



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - UFBA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**INTERAÇÃO ENTRE AS TORTAS DE DENDÊ E GIRASSOL NO  
DESEMPENHO E QUALIDADE DE CARÇAÇA DE OVINOS**

**PATRÍCIA GONÇALVES CIRQUEIRA**

**SALVADOR- BA**  
**MARÇO DE 2015**

**PATRÍCIA GONÇALVES CIRQUEIRA**

**INTERAÇÃO ENTRE AS TORTAS DE DENDÊ E GIRASSOL NO  
DESEMPENHO E QUALIDADE DE CARCAÇA DE OVINOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia, da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Área de concentração: Produção Animal.

Orientador: Dr. Cláudio Vaz Di Mambro Ribeiro

**SALVADOR- BA  
MARÇO DE 2015**

## Sistema de Bibliotecas da UFBA

Cirqueira, Patrícia Gonçalves.

Interação entre as tortas de dendê e girassol no desempenho e qualidade de carcaça de ovinos / Patrícia Gonçalves Cirqueira. - 2015.  
53 f.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Vaz Di Mambro Ribeiro.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Salvador, 2015.

1. Ovino - Alimentação e rações. 2. Girassol. 3. Dendê. 4. Carne - Carcaça. I. Ribeiro, Cláudio Vaz Di Mambro. II. Universidade Federal da Bahia. Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia. III. Título.

CDD - 636.30855  
CDU - 636.3

**INTERAÇÃO ENTRE AS TORTAS DE DENDÊ E GIRASSOL NO  
DESEMPENHO E QUALIDADE DE CARÇA DE OVINOS**

Patrícia Gonçalves Cirqueira

Dissertação defendida e aprovada para obtenção do grau de  
Mestre em Zootecnia

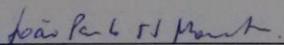
Salvador, 13 de março de 2015

Comissão examinadora:



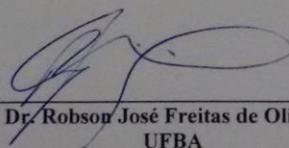
---

Dr. Cláudio Vaz Di Mambro Ribeiro  
UFBA  
Orientador / Presidente



---

Dr. João Paulo Ismério dos Santos Monnerat  
UFPE



---

Dr. Robson José Freitas de Oliveira  
UFBA

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

PATRÍCIA GONÇALVES CIRQUEIRA, filha de João de Oliveira Cirqueira e Genisia Ferreira Gonçalves, nasceu na cidade de Salvador – BA.

Iniciou o Curso de Graduação em Zootecnia na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), localizada em Cruz das Almas – BA em Março de 2006 e conclui em Junho de 2011.

Em Novembro de 2012, ingressou no programa de Pós – Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador- BA, sob Orientação do Professor D.sc. Cláudio Vaz Di Mambro Ribeiro, defendendo a dissertação em 13 de Março de 2015.

Aprendi...

Que não se espera a felicidade chegar, mas se procura por ela;  
Que quando penso saber de tudo, ainda não aprendi nada;  
Que amar significa dar-se por inteiro;  
Que um só dia pode ser mais importante que muitos anos;  
Que ouvir uma palavra de carinho faz bem à saúde;

Que sonhar é preciso.  
Aprendi que se aprende errando;  
Que o silêncio é a melhor resposta, quando se ouve uma bobagem;  
Que trabalhar não significa ganhar dinheiro;  
Que amigos a gente conquista, mostrando o que somos;  
Que os verdadeiros amigos sempre ficam até o fim;  
Que a maldade pode se esconder atrás de uma linda face;  
Que se deve ser criança a vida toda.

Aprendi que a vida, às vezes, nos dá uma segunda chance;  
Aprendi que viver não é só receber, é também dar;  
Aprendi que sempre que decido algo com o coração aberto, geralmente acerto;  
Aprendi que ainda tenho muito que aprender.

E finalmente aprendi...

Que viver é aceitar cada minuto como um milagre que não poderá ser repetido.

William Shakespeare

### ***Dedico***

Aos meus pais *Genisia* e *João* pelo incentivo e motivação a estudar sempre e sempre. As minhas irmãs *Marina* e *Mônica* pelos sorrisos, esperança e alegria me proporcionados, pelas palavras nos momentos certos, abraços e carinhos sem medidas, por ser também parte do que eu sou.

## Agradecimentos

A Deus, por ter me dado à vida, iluminar meus caminhos e me proteger sempre.

Ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Bahia e a todos os professores do Programa que contribuíram para o enriquecimento da minha formação profissional.

Ao professor Cláudio Ribeiro, que manteve uma orientação competente, estando sempre disponível nos momentos em que houve qualquer dificuldade e necessidade. Obrigada pelos ensinamentos, paciência e pelos “puxões de orelhas”. Tudo é sempre válido quando é para nosso aprendizado.

João Paulo Monnerat e Fábio Nicory, vocês foram fundamentais para realização desta pesquisa, sempre com muita paciência e atenção comigo, meu singelo reconhecimento pelos ensinamentos, apoio, confiança e amizade. Muito obrigada mesmo por participarem dessa fase tão importante na minha vida.

Agradeço as minhas amigas, em especial Anny Graycy, Ângela Rocha, que me socorreram quando a situação ficava difícil, pelas palavras de motivação e toda atenção prestada. A Talita, obrigada pelas risadas, apoio e momentos de descontração.

As amizades feitas durante essa caminhada: Paula, Thiago, Lucas, Cláudia, Camila Oliveira, Ricardo Uriel, o convívio e a ajuda de vocês foram imprescindíveis.

A Jusaline e Iuran, irmãozinhos de longa data agradeço por tudo, principalmente pelo incentivo em fazer a seleção para mestrado, pra quem não queria nem ouvir falar nisso, olha ai aonde cheguei..... muitoooo obrigada mesmo. “ Estamos ai pro que der e vier”.

A Nicks, minha companheira de experimentos, a todos os Pibikinhos da fazenda de São Gonçalo.

A equipe dos pós-graduandos e graduandos dos cursos de Zootecnia e Medicina Veterinária da UFBA, que me auxiliaram no decorrer do experimento e no abate dos animais.

A equipe do Laboratório de Nutrição Animal (UFBA/EMEVZ).

Aos funcionários da Fazenda experimental de São Gonçalo dos Campos pela ajuda e aprendizado.

A Fundação de apoio à pesquisa da Bahia - FAPESB, pela concessão dos recursos financeiros para execução do projeto.

Deixo meu muito obrigado, a todos que de alguma forma contribuíram para realização desta pesquisa.

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** – Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais com níveis de torta de dendê e associações com torta de girassol.....15
- Tabela 2** – Composição bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais com níveis de torta de dendê e associações com torta de girassol.....15
- Tabela 3** – Consumo de nutrientes de ovinos recebendo dietas experimentais com níveis de torta de dendê e associações com torta de girassol..... 20
- Tabela 4** – Características de desempenho de ovinos recebendo dietas experimentais com níveis de torta de dendê e associações com torta de girassol..... 21
- Tabela 5** – Rendimentos de carcaça de ovinos recebendo dietas experimentais com níveis de torta de dendê e associações com torta de girassol..... 23
- Tabela 6** – Medidas morfométricas de ovinos recebendo dietas experimentais com níveis de torta de dendê e associações com torta de girassol..... 24
- Tabela 7** – Composição química e física do músculo *Longissimus dorsi* de ovinos recebendo dietas experimentais com níveis de torta de dendê e associações com torta de girassol..... 24

## LISTA DE ABREVIATURA

AOAC - Association of Official Analytical Chemists

AOL - Área de olho de lombo

CA - Conversão alimentar

CCNF - Consumo de carboidratos não fibrosos

CEE - Consumo de extrato etéreo

CFDN - Consumo de fibra detergente neutro

CFDNCP - Consumo de fibra detergente neutro corrigido pra cinzas e proteína

CMO - Consumo de matéria orgânica

CMS - Consumo de matéria seca

COMPE - Comprimento externo da carcaça

COMPI - Comprimento interno da carcaça

COMPPE – comprimento de perna

CPB - Consumo de proteína bruta

CRA – Capacidade de retenção de água

DFD - *Dry, firm, dark*

EA – Eficiência alimentar

EE – Extrato etéreo

EGS – Espessura de gordura

EMEVZ - Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia

EPM - Erro padrão da média

FC - Força de cisalhamento

FDA - Fibra em Detergente Neutro

FDN - Fibra em Detergente Ácido

GMD - Ganho médio diário

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

kg - Quilograma

LARGA - Largura de garupa da carcaça

LARTO - Largura de tórax da carcaça

MM – Matéria mineral

NRC - Nutrient Research Council

PB - Proteína bruta

PCQ - Peso da carcaça quente

PCF – Peso carcaça fria

PPR – Perdas por resfriamento

PERGA - Perímetro de garupa da carcaça

PF - Peso final

pH - Potencial hidrogeniônico

PROFTO - Profundidade do tórax da carcaça

PSE - *Pale, soft, exsudative*

RCF - Rendimento de carcaça fria

RCQ - Rendimento de carcaça quente

UFBA - Universidade Federal da Bahia

UMID - Umidade

## **Interação entre as tortas de dendê e girassol no desempenho e qualidade de carcaça de ovinos**

### **Resumo:**

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a interação entre as tortas de girassol e dendê sobre o consumo, desempenho, características de carcaça e qualidade de carne de ovinos em crescimento. Foram utilizados 40 cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês, não castrados, com peso médio inicial  $23 \pm 4,4$  kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. Os animais foram confinados em baias individuais e alimentados com dietas contendo torta de dendê em interação com a torta de girassol: 0:100; 33:67; 67:33 e 100:0. O confinamento durou 82 dias no último dia os animais foram submetidos a jejum e abatidos em frigorífico, foram avaliadas as características de carcaça e os lombos coletados para análises físico-químicas da carne. Os resultados demonstraram comportamento linear decrescente para o consumo de nutrientes. Entretanto não foi observado efeito significativo para consumo de fibra em detergente neutro. O peso da carcaça quente, peso da carcaça fria, rendimento de carcaça quente, rendimento de carcaça fria e a perda por resfriamento apresentaram comportamento quadrático à medida que aumentava os níveis de torta de dendê e reduzia os de girassol. O mesmo comportamento foi observado para espessura de gordura e área de olho de lombo. A morfometria do comprimento externo, interno da carcaça e perna não foi significativo, o perímetro e largura de garupa da carcaça, largura e profundidade de tórax apresentaram comportamento quadrático. A composição centesimal dos lombos não apresentou efeito significativo para matéria mineral e extrato etéreo, entretanto apresentou comportamento quadrático para umidade e proteína. Para as características físicas: pH, capacidade de retenção de água, perdas por cocção e força de cisalhamento não foi observado efeito significativo. Em relação à cor do músculo *Longissimus dorsi* apenas o teor de vermelho apresentou (a\*) tendência ao comportamento quadrático. A torta de dendê não apresentou bons resultados quando fornecida em totalidade, porém em interação com o girassol pode ser fornecida aos animais em confinamento, pois suas concentrações de energia e proteína permitem o atendimento das exigências nutricionais, melhorando as características de carcaça e qualidade da carne de ovinos sem afetar o desempenho.

**Palavras chaves:** carcaça, características físico-químicas, subprodutos

## **Interaction between the palm and sunflower cake in the performance and quality of sheep carcass**

### **Abstract**

This study aimed to evaluate the interaction between the sunflower and palm cake on intake, performance, carcass characteristics and meat quality of growing sheep. Forty crossbred lambs Dorper x Santa Ines were used, not castrated, with average weight of  $23 \pm 4.4$  kg and distributed in a completely randomized design. The animals were housed in individual pens and fed diets containing sunflower cake in 0; 33; 67 and 100% of palm cake. The feedlot lasted 82 days, the last of which the animals were fasted and slaughtered, where the carcass characteristics and the loins listed for physical and chemical analyzes were evaluated. The results demonstrated a linear decrease in the intake of nutrients. However there was no significant effect on intake of neutral detergent. Hot and cold carcass weight, hot and cold carcass yield, cooling loss and fat thickness presented quadratic behavior as palm cake levels increased and sunflower levels decreased. Rib-eye area was not affected. Morphometric measures such as carcass and leg external and internal length did not differ among treatments and rump perimeter and width, chest width and depth showed quadratic behavior. The chemical composition of the loins had no significant effect on mineral matter and ether extract, however, presented quadratic behavior for moisture and protein. No effect of the diets was observed for the physical characteristics. Regarding *Longissimus dorsi* muscle color only red content presented (a \*) a trend towards a quadratic behavior. The palm cake did not show satisfactory results in 100% level, but when offered combined with sunflower cake it can be provided to animals in feedlot for improved carcass characteristics and sheep meat quality without affecting performance.

