



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA (UESB)
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

LUCIANA CARVALHO SANTOS

**CARACTERÍSTICAS E QUALIDADE DA CARÇAÇA E DE
CARNE DE CORDEIROS BERGAMÁCIA ALIMENTADOS
COM DIETAS CONTENDO *SAMANEA SAMAN***

**ITAPETINGA
BAHIA - BRASIL**

2012

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA (UESB)
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

LUCIANA CARVALHO SANTOS

**CARACTERÍSTICAS E QUALIDADE DA CARÇA E DE CARNE DE
CORDEIROS BERGAMÁCIA ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO
*SAMANEA SAMAN***

**Tese apresentada à Universidade Estadual do
Sudoeste da Bahia (UESB) / *Campus* de Itapetinga,
BA, para obtenção do título de Doutor em Zootecnia,
Área de Concentração: Produção de Ruminantes.**

Orientador:

Prof^a D.Sc. Cristiane Leal dos Santos-Cruz.

Co-orientadores:

Prof^o D.Sc. Fabiano Ferreira Silva

Prof^a D.Sc. Mara Lúcia Albuquerque

**ITAPETINGA
BAHIA - BRASIL**

2012

636.085 Santos, Luciana Carvalho.

S237m Características e qualidade da carcaça e de carne de cordeiros Bergamácia alimentados com dietas contendo *samanea saman*. – Itapetinga, BA: UESB/Programa de Pós-graduação em Zootecnia, 2012.
124p. il.

Tese de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – *Campus* de Itapetinga; Área de Concentração em Produção de Ruminantes; sob a orientação da Prof^a D.Sc. Cristiane Leal dos Santos-Cruz e co-orientação do Prof^o D.Sc. Fabiano Ferreira Silva e Prof^a D.Sc. Mara Lúcia Albuquerque;

Bibliografia da Introdução: p. 32-38,

Bibliografia do capítulo 1: p. 59-62,

Bibliografia do capítulo 2: p. 80-82,

Bibliografia do capítulo 3: p. 117-124;

Revisada e normalizada por Rogério Pinto de Paula – Diretor da Biblioteca Regina Celia Ferreira Silva (BIRCEFS) – UESB/Itapetinga – CRB 1654-5^a Região.

1. Nutrição animal – Cordeiro Bergamácia – *Samanea saman*. 2. Alimentação animal – Análise físico-química – Análise centesimal – Qualidade – Carcaça – Carne. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia, *Campus* de Itapetinga. II. Santos-Cruz, Cristiane Leal dos (Orient.). III. Silva, Fabiano Ferreira (Co-orient.). IV. Albuquerque, Mara Lúcia (Co-orient.). V. Título.

CDD(21): 633.085

Catálogo na Fonte:

Rogério Pinto de Paula – CRB 1654-5^a Região

Diretor da Biblioteca – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para Desdobramentos por Assunto:

1. Nutrição animal – Cordeiro Bergamácia – *Samanea saman*;
2. Alimentação animal – Análise físico-química – Análise centesimal – Qualidade – Carcaça – Carne.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
Área de Concentração: Produção de Ruminantes

Campus Itapetinga-BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: "Características e qualidade de carcaça e de carne de cordeiros da raça bergamácia alimentados com dietas contendo *Samanea Saman*"

Autor (a): Luciana Carvalho Santos

Orientador (a): Profª. Drª. Cristiane Leal dos Santos-Cruz

Co-orientador (a): Prof. Dr. Fabiano Ferreira da Silva

Profª. Drª. Mara Lúcia Albuquerque Pereira

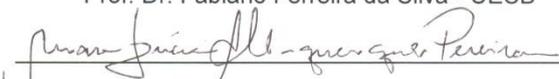
Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PRODUÇÃO DE RUMINANTES, pela Banca Examinadora:



Profª. Drª. Cristiane Leal dos Santos-Cruz - UESB



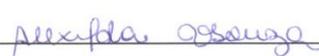
Prof. Dr. Fabiano Ferreira da Silva - UESB



Profª. Drª. Mara Lúcia Albuquerque Pereira - UESB



Prof. Dr. Sérgio Augusto de A. Fernandes - UESB



Profª. Drª. Alexilda Oliveira de Souza - UESB

Data de realização: 27 de setembro de 2012.

