Meat Science**, v.63, n.1, p.43 - 49, 2002.

ORDÓÑEZ, J.A.; RODRIGUEZ, M. I.C.; SANZ, M.L.G.; MINGUILLON, G.D.G.F.; PERALES, L. I.H.; CORTECERO, M. D. S. **Tecnologia de Alimentos: alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

OSÓRIO, M.T.; OSÓRIO, J.C.; OLIVEIRA, N.M. et al. Study on pH variation from meat of Corrieda l e male l ambs raised three nutritional systems . In: International congress of meat science and technology, 46., 2000, **Buenos Aires. A n a i s. B u e n o s A i r e s : 2 0 0 0 . v . 1 , p . 1 9 0 - 1 9 1 .**

PINHEIRO,R.S.B.; JORGE,A.M.;FRANCISCO,C. de L. & ANDRADE, E. N. de. Composição química e rendimento da carne ovina in natura e assada. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 28 (Supl.):154-157,dez.2008.

PINHEIRO, R. S. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; HIRASILVA B. A. DE S.; YAMAMOTO, S. M. Informações nutricionais de carnes ovinas em rótulos comerciais, comparativamente às obtidas em análises laboratoriais. **Ciência Tecnologia de Alimentos**. Campinas, 27(2): 376-381, abr.-jun. 2009.

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

RAMUNDO, A.; COUTO, S. M.; LANZILLOTTI, H. S. Elaboração e análise sensorial de linguiças caseiras. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.19, n. 128, 2005.

ROCHA, RAQUEL ABDALLAH DA. Sistema de produção x qualidade da carne ovina. 2009. 9 f. Monografia (Curso de Pós-Graduação em Zootecnia) - **Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Botucatu**, Botucatu – SP, 2009.

ROUSSET-AKRIM, S.; YOUNG, O.A.; BERDAGUÉ, J.L. Diet and growth effects in panel assesment of sheep meat odor and flavor. **Meat Science**, v.45. p.169-181.1997.

SANTOS, ELISA DOS. Avaliação das propriedades tecnológicas de tripas naturais submetidas ao tratamento com soluções emulsificantes. 2006.101 f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina - Florianópolis, 2006.

SAÑUDO, C. CAMPO, M.M., SIERRA, I. MARIA, G.A., OLLETA, J.L., SANTOLARIA, P. Breed Effect on caracase and Meat Quality of Suckling Lambs. **Meat Science**, 46 (4):357-365, 1997.

SAÑUDO, C. SIERRA, I. Calidad de la canal en la especie ovina. **Revista Ovis**, v.1, p.127—53.1986.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: **American Society of Agricultural and Biological Engineers**, 2009.

SHIMOKOMAKI, M.; OLIVO, R.; TERRA, N. N.; FRANCO, B. D. G. M. **Atualidades em ciência e tecnologia de carnes**. São Paulo: Livraria Varela, 2006, 236p.

SWAN, J.E., ESGUERRA, C.M., FAROUK, M.M. Some physical, chemical and sensory properties of chevon products from three New Zealand goat breeds. **Small Ruminant Research**, v.28, p.273-280, 1998.

TERRA, Nelcindo Nascimento. Apontamentos sobre tecnologia da carne. São Leopoldo: **ED, UNISINOS**, 1998.

TROY, D.J.; DESMOND, E.M.; BUCKLEY, D.J. Eating quality of low-fat beef burger containing fat-replacing functional blends. *Journal of Science and Food Agriculture*, v.79, p.507-516, 10 999

YOUNG, O.A; WESTEB, A. L. A method forearly determination of meat yltimatepH. **Meat Science**, v. 66, p.493-498.2004.

ZAPATA, J.F.F. Tecnologia e comercialização da carne ovina. In: SEMANA DA CAPRINOCULTURA E DA OVINOCULTURA TROPICAL BRASILEIRA, 1., 2004, Sobral. **Anais...** Sobral: EMBRAPA-SPI, 2004. p.115-128.

ZEOLA, N. M. B. L.; SOBRINHO, A. G. S.; SOUZA, P. A.; SOUZA, H. B. A.; PELICANO, E. R. L. Parâmetros de qualidade da carne de cordeiros submetida aos processos de maturação e injeção de cloreto de cálcio. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.5, p.1558-1564, set-out, 2006.

CONCLUSÃO GERAL

A adição de óleos vegetais às dietas proporcionou bom desempenho animal e um bom rendimento de carcaça nos cordeiros Santa Inês, comprovando que óleos vegetais podem ser incluídos nas dietas como fonte de lipídios na terminação de cordeiros em confinamento, por permitir rações com maior concentração de nutrientes e energia, sendo interessante no ponto de vista produtivo.

O uso de óleos é viável pela sua concentração energética e sua disponibilidade na região.

Na parte físico-química da carne, os melhores resultados para os lipídios correspondem à dieta com semente de girassol. Os hambúrgueres de carne ovina tiveram boa aceitabilidade por parte dos provadores, sendo matéria-prima viável para fabricação de hambúrgueres, agregando valor à carne de cordeiros.