**Keywords:** carcass, physical and chemical characteristics, by-products

## SUMÁRIO

1. Introdução:.....	1
2. Referencial teórico:.....	2
2.1. Ovinocultura .....	2
2.2. Torta de girassol.....	3
2.3. Torta de Dendê.....	4
2.4. Biohidrogenação e Interação de ácidos graxos das tortas.....	5
2.5. Características de Carcaça .....	7
2.6. Qualidade da carne.....	8
2.6.1. Características químicas da carne .....	9
2.6.2. Características Físicas da carne.....	10
2.6.2.1. Potencial hidrogeniônico (pH) .....	10
2.6.2.2. Cor.....	11
2.6.2.3. Capacidade de retenção de água (CRA).....	12
2.6.2.4. Perdas por cocção (PPC).....	12
2.6.2.5 Força de cisalhamento (FC) .....	13
3. Material e Métodos:.....	13
3.1. Avaliação de desempenho.....	16
3.2. Procedimentos de Abate e Avaliação de carcaça.....	16
3.3. Avaliação físico-química da carne.....	17
3.4. Delineamento experimental .....	18
4. Resultados.....	19
5. Discussão .....	20
6. Considerações finais .....	27
7. Referências Bibliográficas.....	28

## 1. Introdução:

A ovinocultura é uma alternativa de exploração pecuária em grande desenvolvimento no Brasil, principalmente quanto à produção de carne. A carne tem grande importância nutricional na alimentação dos seres humanos como fonte de aminoácidos, minerais, água, gordura e vitaminas (Lawrie, 2005). Suas características físico-químicas determinam sua qualidade e aceitabilidade (Sobrinho et al., 2008).

A nutrição é um dos fatores que interferem na qualidade da carne (Ribeiro et al., 2011) e a composição da dieta afeta o desempenho e as características quantitativas e qualitativas de carcaça (Gonzaga et al., 2006). Dentre os nutrientes mais estudados, os ácidos graxos se destacam pelo seu efeito tanto na fisiologia animal quanto na saúde humana (Ribeiro et al., 2011). Em vista disso, alimentos alternativos como os oriundos da indústria do biodiesel, estão sendo utilizados na suplementação animal, devido as suas características nutricionais e perfil de ácidos graxos (Andrae et al., 2001).

Dentre os vários subprodutos, a torta de girassol é de fácil introdução na dieta e tem boa aceitabilidade pelos animais (Goes et al. 2010), possui qualidade nutricional desejada com teores de proteína bruta acima de 23% de alta degradabilidade ruminal, (Santos et al. 2008) e 65% do seu perfil de ácidos graxos é composto principalmente de poliinsaturados de cadeia longa (Castro et al., 2007).

Outro subproduto com características desejáveis é a torta de dendê, oleaginosa de maior produtividade conhecida no mundo. Seu perfil de ácidos graxos é composto principalmente por ácidos de cadeia média cujos principais são láurico, mirístico e palmítico (Neiva et al., 2007).

O perfil de ácidos graxos tem importante papel na qualidade química e na composição lipídica da carne, pois possui grande influência na saúde humana (Nuernberg et al., 2005). A mistura de ingredientes dietéticos com perfis distintos de ácidos graxos está atrelado a uma possível melhora na qualidade da carne ovina, já que estudos demonstram que a adição de óleo na dieta dos animais é um meio eficiente para alterar o perfil lipídico do produto gerado (Bessa et al., 2008).

Marinova et al. (2001) observou que a suplementação com o óleo de semente de girassol, aumentou a deposição de gordura inter e intramuscular, assim como (Bas et al. 2000), observou uma alteração no perfil lipídico na carne, na quantidade e distribuição

de gordura da carcaça, entretanto (Manso et al. 2009), não encontrou alterações na carcaça, mas obteve maiores concentrações de 18:1 na composição lipídica da carne.

Contudo, não existem trabalhos testando a interação de ácidos graxos provenientes das tortas com finalidade de aumentar os precursores da biohidrogenação, favorecendo uma maior deposição de ácidos graxos insaturados, e consequentemente, aumentando a qualidade da carne.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a interação entre as tortas de girassol e dendê sobre o consumo, desempenho, características de carcaça e qualidade de carne de ovinos em crescimento.

## **2. Referencial teórico:**

### **2.1. Ovinocultura**

A ovinocultura é uma atividade econômica explorada em todos os continentes, presente em áreas que apresentam as mais diversas características edafoclimáticas (Cenachi et al., 2011). O rebanho brasileiro é estimado em 17,7 milhões de ovinos. A região nordeste é detentora da maior parte desse total com 56,7% dos animais, sendo que a região sul também se sobressai com 34,5% dos ovinos. O Brasil detém 3,3% do efetivo mundial somado ovino e caprino (IBGE, 2011).

A ovinocultura de corte é uma atividade promissora já que à demanda pela carne ovina está em constante crescimento devido as suas qualidades nutricionais, com isso torna se necessária à busca por meios de manter a oferta (Viana, 2008).

O cordeiro é a categoria animal que apresenta carne de melhor qualidade e aceitabilidade no mercado, cujo produto oferece maciez e pouca gordura, além de apresentar menor ciclo de produção justificado pelo crescimento rápido (Siqueira et al., 2001)

A maioria desse rebanho é submetido ao sistema extensivo de criação, o que gera certa escassez do produto no mercado em função da sazonalidade e disponibilidade de alimento para os animais (Cenachi et al., 2011).

Entretanto, o confinamento é uma possibilidade de aumento na produção e melhoria da carne, pois animais confinados são terminados em menor tempo, encurtando o ciclo de produção e colocando no mercado carcaça de animais cada vez

mais precoces (Rodrigues et al., 2008). No entanto, um dos principais entraves da produção são os custos com o concentrado. O que estimula a procura por alimentos alternativos, com valor nutritivo satisfatório e alta disponibilidade regional (Dutta et al. 2002), portanto, uma possibilidade viável é a utilização dos coprodutos oriundos da produção do biodiesel (Oliveira et al. 2012), que podem se apresentar na forma de tortas ou farelo possuindo consideráveis concentrações de proteína e extrato etéreo, caracterizando-as como alimentos proteicos e/ou energéticos (Santos et al., 2012).

Segundo Cañeque et al. (1989) a alimentação rica em concentrados produz carne com maior teor de gordura aumentando a suculência e a maciez da mesma, variando a composição em ácidos graxos.

Rowe et al. (1999) avaliando o feito de diferentes sistemas de terminação na composição da carne de cordeiros observaram maior deposição de gordura (10,79%) no músculo *Longissimus dorsi* nos cordeiros que foram alimentados com dieta concentrada em comparação àqueles que foram alimentados com pastagem, que apresentaram 6,85% de gordura na carne.

## **2.2. Torta de girassol**

O girassol (*Helianthus annuus* L.) está distribuído em todo território brasileiro apresenta elevada importância devido a sua ampla adaptação a diferentes condições climáticas, como tolerância a seca, e ao calor em comparação à maioria das espécies normalmente cultivadas no país (Fagundes et al., 2002).

Dentre os óleos vegetais, o girassol é considerado de qualidade nutricional desejada devido a alta relação de ácidos graxos poliinsaturados/saturados 65,3%:11,6% e os poliinsaturados são constituídos quase totalmente pelo ácido linoléico com 65% (Macedo et al. 2008), ácido graxo essencial de cadeia longa benéfico à saúde humana, portanto, não sintetizado pelo organismo humano (Castro et al., 2007).

A torta de girassol é um dos subprodutos dentre os vários gerados na produção de biodiesel, seu conteúdo é variado, dependendo do processo extração do óleo dos grãos de girassol, por prensagem a frio ou a quente, da quantidade de casca e da variedade do cultivar (Júnior et al., 2007). Os teores de proteína bruta estão em torno de 23%, são proteínas de alta degradabilidade ruminal, maior que 90%; é rico em ácidos graxos

insaturados de cadeia longa com teores de extrato etéreo acima de 16% (Santos et al., 2008).

Seus elevados percentuais de proteína sugerem que a torta de girassol pode ser utilizada como fonte alimentar para os ruminantes (Oliveira et al., 2007). Além disso, a composição do perfil de ácidos graxos da torta de girassol pode vir a favorecer uma maior deposição destes na carne dos animais, promovendo uma carne com propriedades benéficas, ou seja, que podem trazer benefícios à saúde humana.

Segundo Geay et al. (2001) é possível aumentar a proporção de ácidos graxos insaturados e reduzir o teor relativo de ácidos graxos saturados e *trans* monoinsaturados na carne de ruminantes, aumentando-se a proporção de ácidos graxos na dieta desses animais.

Silva et. al. (2002) classifica a torta de girassol como um alimento energético de nível protéico intermediário e elevado teor de fibra.

### **2.3. Torta de Dendê**

O dendezeiro (*Elaeis guineensis*) é uma palmeira, considerada a oleaginosa de maior produtividade conhecida no mundo. A diversidade de solos e clima do estado da Bahia favorece a cultura do dendezeiro aumentando a disponibilidade de seus resíduos ao longo do ano (Sluszz et al., 2006).

A cultura do dendê tem muitos fatores favoráveis como aproveitamento na produção de biodiesel, alta produtividade anual, baixo impacto ambiental, mercado em expansão (Embrapa, 2005).

A torta de dendê é o produto resultante da prensagem a frio da polpa seca do fruto, após moagem e extração do óleo (Embrapa, 2005).

É considerada como alimento volumoso, em razão do conteúdo de FDN (> 50%) (Bomfim et al. 2009), entretanto, estudos mostram que esse subproduto, esta sendo utilizado não só em substituição ao volumoso (Bringel et al. 2011), com também ao concentrado na suplementação de ruminantes (Silva et al., 2005).

A composição química pode variar de acordo ao processo de extração utilizado para obtenção do óleo, que pode ser mecânico ou através da adição de solventes químicos, ou mesmo de fatores como clima, solo, fase de colheita, maturação dos frutos (Farias et al. 2005), por isso não é considerado um produto padronizado.

A presença de óleo residual relativamente elevado, este coproduto tem sido empregado como substituto satisfatório e econômico de alimentos de alta energia como o milho (Wallace et al., 2010).

O óleo da torta de dendê é rico em ácidos graxos saturados de cadeia de curta e média, principalmente 46,5% de ácido láurico, 16,4% de ácido mirístico, 8,5% do palmítico, e poliinsaturados como 15,3% do oléico e 2,4% do linoléico (Furlan et al., 2006). A maioria dos ácidos graxos da torta de dendê é de cadeia média, tóxicos para os micro-organismos ruminais, por que apresentam natureza anfifílica, e com maior potencial de inibição de consumo.

Manso et al. (2009) ao estudar os efeitos da inclusão de 4 % de óleo de palma e óleo de girassol sobre a composição de ácidos graxos da carne de cordeiros, constatou que o óleo de palma não causou alterações significativas, e o óleo de girassol diminuiu a proporção ácido palmítico (C16:0) e ácido oleico (C18:1), e aumentou o ácido vacênico (C18:1 cis-11).

#### **2.4. Biohidrogenação e Interação de ácidos graxos das tortas**

A biohidrogenação é um mecanismo de autodefesa desenvolvido pelos microrganismos ruminais para diminuir a toxidez dos ácidos graxos insaturados, onde vão ser adicionados hidrogênios as duplas ligações dos ácidos graxos insaturados tornando os saturados (Church. 1998).

Essa toxidez esta relacionada às características anfifílicas dos ácidos graxos, ou seja, aqueles que são solúveis tanto em solventes orgânicos quanto em água, estes têm potencial para aumentar a fluidez das membranas. Os mais susceptíveis são as bactérias gram (+), metanogênicas e protozoários (Palmquist et al., 2006).

A biohidrogenação é realizada em duas etapas e por dois grupos distintos de bactérias as gram (-) e gram (+) (Hobson e Stewart. 1997). O primeiro grupo fica responsável pela biohidrogenação do ácido linoléico (C18:2) a ácido vacênico (trans-11 C18:1), com quantidades pequenas de outros isômeros, incapaz de biohidrogenar ácido graxo (C18:1) a ácido esteárico (C18:0).

Em seguida, as bactérias do segundo grupo que são capazes de biohidrogenar uma grande extensão de cis e trans C18:1 a C18:0 (Demeyer et al., 1999).

A inserção de ácidos graxos provenientes da torta de dendê vem com a finalidade de trabalhar em união com a torta de girassol. A torta de girassol fornecendo o ácido linoleico (C18:2 cis 9 cis 12) que vai ser biohidrogenado a ácido rumênico (C18:2 cis9 trans 11) e em seguida a vacênico (C18:1 trans 11) pelas bactérias do primeiro grupo. Em uma segunda etapa, ácido vacênico (C18:1 trans 11) é biohidrogenado por outro grupo de bactérias as do segundo grupo a ácido esteárico (C 18:0) (Griinari et al. 1999), que é um ácido graxo que tem efeito nulo, pois se transforma em ácido oleico (C18:1) no organismo (Sinclair, 1993).