Praça Primavera, Nº 40, Bairro: Primavera –Telefone: (77) 3261-8628 - Fax: (77) 3261-8701
Itapetinga – BA – CEP: 45.700-000 e-mail:ppzootecnia@yahoo.com.br

A Deus, meu Pai, pelo dom da vida e presença constante no meu caminhar: sem ti nada sou, meu SENHOR JESUS. A ti toda honra e toda glória.

AGRADEÇO!

*A Deus Pai Todo Poderoso, por ter me dado forças para chegar até aqui.
Ao meu namorado no início dos trabalhos, noivo no desenvolver dele e hoje esposo que tanto me ajudou incentivando, fortalecendo e me amparando nas horas que quase desisti.
A nossa bênção que está em meu ventre, fruto de muita resistência e força neste período de turbulência que foi o final do doutorado, nosso filho DAVI - o guerreirinho, mesmo no ventre.
A toda minha família, em especial aos meus pais, Godofredo Alves Santos (in memoriam) e Maria das Graças Carvalho Santos.
Aos meus irmãos, Patrícia Carvalho Rios e Godofredo Alves Santos Júnior.
À minha amiga verdadeira, Alexilda Oliveira de Souza, pelo carinho e apoio incondicional.
E, em especial, a todos meus amigos, companheiros de luta e trabalho e professores que compartilharam seus conhecimentos, me ajudando em mais esta grande etapa.*

DEDICO!

*Muitos são os planos do coração do homem,
mas é o propósito do SENHOR que permanecerá.*

(Provérbios 19:21)

*"ESPERA NO SENHOR, anima-te, e ele fortalecerá o teu coração; ESPERA, pois, NO
SENHOR."*

(Salmos 27: 14)

*A verdadeira viagem de descobrimento não consiste em buscar novas paisagens, mas em ter
novos olhos.*

(Marcel Proust, 1871-1922)

AGRADECIMENTOS

A Deus em primeiro lugar, só e somente a Ele, e para Ele sempre.

À minha família, que sempre procurou me ajudar da melhor maneira possível, principalmente nos momentos mais difíceis, não me deixando desanimar nunca diante dos obstáculos.

A professora Cristiane Leal, pelas orientações e tolerância durante o curso.

Aos professores Aureliano José Vieira Pires, Márcio Pedreira, Jair Araújo (in memorian) Paulo Bonomo pela disponibilidade e paciência durante o período acadêmico, ao professor Sérgio Fernandes pelas dicas e colaboração na confecção da tese e Fabiano Ferreira (co-orientador), pela ajuda com materiais para pesquisa, auxílio e ensino durante o curso de doutorado, esse são os verdadeiros mestres, que sempre apoiam nos momentos que lhes são solicitados e no meu caso, momentos de SOCORRO.

A professora, Pró-Reitora e Amiga, Alexilda Souza, que me acompanha há muito tempo, me ajudando sempre que possível como profissional e amiga.

A Rosângela (Rozangel) e a Patrícia (Paty) da Adusb, pela amizade, paciência e ajuda sempre.

Aos meus amigos que me suportaram em momentos de angústia, dúvidas e desespero, “eles sabem quem são”, meus agradecimentos pela valiosa e saudável amizade.

Aos meus grandes colaboradores, Ademar, o colaborador-mor, personagem presente em todos os momentos e demais colaboradores.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia e seus professores, pelos ensinamentos, que serviram para elevar o meu grau de conhecimentos.

Ao funcionário José do laboratório de Forragicultura.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB, pela bolsa concedida.

A Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ, por ter cedido os laboratórios para a realização das análises. Em especial a Maria Antônia (Tuca), pela simpatia e amizade, juntos aos integrantes da equipe de pesquisa que nos recebera com muito carinho e atenção.

A todos que, direta ou indiretamente, ajudaram na elaboração desta Tese.

BIOGRAFIA

Luciana Carvalho Santos,

Filha de Godofredo Alves Santos e Maria das Graças Carvalho Santos, nascida na cidade de Perdões, Estado de Minas Gerais, em 13 de fevereiro de 1979. Em agosto de 1998, ingressou na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, na qual, em 2004, obteve o título de Zootecnista. Em março de 2005, iniciou o Mestrado em Zootecnia, área de concentração em Produção de Ruminantes, pela mesma Instituição de Ensino, obtendo o título em 2007 de MESTRE em ZOOTECNIA. Em março de 2008, retornou a Universidade de sua formação acadêmica, para iniciar o curso de DOUTORADO pelo Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção de Ruminantes. Em 2010 prestou concurso público para o Instituto Federal de Educação, ciência e Tecnologia Baiano, sendo aprovada, fazendo parte do quadro funcional efetivo de professores da área e Zootecnia.

Doutora em Zootecnia - área de concentração Produção de Ruminantes

Professora do IFBaiano - Campus de Valença

Tel: (77) 9988-9330 - Vivo

(77) 9157-9330 - Tim

e-mail institucional: luciana.santos@valenca.ifbaiano.edu.br

e-mail pessoal: lcarvalhos@hotmail.com

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Proporção dos ingredientes das dietas experimentais na percentagem da matéria seca	42
Tabela 2.	Composição química-bromatológica do feno de capim Tifton 85, farelo de vagem de leguminosa <i>Samanea saman</i> e dos concentrados em % da matéria seca	43
Tabela 3.	Composição química-bromatológica das dietas na percentagem da matéria seca	44
Tabela 4.	Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem de <i>Samanea saman</i>	47
Tabela 5.	Consumo de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i>	49
Tabela 6.	Medidas barimétricas de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i>	50
Tabela 7.	Avaliação da carcaça de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i>	52
Tabela 8.	Componentes do peso vivo de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i> .	56
Tabela 9.	Componentes teciduais da perna de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i>	70
Tabela 10.	Componentes teciduais da paleta de cordeiros de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i>	71
Tabela 11.	Componentes teciduais do lombo de cordeiros de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i>	73
Tabela 12.	Componentes teciduais da costeleta de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i>	74
Tabela 13.	Componentes teciduais da costela/fralda de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea</i>	

	<i>saman</i>	75
Tabela 14.	Componentes teciduais do braço anterior de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i>	76
Tabela 15.	Componentes teciduais do braço posterior de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i>	77
Tabela 16.	Músculos da carcaça de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i>	94
Tabela 17.	Composição centesimal dos músculos da carcaça de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i>	96
Tabela 18.	Parâmetros físico-químicos dos músculos de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i>	101
Tabela 19.	Cor dos músculos de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i>	105
Tabela 20.	Perfil de ácidos graxos nos músculos <i>Longissimus dorsi</i> , <i>Semimembranosus</i> , <i>Biceps femoris</i> , <i>Triceps brachii</i> , de cordeiros de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i>	110
Tabela 21.	Proporção dos diferentes ácidos graxos dos músculos <i>Longissimus dorsi</i> , <i>Semimembranosus</i> , <i>Biceps femoris</i> , <i>Triceps brachii</i> , de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i>	113

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Rendimento comercial de carcaça (RCOM) de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i> .	53
Figura 2.	Largura da carcaça (LC) de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i> .	53
Figura 3.	Profundidade da perna (PFP) de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i> .	53
Figura 4.	Profundidade da perna (PFP) de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i> .	54
Figura 5.	Cortes da ½ carcaça esquerda de cordeiros	68
Figura 6.	Percentual de tecido muscular na Paleta de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i> .	72
Figura 7.	Percentual de músculo do Braço Anterior de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i> .	77
Figura 8.	Teor de gordura do músculo <i>Longissimus dorsi</i> de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i> .	97
Figura 9.	Teor de gordura do músculo <i>Semimembranosus</i> de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i> .	97
Figura 10.	Teor de gordura do músculo <i>Biceps femoris</i> de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i> .	98
Figura 11.	Teor de gordura do músculo <i>Triceps brachii</i> de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i> .	98
Figura 12.	Matéria mineral do músculo <i>Longissimus dorsi</i> de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i> .	99
Figura 13.	Matéria mineral do músculo <i>Triceps brachii</i> de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i> .	100
Figura 14.	Perda de peso por cocção do músculo <i>Semimembranosus</i> de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem <i>Samanea saman</i> .	103
Figura 15.	Teor vermelho (a*) do músculo <i>Longissimus dorsi</i> de cordeiros	

- alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*. 106
- Figura 16.** Teor amarelo (b*) do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*. 106
- Figura 17.** Teor amarelo (b*) do músculo *Biceps femoris* de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*. 107
- Figura 18.** Teor amarelo (b*) do músculo *Triceps brachii* de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*. 107
- Figura 19.** Proporção de ácidos graxos poliinsaturados (AGP) dos músculos *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Biceps femoris*, *Triceps brachii*, de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*. 114
- Figura 20.** Proporção de ácidos graxos poliinsaturados (AGP) e ácidos graxos saturados (AGS) dos músculos *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Biceps femoris*, *Triceps brachii*, de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*. 114
- Figura 21.** Proporção de ácidos graxos poliinsaturados (AGP) e ácidos graxos monosaturados (AGM) dos músculos *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Biceps femoris*, *Triceps brachii*, de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*. 114