Os ácidos graxos de cadeia média tem potencial para aumentar a fluidez das membranas de bactérias gram (+), tornando as ineficientes, diminuindo sua atividade, portanto reduziria a segunda etapa da biohidrogenação como consequência aumentaria a deposição de ácido linoleico conjugado na carne favorecendo o aumento da qualidade da mesma.

Dados em pesquisas demonstram que o ácido linoleico conjugado tem propriedades benéficas ao organismo humano, como potencial anticarcinogênicas, contribuem para a redução do colesterol, prevenção do diabetes e de doenças cardiovasculares e modulador do sistema imunológico (Williams et al., 2000).

Wood et al. (2008), descreve que dietas com concentrados ricos em ácido linoléico (C18:2), favorecem o acúmulo desse ácido na carne, pois limita a biohidrogenação pelos micro-organismos o que favorece o escape desse composto para absorção no intestino.

Macêdo et al. (2008), ao alimentar cordeiros com semente de girassol, observou comportamento linear decrescente para ácido graxo palmítico (C16:0) e comportamento crescente para ácidos graxos oléico (C18:1) e linoléico (C18:2) concluindo que a semente de girassol alterou o perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi*, o que melhora a qualidade da carne para consumo.

Segundo Abughazaleh et al. (2003), o fornecimento de fontes de gordura com alta proporção de ácido linoléico pode efetivamente aumentar a concentração de produção do trans-C18:1 e cis-9, trans-11 C18:2 no leite e na carne.

## 2.5. Características de Carcaça

Os sistemas voltados para produção de carne, as características de carcaça são extremamente importantes para os processos produtivos, pois está relacionada diretamente com o produto final, a carne (Silva et al., 2000).

A conformação da carcaça afeta diretamente a comercialização da carne, pois informa sobre manejo, desenvolvimento do animal e a proporção de suas regiões anatômicas (Osório et al., 2005).

A composição regional da carcaça é baseada na separação em peças que são os chamados cortes comerciais representados por perna, lombo, paleta, costelas e pescoço, o que permite uma comercialização adequada do produto (Cezar e Souza, 2007).

A padronização destes cortes comercializados é estabelecida pelo mercado consumidor, que varia de acordo aos hábitos alimentares e região geográfica, estes determinam os pesos mínimos e máximos de cada corte (Oliveira et al., 2002).

A composição tecidual reside na quantidade de tecido muscular, adiposo e ósseo na carcaça, definida a partir da dissecação dos tecidos (Cezar e Souza, 2007), possibilitando, com a dissecação, o conhecimento da proporção musculo, osso e gordura da carcaça, o que varia de acordo a maturidade fisiológica do animal, animais mais jovens tendem a apresentar menores teores de gordura na sua carcaça (Sañudo et al., 1986).

O conhecimento da composição regional e tecidual permite estabelecer um balanço preciso da aptidão animal, dos tipos genéticos e dos sistemas de produção (Delfa et al., 1991).

Em uma carcaça a quantidade precisa da carne é expressa pela determinação do peso do corpo do animal, do rendimento da carcaça e pela percentagem dos cortes de valor comestível (Aguirre et al., 1996).

Contudo carcaças de qualidade desejável devem apresentar elevadas proporções de músculos, baixas proporções de osso, cobertura de gordura subcutânea uniforme e teor de gordura adequado ao mercado consumidor, garantindo suculência e sabor na carne (Bueno et al., 2000).

## 2.6. Qualidade da carne

A carne é resultado de sucessivas transformações bioquímicas que ocorrem no músculo após morte do animal. Devido à qualidade de suas proteínas, minerais e vitaminas a carne era considerado um alimento nobre, contudo nos dias atuais, a carne vermelha começou a ser vista de forma negativa (Baungard et al., 2007).

O que pode ser explicado pelo fato da carne ser a principal fonte de gordura da dieta e ter em sua composição ácidos graxos saturados, que estão diretamente associados à ocorrência de doenças cardiovasculares e câncer (Madruga et al., 2003).

O termo qualidade se remete a um conceito amplo e complexo, pois depende de diversos fatores inter-relacionados que envolvem todas as etapas da cadeia produtiva, significa dizer desde o nascimento do animal até o preparo para o consumo final do produto *in natura* ou processado (Bridi, 2004).

Essa qualidade é uma medida das características desejadas e valorizadas pelo consumidor, envolve uma combinação de atributos como sabor, suculência, textura, maciez e aparência (Sobrinho et al., 2008).

A qualidade nutricional e sensorial da carne é influenciada diretamente pela composição dos ácidos graxos presentes nos lipídios. O maior grau de saturação induz a uma menor qualidade, em virtude dos efeitos negativos à saúde humana (Mahgoub et al., 2002). Os aspectos qualitativos podem ser influenciados por muitos fatores como idade, sexo, genótipo, sistemas de produção e nutrição, este de maior importância, pois pode melhorar a qualidade final do produto (Sobrinho et al., 2008).

São produzidos no Brasil 76 mil toneladas de carne ovina, sendo consumidos 0,70kg por habitante/ano (Urano et al., 2006). O aumento no consumo da carne vem associado a exigências por produtos mais saudáveis quer dizer com menor percentual de gordura e maior massa muscular.

O desencadeou um grande interesse na manipulação de ácidos graxos presentes na carne, as pesquisas procuram soluções para diminuir o teor de ácidos graxos saturados e aumentar o de ácidos graxos poliinsaturados (Fernandes et al., 2009), melhorando a qualidade para a saúde humana sem afetar a produção animal.

Contudo, por meio da nutrição animal é possível modificar o conteúdo de ácidos graxos na carne, assim como alterar a relação entre eles, propiciando uma carne mais saudável (French et al., 2000). Por que durante a biohidrogenação alguns ácidos graxos poliinsaturados podem escapar do processo e, conseqüentemente, ser absorvidos e

depositados na gordura da carne, reduzindo o percentual de ácidos graxos saturados (Bonagurio et al., 2007).

Os ácidos graxos exercem influência sobre as características nutricionais e organolépticas da carne, já que os ácidos graxos insaturados em elevadas quantidades podem aumentar o potencial de oxidação da carne, diminuindo a palatabilidade e influenciando diretamente a vida de prateleira deste produto (Madruga et al., 2003).

### **2.6.1. Características químicas da carne**

As características químicas da carne ovina estão intrinsecamente relacionadas com seus aspectos sensoriais podendo ser influenciada por diferentes fatores como a espécie, a idade, a raça, o sexo, a nutrição e o peso de abate (Bonagurio et al., 2003).

É composta por valores médios de 73% de umidade, 23% de proteína, 4% de gordura e 1% de mineral (Madruga et al., 2008). Valores estes que podem oscilar devido ao grau de acabamento do animal, o que resulta em variações nas porcentagens de proteína e água, por que maiores pesos ao abate aumentam os teores de gordura e diminuem os de água (Sobrinho et al., 2008).

A água é o constituinte mais importante da carne do ponto de vista quantitativo, é constante de um musculo para o outro no mesmo animal, exercendo influência na qualidade da carne, tanto na suculência da mesma, como na textura, sabor e cor (Lawrie, 2005).

Animais jovens apresentam o corpo rico em água e proteína, o que reflete na relação água: proteína, que continua diminuindo lentamente com a idade (Santos et al. 2008), pois ocorre um incremento na proporção de gordura, acompanhado por uma diminuição de água e proteína no corpo.

As proteínas da carne apresentam todos os aminoácidos essenciais, em proporções adequadas aos seres humanos, com digestibilidade variando de 95 a 100% (Sobrinho et al., 2008).

A gordura funciona como isolante térmico diminuindo a velocidade de resfriamento, impedindo a desidratação da carne, mantendo assim seus atributos sensoriais de maciez e suculência, sendo que a qualidade da gordura varia de acordo ao perfil de ácidos graxos que a compõe (Lawrie, 2005).

A matéria mineral da carne está distribuída irregularmente no tecido muscular, 40% encontram-se no sarcoplasma, 20% forma parte dos componentes celulares e o

restante esta distribuído nos líquidos extracelulares (Prata, 1999). O mesmo autor cita que os principais minerais da carne são o potássio, fósforo, sódio, cloro, magnésio, cálcio e ferro.

## **2.6.2. Características Físicas da carne**

As propriedades físicas da carne são meios utilizados para condicionar uma qualidade final melhor do produto, pois envolve parâmetros como pH, cor, capacidade de retenção de água, força de cisalhamento e perdas por cocção, características que têm grande influência não apenas nos aspectos sensoriais da carne, mas também, nos processos tecnológicos que utilizam a carne para o preparo de produtos derivados (Madruca et al., 2004).

### **2.6.2.1. Potencial hidrogeniônico (pH)**

O pH é sem dúvida o parâmetro mais importante para que ocorra a transformação do músculo em carne (Lawrie, 2005). Antes do abate o animal utiliza o oxigênio, para produzir energia via glicólise aeróbica, mas com o abate, a circulação é interrompida, e o oxigênio não chega mais ao músculo. A produção de energia segue via glicólise anaeróbica, utilizando as reservas de glicogênio, resultando em uma produção de ATP e ácido lático (Cezar e Souza, 2007), sem a corrente sanguínea o ácido lático não chega ao fígado para ser metabolizado, então se acumula no tecido muscular provocando a queda do pH (Koblitz, 2010).

O músculo vivo tem o pH na faixa de 7,2 a 7,3 este deve chegar numa variação de 5,5 a 5,8 em até 12 a 24 horas após abate do animal (Pereda et al., 2005). Esse é o ponto isoelétrico das proteínas musculares, ou seja, neste ponto há um equilíbrio das cargas elétricas, e uma variação deste afetará diretamente a funcionalidade das proteínas (Koblitz, 2010).

A temperatura do músculo é outro fator de grande influência na velocidade da glicólise *post-mortem*, pois uma temperatura elevada, aceleram a queda do pH, por que a combinação de pH baixo e temperatura elevada provoca precipitação das proteínas sarcoplasmáticas resultando numa menor capacidade de retenção de água por causa da desnaturação das proteínas miofibrilares (Sobrinho et al., 2008). As temperaturas baixas

retardam a queda de pH, sendo necessário mais horas para atingir valores de pH satisfatórios (Pereda et al. 2005).

A qualidade da carne é prejudicada, quando o declínio normal do pH é alterado, pois resulta em anomalias do tipo potencialmente PSE (pálida, flácida e exsudativa), que proporciona coloração pálida com intensa exsudação e DFD (escura, firme e seca) caracterizada pela elevada capacidade de retenção de água, coloração escura e vida de prateleira reduzida (Sobrinho et al., 2008).

Os fatores que levam o animal ao estresse antes do abate como transporte, maus tratos e tempo de jejum, influenciam diretamente a condição do músculo reduzindo os níveis de glicogênio, favorecendo a um pH final mais elevado (Bonagurio et al., 2001).

A sincronização correta do pH e da temperatura da carcaça é extremamente necessária, pois as mesmas estabelecem a intensidade das contrações musculares durante o *rigor mortis*, quer dizer que quanto mais intensa for a temperatura de resfriamento, maior será o encurtamento dos sarcômeros, e conseqüentemente reduzirá a maciez da carne, apresentando maiores perdas de água na carcaça (Cezar e Souza, 2007).

#### **2.6.2.2. Cor**

A cor da carne resulta da intensidade e da distribuição de luz que incide sobre sua superfície podendo variar com a própria carne de acordo ao tamanho, forma e constituição, com a intensidade de inserção da luz e também com o observador (Cezar e Souza, 2007).

A cor do musculo pode ser predita pela quantidade de mioglobina e pelas proporções relativas deste pigmento, que pode ser encontrado nas formas de mioglobina reduzida, oximioglobina e metamioglobina, esta quantidade pode variar em função da idade já que, há um aumento dos pigmentos com o desenvolvimento animal, sendo que o sexo, espécie, temperatura e pH também influência neste atributo (Silva et al., 2008).

O animal quando é submetido a estresse no pré-abate, ocorre redução da quantidade de glicogênio muscular, resultando em um pH final elevado acima de 6,0, tornando mais ativas as citocromoxidases das mitocôndrias. Resultando em uma carne mais escura e mais susceptível ao desenvolvimento de microrganismos (Terlouw, 2005).

A cor pode ser caracterizada como índice de frescor, é a medida de qualidade mais óbvia para o consumidor, pois rotineiramente as carnes escuras são rejeitadas pelo comprador, que associa a cor escura, a carnes velhas ou oriundas de animais mais maduros e, portanto com carne dura (Bressan et al., 2004).

#### **2.6.2.3. Capacidade de retenção de água (CRA)**

A CRA consiste na propriedade da carne em reter o líquido durante a aplicação de força ou dos tratamentos externos (Sobrinho et al., 2005).