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%G	Percentagem de Gordura
%M	Percentagem de Músculo
%O	Percentagem de Osso
ACER	Altura de Cernelha
ACOS	Altura de Costado
AG	Ácidos Graxos
AGAR	Altura da Garupa
AGM	Ácidos Graxos Monoinsaturados
AGP	Ácidos Graxos Poliinsaturados
AGS	Ácidos Graxos Saturados
AOL	Área de Olho de Lombo
aw	Atividade de Água
BAG	Peso do Tecido Gorduroso do Braço Anterior
BAM	Peso do Tecido Muscular do Braço Anterior
BANT	Braço Anterior
BAO	Peso do Tecido Ósseo do Braço Anterior
BF	<i>Biceps Femoris</i>
BPG	Peso do Tecido Gorduroso do Braço Posterior
BPM	Peso do Tecido Muscular do Braço Posterior
BPO	Peso do Tecido Ósseo do Braço Posterior
BPOST	Braço Posterior
C10:0	Ácido Cáprico
C12:0	Ácido Láurico
C12:1	Ácido Linderico ou Ácido Lauroleico
C14:0	Ácido Mirístico
C14:1 C9	Ácido Miristoleico
C15:0	Ácido Pentadecanóico
C16:0	Ácido Palmítico
C16:1 C9	Ácido Palmitoleico
C17:0	Ácido Heptadecanoico
C17:1	Ácido Cis-10-hepadecanoico

C18:0	Ácido Esteárico
C18:1 C11	Ácido Vacênico
C18:1 C9	Ácido Oleico
C18:2 C9 C12	Ácido Linoleico
C18:2 C9 T11	Ácido Linoleico Conjugado (CLA)
C18:3 ω 3	Ácido α -linolenico
C18:3 ω 6	Ácido γ -linolenico
CA	Conversão Alimentar
CCOR	Comprimento do Corpo
CEXC	Comprimento Externo da Carcaça
CF	Comprimento do Fêmur
CFG	Peso do Tecido Gorduroso da Costela/Fralda
CFM	Peso do Tecido Muscular da Costela/Fralda
CFO	Peso do Tecido Ósseo da Costela/Fralda
Ch	Cheio
CHOT	Carboidratos Totais
CIC	Comprimento Interno da Carcaça
CNF	Carboidratos não Fibrosos
COMPAC	Compacidade da Carcaça
CONFCAR	Conformação de Carcaça
CORa*	Intensidade de Vermelho
CORb*	Intensidade de Amarelo
CORL*	Luminosidade
CORMUS	Cor do Músculo
COST	Costeleta
COST/FRAL	Costela/Fralda
CP	Comprimento da Perna
CTG	Peso do Tecido Gorduroso da Costeleta
CTM	Peso do Tecido Muscular da Costeleta
CTO	Peso do Tecido Ósseo da Costeleta
Cz	Cinza
EA	Eficiência Alimentar
EE	Extrato Etéreo
EE	Estado de Engorduramento

ESALQ	Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
FC	Força de Cisalhamento
FDA	Fibra em Detergente Ácido
FDN	Fibra em Detergente Neutro
FDN _{cp}	Fibra em Detergente Neutro Corrigida para Cinzas e Proteína
G Mesent	Gordura Mesentérica
G Omental	Gordura Omental
Gd	Gordura
GDSUB	Gordura Subcutânea
GMD	Ganho Médio Diário
GMT	Ganho Médio Total
IQR	Índice de Quebra de Resfriamento
LA	Largura da Anca
LB	Lombo
LD	<i>Longissimus dorsi</i>
LG	Peso do Tecido Gorduroso do Lombo
LGAR	Largura de Garupa
LGC	Largura da Carcaça
LGP	Largura da Perna
LIG	Lignina
LM	Peso do Tecido Muscular do Lombo
LO	Peso do Tecido Ósseo do Lombo
LP	Largura da Perna
MARMUS	Marmoreio do Músculo
MM	Matéria Mineral
MO	Matéria Orgânica
MS	Matéria Seca
NDTest	Nutrientes Digestíveis Totais Estimados
PAL	Paleta
PB	Proteína Bruta
PC	Peso Corporal
PCF	Peso da Carcaça Fria
PCQ	Peso da Carcaça Quente
PER	Perna

PF	Peso do Fêmur
PFP	Profundidade da Perna
PFT	Profundidade do Tórax
PG	Perímetro da Garupa
PG	Peso do Tecido Gorduroso da Perna
PIDA	Proteína Insolúvel em Detergente Ácido
PIDN	Proteína Insolúvel em Detergente Neutro
PM	Peso do Tecido Muscular da Perna
PO	Peso do Tecido Ósseo da Perna
PPR	Perda de Peso por Resfriamento
PT	Perímetro Torácico
PTG	Peso do Tecido Gorduroso da Paleta
PTM	Peso do Tecido Muscular da Paleta
Ptn	Proteína
PTO	Peso do Tecido Ósseo da Paleta
PVA	Peso Vivo ao Abate
PVSJ	Peso vivo Sem Jejum
RBIO	Rendimento Biológico
RCF	Rendimento de Carcaça Fria
RCOM	Rendimento Comercial
RCQ	Rendimento de Carcaça Quente
RFAZ	Rendimento de Fazenda
RMG	Razão músculo Gordura
RMO	Razão Músculo Osso
RVER	Rendimento verdadeiro
SM	<i>Semimembranosus</i>
TB	<i>Triceps brachii</i>
TEXTMUS	Textura do Músculo
UECO	Unidade Experimental de Ovinos e Caprinos
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
UM	Umidade
USP	Universidade de São Paulo
Vz	Vazio

SUMÁRIO

RESUMO	19
ABSTRACT	21
CONSIDERAÇÕES GERAIS	23
1 INTRODUÇÃO GERAL	23
2 REVISÃO DE LITERATURA	24
2.1 Bergamácia	24
2.2 <i>Samanea saman</i>	24
2.3 Carne Ovina	25
2.4 Características de Carne Ovina	26
2.5 Composição Centesimal da Carne Ovina	28
2.6 Parâmetros Físico-Químicos da Carne Ovina	29
2.7 Perfil de Ácidos Graxos dos Cortes da Carcaça Ovina	30
3 REFERÊNCIAS	32

CAPÍTULO 1

AVALIAÇÃO DE CARCAÇA E COMPONENTES DO PESO VIVO DE CORDEIROS BERGAMÁCIA ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE FARELO DA VAGEM SAMANEA SAMAN

RESUMO	39
ABSTRACT	40
1.1 INTRODUÇÃO	41
1.2 MATERIAL E MÉTODOS	42
1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
1.4 CONCLUSÃO	58
1.5 REFERÊNCIAS	59

CAPÍTULO 2

COMPONENTES TECIDUAIS DOS CORTES DA CARÇA DE CORDEIROS BERGAMÁCIA ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE FARELO DA VAGEM SAMANEA SAMAN

RESUMO	63
ABSTRACT	64
2.1 INTRODUÇÃO	65
2.2 MATERIAL E MÉTODOS	66
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	70
2.4 CONCLUSÃO	79
2.5 REFERÊNCIAS	80

CAPÍTULO 3

QUALIDADE DE CARNE DE CORDEIROS BERGAMÁCIA ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE FARELO DA VAGEM SAMANEA SAMAN

RESUMO	83
ABSTRACT	84
3.1 INTRODUÇÃO	85
3.2 MATERIAL E MÉTODOS	86
3.2.1 Composição Centesimal	87
3.2.2 Parâmetros Físico-Químicos	89
3.2.3 Determinação do Perfil de Ácidos Graxos	90
3.2.4 Extração	91
3.2.5 Metilação	91
3.2.6 Leitura do Perfil de Ácidos Graxos	92
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	94
3.4 CONCLUSÃO	116
3.5 REFERÊNCIAS	117

RESUMO

SANTOS, L. C. **Características e qualidade de carcaça e de carne de cordeiros Bergamácia alimentados com dietas contendo *Samanea saman***. Itapetinga, BA: UESB, 2012. 124p. il. (Tese - Doutorado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes).