A água retida na carne se apresenta sob a forma de água ligada em torno de 5%, imobilizada em torno de 10% e livre 85%, e o seu conteúdo é importante devido aos processamentos que a carne irá passar, como exemplo congelamento, resfriamento, salga, cura, enlatamento, entre outros (Dabés, 2001). Sendo assim quanto maior o teor de água ligada, maior a capacidade de retenção de água do tecido muscular.

A carne com menor CRA, durante a obtenção dos cortes e cocção, terá maiores perdas de valores nutritivos como proteínas e vitaminas, pois haverá rápida saída do suco com a exsudação (Rota et al. 2004), que conseqüentemente, afetara as características sensoriais, como a maciez, coloração e suculência, deixando a carne pouco atrativa, sendo fator decisório na escolha (Zeola et al., 2005).

#### **2.6.2.4. Perdas por cocção (PPC)**

As PPC são medidas essenciais na qualidade da carne, por que estão associadas ao seu rendimento no momento do consumo, portanto, quanto menor o seu valor melhor (Monte et al., 2012).

A característica sofre variação de acordo ao genótipo, as condições de manejo pré e pós-abate e a metodologia no preparo das amostras, como a remoção ou padronização da capa de gordura externa e o tipo de equipamento, fatores que podem levar à variação da temperatura no processo de cocção (Silva et al., 2008), e ainda pela capacidade de retenção de água nas estruturas da carne, qualidade, cor, força de cisalhamento e suculência.

### **2.6.2.5. Força de cisalhamento (FC)**

A FC consiste na força necessária para espremer e cortar um pedaço de carne ao meio, o que permite relacionar e avaliar o grau de dureza e suculência da carne, demonstrando o teor de maciez do produto (Menezes et al., 2009).

A maciez ou dureza da carne é dividida em dois principais componentes a dureza residual, aquela causada pelo tecido conjuntivo a elastina o colágeno e outras proteínas, e a dureza relacionada ao complexo actomiosina, correlacionada à ação das calpaínas e calpastatinas sobre a quebra das miofibrilas (Lawrie, 2005).

Os fatores como a dieta, genótipo, idade e peso de abate; condições de abate e armazenamento da carne; a ocorrência ou não de estresse pré-abate; a temperatura da câmara fria e a gordura de cobertura das carcaças que protege as fibras do encurtamento pelo frio (Maciel et al. 2011) podem interferir nesse parâmetro.

A carne será classificada macia, quando os filetes não resistirem à pressão menor que 2,27 kgf, a maciez mediana se resistirem à pressão entre 2,28 a 3,63kgf, se resistirem à pressão acima de 3,64kgf é classificada como dura e resistindo a 5,44 kgf é classificada como extremamente dura (Cezar e Sousa, 2007).

Para o consumidor é composta por três sensações descrita, como a facilidade de penetração com os dentes, a resistência que oferece a carne, à ruptura ao longo da mastigação e ao resíduo na boca (Osório et al., 2009).

Para ideal maciez é necessário que o músculo tenha um período de maturação após o abate para ocorre a desnaturação proteica desagregando as fibras musculares, e também desenvolvendo o sabor (Lawrie, 2005).

## **3. Material e Métodos:**

O experimento foi conduzido no período de julho a setembro de 2013, na Fazenda Experimental da escola Medicina Veterinária e Zootecnia, pertencente à Universidade Federal da Bahia- UFBA, localizada de São Gonçalo dos Campos-BA.

Foram utilizados 40 cordeiros machos, não castrados, 1/2 sangue Dorper x Santa Inês, com peso médio inicial  $23 \pm 4,4$  kg, mantidos em baias individuais de madeira com piso suspenso, contendo cochos e bebedouros. O período experimental durou 82 dias, com 15 dias de adaptação dos animais à dieta e às instalações, e 67 dias de confinamento e coleta de dados. Durante o período pré-experimental, os animais foram

vermífugados com anti-helmíntico a base de closantel, vacinados contra clostridiose, raiva e por via oral receberam uma fonte de vitaminas lipossolúveis.

A dieta experimental foi formulada de acordo ao NRC (2007) para ganho de peso de 200 g/dia, compostas por 60% de concentrado e 40% de volumoso. O volumoso utilizado foi feno de capim Tifton 85 picado (*Cynodon sp*) e o concentrado continha milho moído, farelo de soja e núcleo mineral/vitamínico de forma a complementar as exigências nutricionais do animal. Os tratamentos consistiram de quatro dietas, todas suplementadas com 5% de ácidos graxos de acordo com seguintes tratamentos: 1) 100% da suplementação de ácidos graxos oriunda da torta de girassol; 2) 67% da suplementação de ácidos graxos oriunda da torta de girassol e 33% da torta de dendê; 3) 33% da suplementação de ácidos graxos oriunda da torta de girassol e 67% da torta de dendê e 4) 100% da suplementação de ácidos graxos oriunda da inclusão de torta de dendê (Tabela 1).

Os animais foram alimentados diariamente, às sete e às dezesseis horas. As sobras foram pesadas diariamente para a determinação do consumo e ajuste do alimento fornecido, de maneira a garantir sobras em torno de 10% do ofertado. A água foi fornecida à vontade. Os animais foram pesados ao início e a cada 15 dias do período experimental, após jejum de aproximadamente 12 horas, para determinar o ganho médio diário e a conversão alimentar.

A composição bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais (Tabela 2) foram realizadas iniciando a pré-secagem em estufas de ventilação forçada a 60°C, durante 72 h, e moídas em moinho tipo Willey com peneiras para 1 milímetro. As amostras de sobras foram coletadas duas vezes por semana (volumosos, tortas e concentrados) para determinação de matéria seca (MS; AOAC 1990, método 967.03), matéria mineral (MM; AOAC 1990, método 942.05), proteína bruta (PB; AOAC 1990, método 981.10) e extrato etéreo (EE; AOAC 1990, método 920.29). As determinações de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) foram feitas segundo (Van Soest et al. 1991). Os carboidratos não-fibrosos foram calculados de acordo com Mertens et al. (1997).

**Tabela 1-** Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais com níveis de torta de dendê e associações com torta de girassol.

Item (%)	Tratamentos <sup>1</sup>			
	0:100	33:67	67:33	100:0
Torta de Dendê	0,00	7,40	15,4	23,5
Mineral	1,00	1,00	1,00	1,00
Farelo de Soja	3,30	4,80	6,50	8,20
Milho	33,1	31,0	28,7	26,5
Uréia + Sulfato de amônia	0,80	0,80	0,80	0,80
Feno	40,0	40,0	40,0	40,0
Torta de Girassol	21,8	15,0	7,60	0,00
<b>Composição Bromatológica (% MS)</b>				
Matéria Seca	92,6	92,6	92,6	92,5
Matéria Orgânica	94,6	94,6	94,9	94,8
Matéria Mineral	5,30	5,34	5,03	5,08
Proteína Bruta	16,6	16,5	16,5	16,6
Carboidratos não fibrosos	36,5	32,2	30,1	26,2
Extrato Etéreo	4,91	4,99	4,96	4,53
Fibra detergente em neutro	36,7	41,0	43,5	47,3
Fibra em detergente em ácido	17,7	19,4	20,4	20,1

<sup>1</sup>0:100: 0% da torta de dendê e 100% de inclusão de torta de girassol, 33:67: 33% de torta de dendê e 67% de torta de girassol, 67:33: 67% de torta de dendê e 33% de torta de girassol e 0:100: 100% da torta de dendê e 0% de inclusão de torta de girassol com base na matéria seca

**Tabela 2-** Composição bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais com níveis de torta de dendê e associações com torta de girassol.

Item (%)	Ingredientes				
	Milho	Farelo de Soja	Torta de Girassol	Torta de Dendê	Feno de Tifton- 85
Matéria Seca	88,6	88,3	88,9	95,8	91,8
Matéria Orgânica	97,7	93,4	93,9	98,6	92,9
Matéria Mineral	2,09	6,57	6,07	1,44	7,10
Proteína Bruta	5,14	50,2	24,9	10,7	12,5
Extrato Etéreo	6,43	1,74	18,5	17,2	1,87
CNF <sup>1</sup>	68,8	31,8	18,1	2,1	0,6
FDN <sup>2</sup>	17,5	9,66	32,4	76,2	68,6
FDA <sup>3</sup>	7,22	8,01	27,4	48,9	35,9

<sup>1</sup>Carboidratos não fibrosos

<sup>2</sup>Fibra em Detergente Neutro

<sup>3</sup>Fibra em Detergente Ácido

### 3.1. Avaliação de desempenho

Para determinar o ganho de peso, foi realizada a pesagem dos animais na chegada ao confinamento, no início do período experimental e a cada 15 dias, utilizando-se uma balança de plataforma com capacidade para 300 kg e precisão de 100 g (Welmy, W 300 LCD BAT). O ganho de peso total foi obtido através da diferença entre as pesagens inicial e final; para o ganho de peso diário, foi utilizado o ganho de peso total dividido pelos 67 dias experimentais.

O consumo de matéria seca total foi obtido pela diferença entre o ofertado e as sobras do período experimental, sendo a conversão alimentar adquirida através da divisão entre o consumo de matéria seca total e ganho de peso total. O consumo médio de nutrientes foi determinado pela diferença entre cada nutriente da oferta com o encontrado na sobra por animal e tratamento correspondente.

### 3.2. Procedimentos de Abate e Avaliação de carcaça

Ao final do período experimental, os animais foram submetidos a jejum de dieta sólida por um período de 16 horas e em seguida pesados para determinação do peso corporal ao abate (PCA); os animais foram insensibilizados (eletroanestesia) e, posteriormente, realizou-se a sangria, esfola e evisceração, obtendo dessa forma o peso de carcaça quente (PCQ) e medidas de pH.

As carcaças foram transferidas para câmara frigorífica e mantidas a 4°C por um período de 24 horas. As mesmas foram pesadas para obtenção do peso da carcaça fria (PCF) e novamente foi mensurado o pH. Foi calculada a perda por resfriamento em que  $PPR (\%) = (PCQ - PCF) \times 100 / PCQ$ , como também foram calculados os rendimentos carcaça quente  $RCQ (\%) = PCQ/PF \times 100$  e rendimento da carcaça fria  $RCF (\%) = PCF/PF \times 100$ .

As avaliações biométricas e de conformação foram realizadas no dia seguinte, após as carcaças permanecerem por 24 horas na câmara fria. Foi utilizado compasso, régua, e fita métrica para as mensurações seguintes, comprimento externo (COMPE), e interno da carcaça (COMPI), da perna (COMPPE), perímetro de garupa (PERGA), largura de garupa (LARGA), do tórax (LARTO), e profundidade do tórax (PROFTO) (Cesar e Souza, 2007). Após a conclusão da avaliação da carcaça, estas foram

conduzidas à sala de processamento, aonde foi efetuado um corte transversal na carcaça, à altura da 12<sup>a</sup> a 13<sup>a</sup> costelas, para retirada da seção do músculo *Longissimus dorsi*. Estes foram mensurados para determinar a área do olho de lombo (AOL), utilizando-se folhas de transparências e um paquímetro, mensurando a largura e a altura máxima da área, a espessura de gordura de cobertura (Oliveira, 1998). Foi retirado um bife do *Longissimus dorsi* para avaliações físico-químicas.

### **3.3. Avaliação físico-química da carne**

As mensurações relativas à cor foram realizadas em triplicata, através do sistema CIELAB, que considera as coordenadas L\*, a\* e b\* responsáveis pela luminosidade (preto/branco), teor de vermelho (verde/vermelho) e teor de amarelo (azul/amarelo), respectivamente (Miltenburget et al. 1992), por meio de colorímetro (Konica Minolta, Chroma Meter CR 410, Tokyo, Japão). Antes da análise, os lombos foram seccionados por meio de um corte transversal e expostos ao ar atmosférico durante um período de cinco minutos (Sañudo et al. 2000) para que ocorra a reação entre a mioglobina do músculo e o oxigênio, e formação de oximioglobina, principal pigmento responsável pela cor vermelho brilhante da carne (Renerre, 1982). Após esse tempo, as coordenadas L\*, a\* e b\* foram mensuradas em três pontos distintos da superfície interna do músculo, sendo calculadas posteriormente as médias das triplicatas de cada coordenada por animal. A calibração do aparelho foi realizada antes da leitura das amostras com um padrão branco e outro preto.

A capacidade de retenção de água (CRA) foi determinada segundo Weismer e Pederson (1962), modificado por Sierra (1973), foi coletada uma amostra de 5 g da carne triturada finamente e colocada entre dois papéis de filtro. Isolando a parte superior da inferior com placas acrílicas e sobre estas foi colocado um peso de 2,25 kg por 5 minutos. Posteriormente, as amostras foram pesadas e por diferença, calculou-se a quantidade de água não retida pela carne. O resultado foi expresso em porcentagem de água exsudada em relação ao peso inicial da amostra.