Objetivou-se avaliar níveis de farelo de vagem da leguminosa *Samanea saman* em substituição ao milho (0; 10; 15; 20 e 25%) na matéria seca do concentrado para cordeiros da raça Bergamácia sobre as características e as qualidades da carcaça. O experimento foi desenvolvido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* Juvino Oliveira, no município de Itapetinga-BA. Foram utilizados 20 cordeiros machos não castrados da raça Bergamácia, com peso corporal médio inicial de 24 ± 5 kg e idade média de 120 dias, sendo, previamente, identificados e vermifugados. As dietas experimentais foram formuladas para um ganho médio diário de 200 g dia^{-1} , com concentrado à base de grão de milho moído e farelo de soja e volumoso feno de Tifton 85 triturado. A dieta foi fornecida *ad libitum*, numa razão volumoso: concentrado de 40:60, com ajuste das sobras para 10%. Os animais foram submetidos ao confinamento de 90 dias, em baias individuais de 1,7 m x 2,0 m, equipadas com cocho e bebedouro em estábulo coberto. Decorridos 90 dias de desempenho, estando, os animais com peso vivo final médio de 46 ± 4 kg, foram direcionados para os procedimentos de abate. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições. A tese foi estruturada em três capítulos: Capítulo I- Desempenho, consumo e morfologia da carcaça de cordeiros Bergamácia alimentados com dietas contendo *Samanea saman*. Capítulo II- Composição tecidual dos cortes da carcaça de cordeiros Bergamácia alimentados com dietas contendo *Samanea saman*. Capítulo III- Composição centesimal, físico-química e de ácidos graxos dos músculos de cordeiros Bergamácia alimentados com dietas contendo farelo de *Samanea saman*. A tese se inicia com uma introdução geral, seguida da revisão bibliográfica acerca dos temas abordados nos três capítulos e finaliza com as principais conclusões considerando os objetivos propostos. Não houve efeito significativo para o peso vivo de abate, desempenho animal, conversão alimentar e consumo de nutrientes com os níveis de inclusão de farelo de *Samanea saman* utilizados, porém houve ganho de 210 g dia^{-1} , valor este estando de acordo com o preconizado para o ganho diário. Não houve efeito para as medidas barimétricas, altura de cernelha, altura de costado, largura de garupa, comprimento do corpo, largura do peito, largura da anca, largura da garupa, perímetro torácico. A avaliação de carcaça mostrou efeito para as variáveis rendimento comercial, largura da carcaça, profundidade da perna e textura do músculo, tendo a equação ajustada de modelo cúbico para a maioria das variáveis, exceto para a largura da carcaça, onde se explica aumento de massa musculares com o elevação do nível de *Samanea* na dieta. Dentre os cortes avaliados dos cordeiros Bergamácia recebendo dieta com inclusão de vagem de farelo de *Samanea saman*, verificou-se que houve efeito apenas para o tecido muscular da paleta, em que a equação de regressão apresentada foi de efeito cúbico, não havendo diferença nos componentes teciduais ósseo, muscular e adiposo dos cortes perna, lombo, costeleta, costela/fralda, braço anterior e braço posterior. O desenvolvimento de tecido muscular sofre efeito positivo da nutrição, o que pode ter promovido melhor deposição proteica, proporcionando maior porcentagem de músculo na paleta de cordeiros da raça Bergamácia. O uso de até 25% de inclusão do farelo de vagem de *Samanea saman*, promove um bom desenvolvimento de tecidos dos cortes da carcaça de cordeiros Bergamácia criados

em confinamento. Houve efeito significativo para os teores de gordura dos músculos estudados onde a maioria destes apresentou coeficiente de determinação de 99, 94, 95 e 40% nos músculos *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Biceps femoris*, *Triceps brachii*, respectivamente. O valor médio para umidade nos tratamentos variou de 68,50 a 73,46%. A proteína bruta teve seu valor médio variando de 23,61 a 25,19%, sendo este último valor encontrado para o músculo *Longissimus dorsi*. Para o teor de cinza o músculo *Triceps brachii*, apresentou comportamento linear decrescente. Apenas a perda de peso por cocção, dentre os parâmetros físicos-químicos avaliados apresentou significância para o músculo *Semimembranosus*. A cor obteve significância para o teor de vermelho do músculo *Longissimus dorsi* e teor de amarelo para os músculos *Longissimus dorsi*, *Biceps femoris* e *Triceps brachii*. Nas condições experimentais para os músculos *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Biceps femoris* e *Triceps brachii* o uso da *Samanea saman* em diferentes níveis de substituição pelo milho na dieta interfere na proporção de ácidos graxos poliinsaturados e a relação ácidos graxos poliinsaturados:saturados e poliinsaturados:monoinsaturados. Os músculos analisados, não diferem nas proporções e razões dos ácidos graxos encontrados, assim como a interação farelo de vagem de *Samanea* x músculos (*Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Triceps brachii* e *Biceps femoris*). Os músculos apresentaram maiores teores de perfil lipídico dos ácidos palmítico, esteárico, oleico e linoleico. A substituição do milho pela vagem de *Samanea* na ração não modifica a quantidade e o perfil de lipídios dos músculos *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Triceps brachii* e *Biceps femoris* de cordeiros.

Palavras-chave: análise centesimal, análise físico-química, medidas barimétricas, morfologia, ovinos.

ABSTRACT

SANTOS, L. C. **Characteristics and carcass quality and meat from lambs fed diets containing Bergamácia *Samanea saman***. Itapetinga, BA: UESB, 2011. 124p. il. (Thesis - Doctor of Animal Science, Area of Concentration in Production of Ruminants).

This study aimed to assess levels of the legume pod meal *Samanea saman* replacing corn (0, 10, 15, 20 and 25%) in the dry matter of concentrate for lambs Bergamácia bore the characteristics and qualities of the carcass. The experiment was conducted at the State University of Southwest Bahia, *Campus* Juvino Oliveira, in the municipality of Itapetinga-BA. We used 20 castrated males not Bergamácia, with initial body weight of 24 ± 5 kg and average age of 120 days, previously identified and deformed. The experimental diets were formulated to an average daily gain of 200 g day⁻¹, with concentrate based on ground corn and soybean meal and bulky Tifton 85 hay ground. The diet was provided *ad libitum*, a ratio FCR of 40:60, adjusted to 10% of the surplus. The animals were subjected to confinement of 90 days, in individual pens of 1.7 m x 2.0 m, equipped with trough and drinking fountain covered in the stable. After 90 days of performance, with the animals with average final weight of 46 ± 4 kg, were targeted for slaughter procedures. The experimental design was completely randomized with five treatments and four replications. The thesis is structured in three chapters: Chapter I- Performance, consumption and morphology of carcasses of lambs fed diets containing Bergamácia *Samanea saman*. Chapter II- Tissue composition of carcass cuts of lambs fed diets containing Bergamácia *Samanea saman*. Chapter III- Proximate composition, physico-chemical and fatty muscle of lambs fed diets containing Bergamácia bran *Samanea saman*. A thesis begins with a general introduction, followed by literature review about the topics covered in three chapters and concludes with the main findings considering the objectives provosts. No significant effects for live weight at slaughter, animal performance, feed and nutrient intake with inclusion levels of bran *Samanea saman* used, but there was a gain of 210 g day⁻¹, this value being according to the recommended daily gain. There was no effect for measures barimétricas, withers height, height of sides, rump width, body length, chest width, hip width, hip width, girth. The carcass evaluation showed varying effect for commercial performance, carcass width, depth and texture leg muscle, and the fitted equation for cubic model for most variables, except for the width of the carcass, which explains mass increase muscle with increasing levels of dietary *Samanea*. Among the cuts evaluated Bergamácia lambs fed a diet with addition of pod meal *Samanea saman*, it was found that there was effect only into the muscle tissue of the palette, wherein the regression equation cubic effect was shown, with no difference in bone tissue components, adipose and muscle cuts of leg, loin, rib, rib / diaper anterior arm and trailing arm. The development of muscle tissue suffers of nutrição positive effect, which may have promoted better protein deposition, providing greater muscle percentage of lambs an palette Bergamácia. The use of up to 25% inclusion of pod meal *Samanea saman*, promotes proper development of tissues of carcass cuts of lambs reared in Bergamácia confinement. Hove significant effect on fat content of the muscles where most of this coefficient presented determination of 99, 94, 95 and 40% in the *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Biceps femoris*, *Triceps brachii*, respectively. The average humidity in the treatments ranged from 68.50 to 73.46%. The protein bureta had its average value ranging from 23.61 to 25.19%, the latter value found for the *Longissimus dorsi* muscle. For the ash content of the *Triceps brachii* muscle, decreased linearly. Only weight loss by cooking, among the chemical-physical parameters evaluated

showed significance for muscle *Semimembranosus*. The color achieved significance for the red content of muscle *Longissimus dorsi* e yellow content for muscles *Longissimus dorsi*, *Biceps femoris* and *Triceps brachii*. Under the experimental conditions for the *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Biceps femoris* and *Triceps brachii* usage *Samanea saman* at different levels of substitution by corn in the diet interfered in the proportion of polyunsaturated fatty acids and polyunsaturated fatty acids compared to saturated and polyunsaturated fats: monounsaturated. The muscles analyzed, do not differ in the proportions and ratios of fatty acids found as well as the interaction pod meal *Samanea* x muscles (*Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Triceps brachii* and *Biceps femoris*). The muscles showed higher levels of lipid profile of palmitic, stearic, oleic and linoleic. The corn replacement pod *Samanea* the diet does not modify the amount and lipid profile of *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Biceps femoris* and *Triceps brachii* lambs.