A determinação das perdas por cocção (PPC) foi realizada mediante corte de cubos de 25 mm x 25 mm, mensurados com paquímetro digital, pesados e assados em forno elétrico até que a temperatura do centro geométrico atingisse 70 °C. A temperatura foi monitorada por termômetro digital (Gulterm 700, Gulton do Brasil

Ltda., São Paulo, Brasil). Em seguida, as amostras foram resfriadas em temperatura ambiente e novamente pesadas. As PPC foram calculadas pela diferença de peso das amostras antes e depois de submetidas ao tratamento térmico e expressas em porcentagens segundo a metodologia de Felicio (1999).

A maciez da carne foi medida pela força de cisalhamento. As amostras cozidas utilizadas na análise das perdas por cocção foram resfriadas até atingirem a temperatura ambiente. Com auxílio de sonda vazada foram retiradas de cada amostra, em média, seis cilindros, os quais foram cortados no sentido das fibras musculares para esta avaliação.

Em seguida, a força necessária para cortar cada cilindro foi mensurada por meio do aparelho analisador de textura (Texture Analyser TX-TX2, Mecmesin, Nevada, Estados Unidos), acoplado à lâmina de aço inox tipo *Warner-Bratzler*. Os resultados obtidos foram determinados automaticamente pelo equipamento, expressos em  $\text{kgf/cm}^2$  (Lyon et al., 1998). O pico da força do cisalhamento foi registrado, e o resultado foi expresso em kgf.

O pH foi aferido com uso de potenciômetro digital (Testo, 205 Gerate-Set, Lenzkirck, Alemanha), cuja extremidade era do tipo espeto diretamente no músculo *Longissimus dorsi*.

Para a avaliação da composição centesimal dos lombos, os mesmos foram submetidos a descongelamento em geladeira a  $10^\circ\text{C}$  por 20 horas e dissecados até a obtenção do músculo *Longissimus dorsi* a partir do qual foram retiradas amostras.

### **3.4. Delineamento experimental**

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com dez repetições e quatro tratamentos.

A comparação do efeito das dietas experimentais sobre os parâmetros estudados foi realizada por meio de contrastes ortogonais, onde foram testados os efeitos linear e quadrático.

O peso inicial e consumo pré-experimentais dos animais foram utilizados no modelo estatístico como covariáveis, caso detectada significância da covariável testada.

Todos os dados foram analisados pelo procedimento PROC MIXED do pacote estatístico SAS (SAS Institute, 2004), pelo qual foi avaliada a homocedasticidade de variância para cada variável estudada e este resultado utilizado no tratamento estatístico

dos dados. Significância foi declarada quando  $P < 0,05$  e tendência quando  $0,05 > P > 0,10$ .

#### 4. Resultados

O consumo de extrato etéreo (CEE) e carboidratos não fibrosos (CCNF) apresentaram um comportamento linear decrescente ( $P < 0,05$ ; Tabela 3), e o consumo de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB) apresentaram uma tendência ao mesmo comportamento ( $P = 0,06$ ) à medida que aumentava os níveis de torta de dendê na dieta. Não houve efeito ( $P > 0,05$ ; Tabela 3) no consumo de fibra em detergente neutro (CFDN).

As variáveis de desempenho peso final (PF), ganho médio de peso (GMP), eficiência alimentar (EA) e conversão alimentar (CA) não apresentaram efeito significativo à medida que os níveis de torta de dendê aumentaram ( $P < 0,05$ ; Tabela 4).

As variáveis PCQ, PCF, RCQ, RCF, PPR e EGS apresentaram comportamento quadrático ( $P < 0,05$ ; Tabela 5). Apenas a AOL não demonstrou efeito significativo ( $P > 0,05$ ) à medida que aumentava os níveis da torta de dendê.

Quanto às medidas morfométricas, os índices de COMPE, COMPI, COMPPE não apresentaram efeito significativo ( $P > 0,05$ ; Tabela 6). Entretanto, as mensurações de PERGA, LARGA, LARTO, e a PROFTO apresentaram comportamento quadrático (Tabela 6).

A composição centesimal dos lombos não apresentou efeito significativo para MM e EE. Contudo, observou-se um comportamento quadrático para UMID e PTN. O pH, capacidade de retenção de água (CRA), as perdas por cocção (PPC), a força de cisalhamento (FC) não apresentaram efeito significativo ( $P > 0,05$ ; Tabela 7).

Em relação à cor do músculo *L.dorsi*, seus índices de luminosidade ( $L^*$ ) e teor de amarelo ( $b^*$ ) não apresentaram efeito significativo ( $P > 0,05$ ); apenas o teor de vermelho apresentou ( $a^*$ ) tendência quadrática em relação à adição de torta de dendê na dieta (Tabela 7).

**Tabela 3** - Consumo de nutrientes de ovinos recebendo dietas experimentais com níveis de torta de dendê e associações com torta de girassol.

Variáveis <sup>4</sup> (kg)	Tratamentos <sup>1</sup>				EPM <sup>3</sup>	Probabilidade <sup>2</sup>	
	0:100	33:67	67:33	100:0		L	Q
CMS	1,27	1,02	1,18	0,90	0,22	0,06	0,17
CMO	1,20	0,97	1,12	0,86	0,20	0,06	0,18
CPB	0,19	0,14	0,18	0,13	0,03	0,09	0,25
CEE	0,09	0,06	0,06	0,04	0,01	<0,01	<0,01
CFDN	0,49	0,48	0,53	0,44	0,10	0,55	0,60
CCNF	0,52	0,37	0,45	0,23	0,08	0,02	0,07

<sup>1</sup>0:100: 0% da torta de dendê e 100% de inclusão de torta de girassol, 33:67: 33% de torta de dendê e 67% de torta de girassol, 67:33: 67% de torta de dendê e 33% de torta de girassol e 0:100: 100% da torta de dendê e 0% de inclusão de torta de girassol com base na matéria seca

<sup>2</sup>Probabilidades dos contrastes ortogonais para testar os efeitos Linear e Quadrático

<sup>3</sup>Erro padrão da média

<sup>4</sup>Consumo de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), carboidratos não fibrosos (CCNF).

## 5. Discussão

O consumo de nutrientes é regulado por diferentes fatores ligados ao alimento, ao animal ou as condições de alimentação (Mertens, 1992). Observou-se um decréscimo linear para consumo de CNF, CEE e uma tendência do mesmo decréscimo para CMS, CPB, CMO, à medida que aumentava os níveis da torta de dendê e diminuía a torta de girassol na dieta.

Esta redução no consumo pode ser atribuída a uma interação de diversos fatores próprios à composição da torta de dendê, como teor de extrato etéreo, perfil de ácidos graxos e alto teor de fibra.

O EE pode favorecer o processo de rancificação, processo este que tem odor característico que afeta a palatabilidade e aceitabilidade do produto pelos animais (Pupa, 2004).

O perfil de ácidos graxos que compõe o óleo da torta de dendê incluem principalmente 47,5% de ácido láurico e 16,4% de ácido mirístico (Furlan et al. 2006), esses ácidos apresentam natureza anfifílica, ou seja, são solúveis tanto em solventes orgânicos como em água sendo, portanto, mais tóxicos e com maior potencial de inibição de consumo (Palmquist et al., 2006).

E alto teor de fibra em detergente neutro (Van Soest et al., 1994) que causam limitações físicas, sendo que na torta de dendê esta fração apresentou 75% da MS do

alimento. Segundo o autor, a fermentação e a passagem de FDN pelo retículo-rúmen são mais lentas, que outros constituintes dietéticos quando comparadas aos componentes não fibrosos do alimento, onde a parede celular indigerível ocupa espaço no trato gastrintestinal provocando, redução no consumo.

A resposta negativa ao CMS frente ao aumento da torta de dendê na dieta não está relacionada ao perfil de ácidos graxos e nem ao teor de EE, já que as dietas foram balanceadas para serem isoenergéticas. A teoria, mas provável seria o teor de FDN, limitando o consumo através do enchimento ruminal.

A redução no CCNF se deve a torta de dendê se caracterizar por apresentar maiores teores de fibra em sua composição. Todavia, de acordo com Cardoso et al. (2006), elevados teores da fibra na dieta suprem os carboidratos utilizados como fonte de energia pelos microrganismos do rúmen na produção de ácidos graxos voláteis, estimula a ruminação de forma a contribuir para elevar a salivacão e o tamponamento do pH ruminal, que também pode ser um fator limitante ao consumo.

Apesar da porcentagem da fração fibrosa ter aumentado com a participação da torta de dendê, não houve redução no CFDN, demonstrando que os animais atingiram o nível máximo de ingestão de FDN, e conseqüentemente reduzindo o CMS.

No entanto a redução no consumo não afetou as características de desempenho, e todos os tratamentos atenderem as exigências para seu desenvolvimento, demonstrando a possibilidade de utilização de qualquer uma das dietas avaliadas, o que estará na dependência do custo de aquisição e da disponibilidade no mercado.

**Tabela 4** – Características de desempenho de ovinos recebendo dietas experimentais com níveis de torta de dendê e associações com torta de girassol.

Variáveis <sup>4</sup>	Tratamentos <sup>1</sup>				EPM <sup>3</sup>	Probabilidade <sup>2</sup>	
	0:100	33:67	67:33	100:0		L	Q
PF	35,1	37,6	35,1	32,6	1,60	0,17	0,11
GMD	0,11	0,12	0,12	0,10	0,13	0,76	0,39
EA	0,22	0,22	0,23	0,28	0,03	0,17	0,47
CA	5,08	5,05	4,88	4,01	0,55	0,18	0,46

<sup>1</sup>0:100: 0% da torta de dendê e 100% de inclusão de torta de girassol, 33:67: 33% de torta de dendê e 67% de torta de girassol, 67:33: 67% de torta de dendê e 33% de torta de girassol e 0:100: 100% da torta de dendê e 0% de inclusão de torta de girassol com base na matéria seca

<sup>2</sup>Probabilidades dos contrastes ortogonais para testar os efeitos Linear e Quadrático

<sup>3</sup>Erro padrão da média

<sup>4</sup>Peso final (PF), ganho médio de peso (GMP), Eficiência alimentar (EA) e Conversão alimentar (CA)

Não houve efeito significativo para o PF, entretanto para os PCQ e RCQ foi observado um comportamento quadrático, uma possível explicação para esse comportamento seria o aumento do peso do trato gastrintestinal dos animais, visto que o PCQ é obtido depois da retirada dos não componentes da carcaça, os quais podem representar de 45 a 60% do peso corporal do animal (Gastaldi et al., 2000; Siqueira et al., 1999). O fato dos animais selecionarem a dieta pode ter favorecido, a uma maior ingestão da parte fibrosa, o que promove um maior tempo de retenção do alimento no trato digestório, proporcionando a diferença nos rendimentos, por que ao permanecerem no jejum, os animais que consumiram mais fibra, precisam de maior tempo para esvaziar o trato, do que os que consomem mais concentrado. O RC é uma informação importante, pois expressa a rentabilidade da porção comestível. Warmington et al. (1990), cita que a nutrição influencia o RC através das variações no peso do conteúdo gastrointestinal.

As carcaças desta pesquisa foram classificadas quanto ao teor de espessura, de acordo a Silva et al. (2001) como gordura escassa, pois variaram de 1 a 2 mm de espessura, o que pode estar relacionada à idade dos animais ou ao processo de retirada do couro; o qual parte dessa gordura pode ter sido removida com a pele.

Entretanto Leão et al. (2005), cita que a alimentação com alta quantidade de concentrado favorece o acúmulo de gordura. A gordura oriunda da ração tende a promover sua deposição na carcaça do animal, o primeiro local onde ocorre é na região perirrenal, seguida pela deposição intermuscular, subcutânea e, por último, intramuscular (Wood et al., 1980). Ainda segundo o mesmo autor, essa deposição apresenta grande variação, pode ser influenciado pelo tipo de gordura, consumo, estado fisiológico e pela categoria animal.

Nessa pesquisa os animais estavam na mesma fase de crescimento, e recebiam dietas com mesmo teor de gordura, o que pode ter contribuído para a baixa deposição ou ainda ao curto período de confinamento. Talvez fosse necessário maior ganho de peso para que os animais atingissem maior maturidade muscular e, posteriormente, depositassem mais gordura subcutânea. Ainda que escassa, a EGS contribuiu para uma menor PPR, por que funciona como isolante térmico, diminuindo a velocidade do resfriamento da carcaça, evitando a desidratação, escurecimento e a perda da maciez, essas perdas são maiores em carcaças com menor gordura de cobertura (Silva et al., 2005).

O mesmo comportamento quadrático foi observado nas características de PERGA, LARGA, LARTO, PROFTO, porque são influenciadas pela deposição de gordura e estão relacionadas ao desenvolvimento muscular do animal, já que existe uma relação morfológica entre o peso do corpo e da carcaça. Entretanto, as características de COMPE, COMPI e COMPPE não apresentaram efeito significativo. Essa variação pode ter sido observada, devido ao tecido adiposo crescer relativamente, mais em espessura que os ossos em comprimento, com isto as carcaças tornam-se mais largas e compactas à medida que se aumenta o peso (Osório et al., 2005).

No Brasil, para cordeiros abatidos entre 15 e 35 kg, a média da AOL esta entre 8 a 14 cm<sup>2</sup> (Zundt et al., 2003). A AOL indica relação direta com o total de musculo, pois quanto maior as medidas da AOL, maiores serão as proporções de músculo, que é a parte nobre e de maior valor comercial da carne (Lawrie, 2005).

De acordo a Yokoo et al. (2008), a quantidade de músculo observada na área de olho de lombo não é acompanhada pelo aumento da deposição de gordura, o que biologicamente esta correto, pois o crescimento do tecido muscular ocorre antes do tecido adiposo. Fato que explica não ter ocorrido efeito significativo, ou seja, as dietas foram favoráveis à similaridade no desenvolvimento muscular entre os animais.

**Tabela 5** – Rendimentos de carcaça de ovinos recebendo dietas experimentais com níveis de torta de dendê e associações com torta de girassol.

Variáveis <sup>4</sup>	Tratamentos <sup>1</sup>				EPM <sup>3</sup>	Probabilidade <sup>2</sup>	
	0:100	33:67	67:33	100:0		L	Q
PCQ, kg	14,3	14,9	14,8	12,0	0,58	<0,01	0,02
PCF, kg	13,7	14,3	13,6	11,5	0,57	<0,01	0,02
RCQ, %	40,3	40,4	40,1	37,5	0,59	<0,01	0,03
RCF, %	38,7	38,8	38,5	35,7	0,60	<0,01	0,02
PPR, %	3,96	3,98	4,00	4,84	0,21	0,01	0,07
EGS, mm	1,57	1,87	1,74	0,93	0,48	0,25	0,05
AOL, cm <sup>2</sup>	9,88	10,1	10,6	8,33	1,72	0,58	0,24

<sup>1</sup>0:100: 0% da torta de dendê e 100% de inclusão de torta de girassol, 33:67: 33% de torta de dendê e 67% de torta de girassol, 67:33: 67% de torta de dendê e 33% de torta de girassol e 0:100: 100% da torta de dendê e 0% de inclusão de torta de girassol com base na matéria seca

<sup>2</sup>Probabilidades dos contrastes ortogonais para testar os efeitos Linear e Quadrático

<sup>3</sup>Erro padrão da média

<sup>4</sup> pH final, peso de carcaça quente (PCQ), carcaça fria (PCF), rendimento da carcaça quente (RCQ), rendimento carcaça fria (RCF), perda por resfriamento (PPR), espessura de gordura subcutânea (EGS) e área de olho de lombo (AOL).

**Tabela 6** - Medidas morfométricas de ovinos recebendo dietas experimentais com níveis de torta de dendê e associações com torta de girassol.

Variáveis <sup>4</sup> (cm)	Tratamentos <sup>1</sup>				EPM <sup>3</sup>	Probabilidade <sup>2</sup>	
	0:100	33:67	67:33	100:0		L	Q
COMPE	55,9	57,5	57,1	56,2	1,00	0,93	0,26
COMPI	47,6	48,2	47,6	47,0	0,70	0,48	0,45
COMPPE	35,6	36,0	35,5	35,2	0,68	0,56	0,64
PERGA	52,7	54,9	53,3	48,6	1,26	0,02	<0,01
LARGA	14,9	15,8	15,4	14,8	0,28	0,50	0,02
LARTO	17,4	19,5	18,2	16,5	0,53	0,11	<0,01
PROFTO	26,7	26,5	25,6	25,3	0,39	0,01	0,02

<sup>1</sup>0:100: 0% da torta de dendê e 100% de inclusão de torta de girassol, 33:67: 33% de torta de dendê e 67% de torta de girassol, 67:33: 67% de torta de dendê e 33% de torta de girassol e 0:100: 100% da torta de dendê e 0% de inclusão de torta de girassol com base na matéria seca

<sup>2</sup>Probabilidades dos contrastes ortogonais para testar os efeitos Linear e Quadrático

<sup>3</sup>Erro padrão da média

<sup>4</sup> comprimento externo da carcaça (COMPE), interno da carcaça (COMPI), da perna (COMPPE), perímetro da garupa (PERGA), largura da garupa (LARGA), do tórax (LARTO), e profundidade do tórax (PROFTO).

**Tabela 7.** Composição química e física do músculo *Longissimus dorsi* de ovinos recebendo das dietas experimentais com níveis de torta de dendê e associações com torta de girassol.

Variáveis <sup>4</sup>	Tratamentos <sup>1</sup>				EPM <sup>3</sup>	Probabilidade <sup>2</sup>	
	0:100	33:67	67:33	100:0		L	Q
MM,%	1,11	1,09	1,08	1,08	0,08	0,43	0,67
UMID, %	75,4	75,3	75,9	76,5	1,09	0,01	0,03
PB, %	22,9	22,0	22,3	21,1	1,17	<0,01	0,02
EE, %	2,60	3,07	2,57	2,56	0,70	0,57	0,49
pH	5,61	5,60	5,61	5,49	0,11	0,34	0,34
CRA, %	73,3	74,3	74,7	75,1	4,04	0,51	0,81
PPC, %	46,3	42,6	45,2	43,1	7,65	0,94	0,87
FC, kgf	2,44	2,26	2,44	2,02	0,84	0,68	0,86
L*	38,8	37,9	38,9	37,0	1,66	0,23	0,47
a*	20,5	20,9	21,2	18,4	1,62	0,35	0,08
b*	7,36	7,96	7,72	7,11	0,81	0,79	0,34

<sup>1</sup>0:100: 0% da torta de dendê e 100% de inclusão de torta de girassol, 33:67: 33% de torta de dendê e 67% de torta de girassol, 67:33: 67% de torta de dendê e 33% de torta de girassol e 0:100: 100% da torta de dendê e 0% de inclusão de torta de girassol com base na matéria seca

<sup>2</sup>Probabilidades dos contrastes ortogonais para testar os efeitos Linear e Quadrático

<sup>3</sup>Erro padrão da média

<sup>4</sup>Umidade (UMID), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), pH, capacidade de retenção de água (CRA), perdas por cocção (PPC), força de cisalhamento (FC) e índice de luminosidade (L\*), teor de vermelho (a\*) e teor de amarelo (b\*).

A composição centesimal é de extrema importância por indicar a qualidade nutricional da carne, já que esta é um componente importante e de alto valor biológico à

dieta humana, podendo ser influenciado além da dieta, por fatores como peso e idade ao abate.

A MM possui funções biológicas importantes, pois são constituintes das enzimas e hormônios (Pardi et al., 2006). Nesta pesquisa, os teores de MM não apresentaram efeito significativo para as dietas testadas, normalmente esse parâmetro tem pouca variação em tecidos cárneos, ficando em torno de 1 %.

O teor de EE tem uma relação direta com a UMID, pois segundo Silva et al. (2008), ao aumentar o peso e idade ao abate, os teores de PB e EE também aumentaram, enquanto os teores de UMID reduziram. Nesta pesquisa foi observado um comportamento diferente, pois o teor de EE não apresentou efeito significativo.

Entretanto, os dois maiores componentes da carne apresentaram um comportamento quadrático para UMID e PTN, o que pode ser explicado devido a uma menor EGS no tratamento que só continha dendê, o que favoreceu a uma maior perda de água no resfriamento e conseqüentemente maior perda de proteínas solúveis.

Apesar dessa diferença estatística, os valores estão de acordo com os citados na literatura (Madruga et al., 2008; Santos et al., 2009; Zapata et al., 2001), cujos valores médios para composição centesimal foram de 77 a 73% de umidade, 23 a 19% de proteína, 4 a 2% de gordura e 1,11 a 0,98% de matéria mineral, sendo indicativos de carne com boa qualidade.

Outro indicativo de qualidade é o pH, tanto seu valor final quanto a velocidade de sua redução na transformação do musculo em carne, podendo influenciar em varias características do produto final, como cor, suculência e capacidade de retenção de água (Cezar e Sousa, 2007).

Os dados desta pesquisa não foram significativos para o pH, embora cordeiros, sejam propensos a apresentar estresse durante o transporte e abate. Não foi constatada a incidência de problemas com pH, como a ocorrência de cor escura, seca e firme (dark, firm, dry - DFD), permitindo observar que a carne dos animais analisados apresentou-se sem nenhuma anormalidade. Os resultados podem estar relacionados ao fato de todos os animais terem sido submetidos ao mesmo período de jejum pré-abate, decisivas na concentração das reservas de glicogênio e aos mesmos procedimentos pós-abate e que as dietas manteve os padrões de qualidade a esta característica.

O mesmo comportamento foi observado para CRA, já que pH obtido, estava dentro da faixa ideal de variação 5,5 a 5,6 do *post mortem* para os músculos avaliados. A CRA é menor em pH de 5,2 a 5,3, que é o ponto isoelétrico da maioria das proteínas

musculares, o pH exerce efeito direto na capacidade de retenção da água por que determina o número de cargas livres das cadeias do complexo actomiosina e sua capacidade para se ligar a água (Lawrie, 2005).

A CRA é inversamente proporcional a PPC, porque ao realizar a cocção essa carne perderá rápido seu suco e conseqüentemente seu valor nutricional, por causa da desnaturação das proteínas miofibrilares, influenciando também a maciez da mesma.

De acordo a Madruga et al. (2008), as perdas por cocção estão correlacionadas ao tempo e temperatura de cozimento, pH e conteúdo de gordura. Para essas variáveis não foram observados efeito significativo, o que pode ser considerado ponto positivo, pois ao utilizar qualquer uma das dietas, não houve depreciação da qualidade da carne, sendo assim os resultados estão de acordo com os preconizados na literatura, que relatam valores médios de 21,40 a 38,23% (Zapata et al., 2000; Zeola et al., 2002; Yamamoto et al., 2006).

Os valores encontrados para FC pode ser justificada pelo fato dos cordeiros terem sido abatidos com pesos similares, resultando numa semelhante taxa de deposição da gordura intramuscular nas carcaças, caracterizando sua carne como macia. De acordo com Cezar e Sousa (2007), os filetes que não resistirem à pressão menor que 2,27 kgf/cm<sup>2</sup> caracterizam a carne macia e a maciez mediana as que resistirem à pressão entre 2,28 a 3,63 kgf/cm<sup>2</sup>.

Segundo Silva Sobrinho et al. (2005), a coloração da carne ovina varia de rosa nos cordeiros até vermelho-escura nos animais adultos, podendo ser influenciada pelo sexo, pela atividade física desempenhada pelo animal, alimentação e pH (Lawrie, 2005).

No presente estudo, os animais eram do mesmo sexo e desempenhavam atividade física similar, pois estavam confinados, além de não apresentarem efeito significativo para o pH, o que pode ter contribuído para a similaridade na concentração dos pigmentos musculares. Os valores de coloração encontrados nesta pesquisa, estão de acordo aos descritos com Bressan et al. (2004) e Warris (2003).

## 6. Considerações finais

A torta de dendê reduziu o consumo de nutrientes; no entanto, não afetou desempenho, os animais atenderam suas exigências nutricionais.

Os animais apresentaram crescimento muscular semelhante entre os tratamentos.

As características de carcaça foram satisfatórias para animais abatidos com media de 35 kg.

As dietas favorecem uma deposição de gordura, proporcionando carcaças mais largas e compactas.

As características físicas de pH, Cor, CRA, PPC, FC, classificam a carne como de qualidade, pois as dietas proporcionaram carne de cor vermelha intenso e maciez mediana.

Quanto à composição centesimal a carne se encontra com valores condizentes aos da literatura, que supõem carne de qualidade nutricional.

Diante de todos os resultados podemos inferir que a dieta, que proporcionou as melhores respostas as variáveis, foram às oriundas das interações.

## 7. Referências Bibliográficas

ABUBAKR, A.R.; ALIMON, A.R.; YAAKUB, H.; ABDULLAH, N.; IVAN, M. Growth, nitrogen metabolism and carcass composition of goats fed palm oil by-products. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.112, n.1-3, p.91-96, May 2013.

ABUGHAZALEH, A.A.; SCHINGOETHE, D.J.; HIPPEN, A.R. (2003) Milk conjugated linoleic acid response to fish oil supplementation of diets differing in fatty acid profiles. *Journal of Dairy Science*, Savoy, 86, 3, 944–953.

AGY, M.S.A.; OLIVEIRA, R.L.; RIBEIRO, M.D.; BAGALDO, A.R.; RIBEIRO, M.S.; ROSA, S.S.S.; RIBEIRO, R.D.X. Consumo voluntario de cabritos submetidos a dietas com torta de girassol oriundas da produção de biodiesel. In: ZOOTEC, 11, 2009, Águas de Lindóia. Anais...Água de Lindóias; Congresso Internacional de Zootecnia, 2009. p 4.

AGUIRRE S.I.A. & TRON J.L. 1996. Producción de carne ovina. Mexico: Editores Mexicanos Unidos S.A. 167 p

ANDRAE, J.G.; DUCKETT, S.K.; HUNT, C.W. et al. [2001]. Effects of feeding high-oil corn to beef steers on carcass characteristics and meat quality.

ASSOCIATION OF OFFICAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 15. ed., Arlington, 1990, 1018 p

BAS, P.; MORAND-FEHR, P. Effect of nutritional factors on fatty acid composition of lamb fat deposits. **Livestock Production Science**, v.64, p.61-79, 2000.

BAUNGARD, L.H.; KEATING, A.F. Facts and myths about the effects of Milk fatty acids on human health. In: FOUR-STATE DAIRY NUTRITION AND MANAGEMENT CONFERENCE, 2007, Dubuque. Proceedings of... Dubuque: 2007. p.59-63.

BESSA, R. J. B. et al. (2008). Effects of previous diet and duration of soybean oil supplementation on light lambs carcass composition, meat quality and fatty acid composition. **Meat Science**, [s.l.] 80, 4, 1100-1105.

BONAGURIO, S.; SIQUEIRA, E.R.; ROSA, G.T. Efeito da nutrição da ovelha e do cordeiro sobre o perfil de ácidos graxos do músculo Triceps brachii de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.2069-2073, 2007.

BONAGURIO, S.; PÉREZ, J.R.O.; GARCIA, I.F.F.; BRESSAN, M. C.; LEMOS, A.L.S.C. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel

abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1981-1991, 2003.

BONAGURIO, S. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. 150p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, 2001.

BUENO M.S., CUNHA E.A., SANTOS L.E., RODA D.S. & LEINZ F.F. 2000. Características de carcaça de cordeiros Suffok abatidos em diferentes idades. **Rev. Bras. Zootec.** 29:1803-1810.

BRESSAN, M. C.; ODA, S. N. I.; CARDOSO, M. G. Efeito dos métodos de abate e sexo na composição centesimal, perfil de ácidos graxos e colesterol da carne de capivaras. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.2, p.236-242, 2004.

BRIDI, ANA MARIA. **Fatores que afetam a qualidade e o processamento dos produtos de origem animal**. Departamento de Zootecnia, Universidade estadual de Londrina, 2004. 301p

BRINGEL, L.M.L.; NEIVA, J.N.M.; ARAÚJO, V.L.; BOMFIM, M.A.D.; RESTLE, J.; FERREIRA, A.C.H.; LÔBO, R.N.B. Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio em borregos alimentados com torta de dendê em substituição à silagem de capim elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.9, p.1975-1983, Set. 2011.

BOMFIM, M.A.D.; SILVA, M.M.C.; SANTOS, S.F. Potencialidades da utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de caprinos e ovinos. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.3, n.4, p.15-26, Dez. 2009.

CARDOSO, A.R.; PIRES, C.C.; CARVALHO, S.; GALVANI, D.B.; JOCHIMS, F.; HASTENPFLUG, M.; WOMMER, T.P. Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros com dietas que contêm diferentes níveis de fibras em detergente neutro. **Revista Ciência Rural**, v.36, n.1, p.215-221, 2006.

CASTRO, C. Produção de alimentos e energia: Estudo de caso de óleo de girassol. Embrapa Soja- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Soja, 50 painel do ciclo, “civilização da biomassa“ 2007.

CABRAL, L. D. S.; VALADARES FILHO, S. D. C.; DETMANN, E.; ERVOUDAKIS, J. T.; VELOSO, R. G.; NUNES, P. M. M. Taxas de digestão das frações protéicas e de carboidratos para as silagens de milho e de capim-elefante, o feno de capim-tifton-85 e o farelo de soja. **Rev. Bras. Zootec.**, v.33, n.6, p.1573-1580, 2004.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análises de alimentos**. 2ª edição, Campinas – Ed. da UNICAMP, 2003.

CENACHI, D.B.; FURTADO, M.A.M.; BELL, M.J.V.; PEREIRA, M.S.; GARRIDO, L.A.; PINTO, M.A.O.. Aspectos composicionais, propriedades funcionais, nutricionais e sensoriais do leite e carne de caprinos e onivos: uma revisão. **Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, Set/Out, nº 382, 66: 12-20, 2011.

Fleischschaf et Suffolk avec des brebis Rasa Aragonesa. 1ª

CAÑEQUE MARTINEZ, V., LAUZURICA, S., LÓPEZ, D., et al. Consult. FAO, CEE, CIHEAM sur l'amélioration de génétique Producción de carne en corderos lechales de raza des ovins en Méditerranée, 2-4 Diciembre 1980. Zaragoza, 14 Talaverana. I. Rendimientos en el matadero e importancia de páginas, 1980. los despojos. In: XXIª JORNADAS CIENTIFICAS DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OVINOTECNIA Y SIERRA, I. Resultats du croisement industriel de béliers Fleischschaf CAPRINOTECNIA. Logroño-Espanha, 1996. Anales... S/n.

CEZAR, M.F., SOUSA, W.H.; **Carcças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação**. Uberaba: Agropecuária Tropical, 2007. 147p.

CHURCH, D.C. **El rumiante**: fisiologia digestive y nutrición. Zaragoza: Acribia, 1998. 630 p.

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

DELFA R., GONZALEZ C. & TEIXEIRA A. 1991. El quinto cuarto. **Revista Ovis** 17(S.1):49-66.

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

DEVINE, C.E.; GRAAFHUIS, A.E.; MUIR, P.D. et al. The effect of growth rate and ultimate pH on meat quality in lambs. **Meat Science**, v.35, p.63-77,1993.

DUTTA, N.; SHARMA, K.; NAULIA, U. (2002).Use of undecorticated sunflower cake as a critical protein supplement in sheep and goats fed wheat straw. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, 15, 834-837.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Rondônia discute biodiesel com uso de dendê. 2005. Disponível em: <[http://www.procitropicos.org.br/UserFiles/File/Release\\_1310biodiesel%20\\_2.pdf](http://www.procitropicos.org.br/UserFiles/File/Release_1310biodiesel%20_2.pdf)>. Acessado em: <22/05/2014>.

FAGUNDES, L. A. **Ômega-3 e ômega-6: o equilíbrio dos ácidos gordurosos essenciais na prevenção de doenças.** 2002. 92 p.

FARIAS FILHO, R. V.; RABELLO, C. B. V.; ALBUQUERQUE, C. S., LIMA FILHA, O.S. Determinação da análise bromatológica da torta de dendê. In: Congresso Brasileiro da Zootecnia, 15., 2005. Campo Grande. **Anais....** Campo Grande: Zootec, 2005.

FELICIO, P.E. Qualidade da carne bovina: características físicas e organolépticas. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: SBZ, 1999. p.89-97.

FERNANDES, M.A.M.; MONTEIRO, A.L.G.; POLI, C.H.E.C.; BARROS, C.S.; PRADO, O.R.; SALGADO, J.A. Composição tecidual e perfil de ácidos graxos do lombo de cordeiros terminados em pasto com níveis de suplementação concentrada. **Ciência Rural**, v.39, n.8, p.2485-2490, 2009.

FRENCH, P.; STANTON, C.; LAWLESS, F.; O'RIORDAN, E.G.; MONAHAN, F.J.; CAFFREY, P J. AND MOLONEY, A.P. (2000). Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid, of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage, or concentrate-based diets. **J Anim Sci**, 78: 2849-2855.

FURLAN JÚNIOR, J.; KALTNER, F.J.; AZEVEDO,G.F.P. et al. **Biodiesel: Porque tem que ser dendê.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, Palmasa, 205p. 2006.

GASTALDI, K. A. et al. Influência de diferentes relações volumoso:concentrado e pesos de abate de cordeiros confinados. Componentes do peso vivo. In: reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 37. 2000, Viçosa. Anais... Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.653-656, 2000.

GRANDE, P.A., ALCALDE, C.R., LIMA, L.S., AYER, I.M., MACEDO, F.A.F., MATSUSHITA, M. Características quantitativas da carcaça e qualitativas do musculo *Longissimus dorsi* de cabritos Boer x Saanen confinados recebendo rações contendo grãos de oleaginosas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.6,p.1104-1113, 2009.

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

GRIINARI, J. M.; BAUMAN, D. E. Biosynthesis of Conjugated Linoleic Acid And Its Incorporation Into Meat And Milk In Ruminants. In: Conjugated Linoleic Acid: Biochemical And Nutrition Clinical, Cancer, And Methodological Aspects, Ed. AOCS Press, Champaign, 1999.

GOES, R.H. de T. e B.; SOUZA, K.A. de; PATUSSI, R.A.; CORNELIO, T. da C.; OLIVEIRA, E.R. de; BRABES, K.C. da S. Degradabilidade in situ dos grãos de cambre, girassol e soja, e de seus coprodutos em ovinos. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v.32, p.271-277, 2010.

HOBSON P.N. & STEWART C.S. 1997. **The rumen microbial ecosystem**. Chapman & Hall: London, p.318.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa pecuária municipal - 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> Acesso em: 25/02/2013.

KIRTON, A.H. Animal Industries Workshop Lincoln College, Technical Handbook (lamb growth - carcass composition). 2.ed. Canterbury: Lincoln College, 1986. p.25-31.

KOBLITZ, MARIA GABRIELA BELLO. **Bioquímica de alimentos**. 1.ed. Guanabara Koogan, 2010.242p

LAWRIE, R.A. **Ciência da carne**. Trad. JANE MARIA RUBENSAM – 6.ed. – Porto Alegre: Artmed. p.384.2005.

LAWRENCE, T.L.J.; FOWLER, V.R. Growth of farm animals. 2.ed. Wallingford: Cab Publishing, 2002. 347p

LEÃO, A.G. **Qualidade da carne de cordeiros terminados com dietas contendo cana-de-açúcar ou silagem de milho**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2008. 117p. Tese: (Doutorado em Zootecnia). Universidade Estadual Paulista, 2008.

LOPES, L. S., LADEIRA, M. M., NETO, O. R. M., RAMOS, E. M., PAULINO, P. V. R., CHIZZOTTI, M. L., GUERREIRO, M. C. Composição química e de ácidos graxos do músculo *longissimus dorsi* e da gordura subcutânea de tourinhos Red Norte e Nelore **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 4, 978-985, 2012.

LYON, C. E.; LYON, B. G.; DICKENS, J. A. Effects of carcass stimulation, deboning time, and marination on color and texture of broiler breast meat. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 7, n. 1, p. 53-60, 1998.

MACEDO, V.P.; GARCIA, C.A.; SILVEIRA A.C.; MONTEIRO, A.L.G.; MACEDO, F.A.F. E SPERS, R.C. Composições tecidual e química do lombo de cordeiros alimentados com rações contendo semente de girassol em comedouros privativos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 37: 1860-1868, 2008.

MACIEL, M.V.; AMARO, L.P.A.; LIMA JÚNIOR, D.M.; RANGEL, A.H.N.; FREIRE, D.A. Métodos Avaliativos das Características Qualitativas e Organolépticas da Carne de Ruminantes (Revisão de Literatura). **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.3, p. 17 -24, 2011.

MADRUGA, M. S.; REZER, J. S.; PEDROSA, N. A.; MELO, H.M.G. Caracterização química e microbiológica de vísceras caprinas destinadas ao preparo de buchada e picado. **Revista Nacional da Carne**, v.27, n.316, p.37-45, 2003.

MADRUGA, M.S. **Processamento e Características Físicas e Organolépticas das Carnes Caprina e Ovina.** IV SEMANA DA CAPRINOCULTURA E OVINOCULTURA BRASILEIRAS Embrapa Caprinos - Sobral, 20 a 24 de Setembro de 2004.

MADRUGA, M. S.; SOUSA, W. H.; ROSALES, M. D.; CUNHA, M. D. G. G.; RAMOS, J. L. F. Qualidade da Carne de Cordeiros Santa Inês Terminados com Diferentes Dietas Qualidade da Carne de Cordeiros Santa Inês Terminados com Diferentes Dietas. **R. Bras. Zootec.**, v.34, n.1, p.309-315, 2005.

MADRUGA, M. S.; VIEIRA, T. R. L.; CUNHA, M. G. G.; PEREIRA FILHO, J. M.; QUEIROGA, R. C. R. E.; SOUSA, W. H. Efeito de dietas com níveis crescentes de caroço de algodão integral sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1496-1502, 2008.

MARINOVA, P.; BANSKALIEVA, V.; ALEXANDROV, S. et al. (2001). Carcass composition and meat quality of kids fed sunflower oil supplemented diet. **Small Ruminant Research**, v.42, p.219-227.

MARQUES, A. V. M. S.; COSTA, R. G.; SILVA, A. M. A.; PEREIRA FILHO, J. M.; MADRUGA, M. S.; LIRA FILHO, G. E. Rendimento, composição tecidual e musculabilidade da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis de feno flor-de-seda na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**. vol.36, n.3, 2007

MAHGOUB, O.; KHAN, A.J.; AL-MAQBALY, R.S. et al. Fatty acid composition of muscle and fat tissues of Omán Jebel Akhdar goats of different sexes and weights. **Meat Science**, v.61, p.38-387, 2002.

MANSO, T.; BODAS, R.; CASTRO, T. et al. Animal performance and fatty acid composition of lambs fed with different vegetable oils. **Meat Science**, v.83, p.511-516, 2009.

MENEZES, J. J. L.; GONÇALVES, H. C.; RIBEIRO, M. S.; ET AL. Efeitos do sexo, do grupo racial e da idade ao abate nas características de carcaça e maciez da carne de caprinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, São Paulo, v.38, n.9, p.1769-1778, 2009.

MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 29., 1992, Lavras. Anais... Lavras: SBZ-ESAL, 1992. p.188-219

MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 7, p. 1463-1481, 1997.

MILTENBURG, G. A.; WENSING, T.; SMULDERS, F. J. M. BREUKINK, H.J. Relationship between blood hemoglobin, plasma and tissue iron, muscle heme pigment, and carcass color of veal. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 9, p. 2766–2772, 1992.

MONTE, A.L.S.; GONSALVES, H.R.O.; VILLARROEL, A.B.S.; DAMACENO, M.N.; CAVALCANTE, A.B.D. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**. V. 8, n. 3, p. 11-17, 2012.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids and New World Camelids**. National Academies Press, 2007.

NEIVA JÚNIOR, A.P.; CLEEF, E.H.C. B. V.; PARDO, R.M.P. et al. Subprodutos Agroindustriais do Biodiesel na Alimentação de Ruminantes. In: II CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DO BIODIESEL, 2007, Brasília -DF. **Anais...** 2007.

NUERNBERG, K., NUERNBERG, G., ENDER, K., DANNENBERGER, D., SCHABEL, W., GRUMBACH, S., ZUPP, W., STEINHART, H. Effect of grass vs. concentrate feeding on the fatty acid profile of different fat depots in lambs. **European Journal of Lipid Science and Technology**, v.107, p.737– 745, 2005.

OLIVEIRA M.V.M., PÉREZ J.R.O. & ALVES E.L. 2002. Avaliação da composição de cortes comerciais, componentes corporais e órgãos internos confinados e alimentados com dejetos de suínos. **Rev. Bras. Zootec.** 31: 1459-1469.

OLIVEIRA N.M., OSÓRIO J.C.S. & MONTEIRO E.M. 1998. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos. 4. Composição regional e tecidual. **Ciência Rural** 28:125-129.

OLIVEIRA, M.D.S.; MOTA, D.A.; BARBOSA, M.J.C.; STEIN, M.; BORGONOV, F. Composição bromatológica e digestibilidade ruminal *in vitro* de concentrados contendo diferentes níveis de torta de girassol. **Ciência Animal brasileira**, v.8, p.629-683, 2007.

OLIVEIRA, E. A., SAMPAIO, A. A. M., HENRIQUE, W., PIVARO, T. M., ROSA, B. L., FERNANDES, A. R. M., ANDRADE, A. T. Quality traits and lipid composition of meat from Nellore young bulls fed with different oils either protected or unprotected from rumen degradation. **Meat science**, v. 90, n. 1, 28-35, 2012.

OLMEDO, D.O.; BARCELLOS, J.O.J.; CANELLAS, L.C.; VELHO, M.M.S.; PANIAGUA, HORITÁ, P. I.; TAROUCO, J.U. Desempenho e características da carcaça de novilhos terminados em pastejo rotacionado ou em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.2, p.348-355, 2011.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. **Produção de carne Ovina: técnica de avaliação in vivo e na carcaça**. Pelotas: Editora Universitária, 2005.

OSÓRIO, J. C, S; OSÓRIO, M. T. M; SANUDO, C. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, São Paulo, v.38, supl. esp, p.292-300, 2009.

PALMQUIST, D.L.; MATTOS, W.R.S. Metabolismo de lipídeos. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. de. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. cap.10, p. 287-310.

PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R.; PARDI, H.S. **Ciência, Higiene e Tecnologia da carne**. 2a ed. CEGRAF- UFG/ Niterói: EDUFF, 2006. 624p.

PEREDA, J.A.O., RODRIGUEZ, M.I.C., ÁLVAREZ, L.F. **Tecnologia de Alimentos**. Vol.2. Porto Alegre: Artmed, 2005. 280p.

PEREIRA FILHO, J.M.; RESENDE, K.T. de; TEIXEIRA, I.A.M. de A.; SILVA SOBRINHO, A.G. da; YAÑEZ, E.A.; FERREIRA, A.C.D. Características da carcaça e alometria dos tecidos de cabritos F1 Boer x Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.905-912, 2008.

PINHEIRO, R. S. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; SOUZA, H. B. A.; YAMAMOTO, S.M. Qualidade de carnes provenientes de cortes da carcaça de cordeiros e de ovinos adultos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, n.9, p. 1790-1796, 2009.

PINHEIRO, R.S.B., JORGE, A.M. Medidas biométricas obtidas in vivo e na carcaça de ovelhas de descarte em diferentes estágios fisiológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.2, p.440-445, 2010.

PUPA, J.M.R. Óleos e gorduras na alimentação de aves e suínos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.1, n.1, p.69-73, Jul./Ago. 2004

RENERRE, M. **La couleur de la viande et sa mesure**. Bull. Techn. C.R.Z.V. p. 47-54,1982.

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

RIBEIRO, C.V.D.M., OLIVEIRA, D.E., JUCHEM, S.O., SILVA, T.M., NALÉRIO, É.S. Fatty acid profile of meat and milk from small ruminants: a review. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 1, p. 121-137, 2011.

RODRIGUES, G. H.; SUSIN, I.; 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**, v. 37, n. 10, p. 1869-1875, 2008.

RODRIGUES, G. H. R.; SUSIN, I.; PIRES, A. V.; QUEIROZ, M. A. A.; AMARAL, R. C.; BIEHL, M. V.; GENTIL, R. S.; FERREIRA, E. M. Utilização de monoamônio fosfato em rações com elevado teor de polpa cítrica para cordeiros em confinamento **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 10, p. 2262-2266, 2011.

ROTA, E.L.; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S.; OLIVEIRA, N.M.; BARBOZA, J.; KASINGER, S. Efeitos do cruzamento de carneiros da raça Texel com ovelhas Corriedale e Ideal sobre a qualidade da carne. **Revista Brasileira Agrociência**, v.10, n.4, p.487-491, 2004.

ROWE, A.; MACEDO, F.A.F.; VISENTAINER, J.V. SOUZA, N.E.; MATSUSHITA, M. Muscle composition and fatty acid profile in lambs fattened in dry lot or pasture. **Meat Science**, v.51, n.4, p.283-288, 1999.

SANTOS, J. Derivados da extração do óleo de girassol para vacas leiteiras. 2008, 95 P. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.

SANTOS, L.C. Características e qualidade da carcaça e de carne de cordeiros bergamácia alimentados com dietas contendo samanea saman. Itapetinga: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), 2012. p. 124. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2012

SANTOS, C.L.; PEREZ, J.R.O.; CRUZ, C.A.C.; MUNIZ, J.A.; SANTOS, Í.P.A.; ALMEIDA, T.R.V. Análise centesimal dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, n. 1, p. 51-59, 2009.

SAÑUDO, C.; ENSER, M.E.; CAMPO, M.M. et al. Fatty acid composition and sensory characteristics of lamb carcasses from Britain and Spain. **Meat Science**, v.54, n.4, p.339- 346, 2000.

SAS INSTITUTE. 2004. SAS/STAT User's Guide. Version 8 ed. SAS Institute Inc, Cary, NC.

SILVA SOBRINHO, A.G. & OSÓRIO, J. C. S. **Aspectos quantitativos da produção de carne ovina**. 1ª ed. Jaboticabal:Funep, 2008. 228 p.

SILVA, L.F.; PIRES, C.C. Avaliação quantitativas das proporções de osso, musculo e gordura da carcaça de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, V.29, n.4, p.1253 – 1260, 2000.

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

SILVA SOBRINHO, A.G.; PURCHAS, R.W.; KADIM, I.T.; YAMAMOTO, S.M. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 3, p.1070- 1078, 2005

SILVA SOBRINHO, A.G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. **In: A produção animal na visão dos brasileiros**. Sociedade Brasileira de Zootecnia, *Anais...* Piracicaba: FEALQ, p. 425 - 446, 2001.

SINCLAIR, A.J. Dietary fat and cardiovascular disease: the significance of recent developments for the food industry. **Food Australia**, v.45, p.226, 1993.

SIMÕES, J. A.; RICARDO, R. Avaliação da cor da carne tomando como referência o músculo rectus abdominis em carcaças de cordeiros leves. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.95, n.535, p.124-127, 2000.

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

SIQUEIRA, E.R.; SIMÕES, C.D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. 1. Velocidade de crescimento, caracteres quantitativos da carcaça, pH da carne e resultado econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.844-848, 2001.

SIQUEIRA, E. R.; ROÇA, R.O.; FERNANDES, S. et al. Meat Sensorial Traits from Hampshire Down, Santa Inês and Bergamácia x Corriedale Lambs, Slaughtered at Four Weights. **Brazilian Journal of Animal Science**, v.31, n.3, p.1269-1272, 2002.

SNOWDER, G.D. & DUCKETT, S. K.. Evaluation of the South African Dorper as a terminal sire breed for growth, carcass, and palatability characteristics. **Journal Animal Science**, v.81, p.368-375, 2003.

SIERRA, I. **Producción de cordero joven y pesado em la raza Rasa Aragonesa**. Zaragoza: Instituto de Economía y Producciones Ganaderas del Ebro. 1973.28p

SOUZA, X.R.; BRESSAN, M.C.; PÉREZ, J.R.O. et al. Efeitos do grupo genético, sexo e peso ao abate sobre as propriedades físico-químicas da carne de cordeiros em crescimento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.4, p.543-549, 2004

SLUSZZ, T.; MACHADO, J.A.D. Características das potenciais culturas matérias primas do biodiesel e sua adoção pela agricultura familiar. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 6., 2006, Campinas.

VIANA, J. G. A.; Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. **Revista Ovinos, Ano 4, N° 12, Porto Alegre, Março de 2008**.

WALLACE, P.A.; ADU, E.K.; RHULE, S.W.A. Optimal storage conditions for cocoa cake with shell, palm kernel cake and copra cake as poultry and livestock feed in Ghana. **Livestock Research for Rural Development**, Cali, v.22, n.2, Fev. 2010. Disponível em: <<http://www.lrrd.org/lrrd22/2/wall22032.htm>>. Acesso em: 29 jan. 2013.

WARMINGTON, B. G.; KIRTON, A. H. Genetic and non-genetic influences on growth and carcass traits of goats. **Small Ruminant Research**, v. 3, p. 147-165, 1990.

WARRIS, P.D. **Ciência de la carne**. Zaragoza:Acribia, 2003. 309p.

WILLIAMS, C. M. Dietary fatty acids and human health. **Annales de zootechnie**, Paris, v. 49, n. 3, p.165-180, mai./jun. 2000.

WOOD, J. D.; Macfie, H. J. H. (1980) The significance of breed in the prediction of lamb carcass composition from fat thickness measurements. **Animal Production**, v.31, n.3, p.315-319.

WOOD, J.D. ENSER, M., FISHER, A.V. et al. Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. **Meat Science**, n.78, p.343-358, 2008.

Yokoo, M. J.; Albuquerque, L. G.; Lobo, R. B.; Bezerra, L. A. F.; Araujo, F. R. C.; Silva, J. A. V.; Sainz, R. D. (2008). Genetic and environmental factors affecting ultrasound measures of longissimus muscle area and backfat thickness in Nelore cattle. **Livestock Science**, v.117, p.147-154.

TERLOUW, C. Stress reactions at slaughter and meat quality in pigs: genetic background and prior experience a brief review of recent findings. **Livestock Production Science**, v.94, n. 1/2, p.125-135, 2005.

URANO, F.S.; PIRES, A.V.; SUSIN, I.; MENDES, C.Q.; RODRIGUES, G.H.; ARAUJO, R.C.; MATTOS, W.R. Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grão de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p.1525-1530, 2006.

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

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

ZEOLA, N.M.B.L.; SILVA SOBRINHO. A.G.; GONZAGA NETO, S.; SILVA, A.M.A. Influência de diferentes níveis de concentrado sobre a qualidade da carne de cordeiros Morada Nova. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.97, n.544, p.175-180, 2005.