Keywords: measures barimétricas, morphology, proximate analysis, physical-chemical analysis, sheep.

CARACTERÍSTICAS E QUALIDADE DE CARÇAÇA E DA CARNE DE CORDEIROS BERGAMÁCIA ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO *SAMANEA SAMAN*

1 INTRODUÇÃO GERAL

A criação de ovinos no Brasil tem demonstrado ser uma atividade econômica de grande importância marcada pela globalização da economia e pelo aumento no consumo de carne ovina nos grandes centros urbanos. Entretanto, os sistemas de produção e comercialização são desorganizados, constatando-se falta de uniformidade e de qualidade dos produtos.

A carne ovina consiste de músculo comestível, tecido conectivo e gordura associada, sendo sua qualidade representada pela maciez, sabor, suculência, porção magra e quantidade de nutrientes. Contudo, há grande variação nos componentes químicos e físicos da carne de ovinos, a qual seria atribuída a fatores ligados à raça, sexo, idade, alimentação e localização anatômica do corte e do músculo.

O que se busca na carcaça ovina são as características quantitativas (composição tecidual ou histológica e regional ou anatômica) e qualitativas (sexo e maturidade; conformação e acabamento), suficientemente satisfatórias para atender a demanda de um mercado que exige cada vez mais carne de qualidade.

A nutrição animal estabelece o uso de produtos alimentícios que promova efetividade da dieta consumida e transformada pelo animal, assim como uma qualidade e proporção adequada dos tecidos comestíveis. Neste sentido, a leguminosa, *Samanea saman*, tem apresentado características nutricionais que atendem as exigências nutricionais dos animais de produção, apesar de ainda estar em estudo. No entanto vem apresentando-se como uma opção, potencialmente eficiente, em virtude de seu alto valor proteico e energético.

Neste contexto, objetivou-se avaliar a influência de diferentes níveis de substituição do milho pela vagem triturada da leguminosa *Samanea saman* no concentrado sobre as características e qualidade da carcaça e da carne de cordeiros Bergamácia.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Bergamácia

Os ovinos da raça Bergamácia originários da Itália proveniente (remotamente) de ovinos sudaneses (ARCO, 2011), são animais rústicos, pouco exigentes na alimentação e que tem apresentado bom desenvolvimento nas condições brasileiras. Animal andarilho, de grande robustez, também conhecida em nosso país como Bergamasca, Bergamasker ou Gigante di Bergamo.

Dentre as raças lanadas naturalizadas, a raça Bergamácia Brasileira pode ser considerada mista, produzindo carne, leite e lã grossa e curta (MORAIS, 2004; PAIVA, 2005).

Os cordeiros da raça Bergamácia apresentaram excelentes características para o peso de abate, pesos das carcaças quentes e frias, profundidade de tórax e espessura de gordura. Recomenda-se a raça para a formação de pequenos rebanhos em fazendas com pouco potencial produtivo e também para melhorar os ovinos brasileiros quanto às produções de carne e leite.

Oliveira *et al.* (2003) utilizando dejetos de suínos, como parte da dieta de cordeiros Bergamácia, verificaram resultados satisfatórios de desempenho para os cordeiros terminados em confinamento, apresentando pesos superiores aos da raça Santa Inês. Avaliando as características de carcaça de cordeiros Bergamácia, Macedo *et al.* (2006) verificou que o cruzamento de Bergamácia com Corridale apresentou maiores pesos para carcaças quentes e frias (13,01 e 12,51 kg), quando comparados aos demais genótipos avaliados.

Os coeficientes alométricos de cordeiros Bergamácia, da perna e lombo, diferiram em estudo realizado por Santos-Cruz *et al.* (2001), em que foi revelado desenvolvimento precoce para a perna e tardio para o lombo, em relação ao peso corporal vazio.

2.2 *Samanea Saman*

Árvore de chuva (*Samanea saman*) é facilmente reconhecido pelo seu charme e sua copa em forma de guarda-chuva característica. Quando crescida, a árvore atinge geralmente 15-25 m de altura com um diâmetro de copa mais larga do que a árvore. É a árvore mais

importante do Pacífico, como uma árvore de sombra sobre as pequenas fazendas, estradas, nos parques e nas pastagens.

Poucos são os trabalhos conduzidos com esta espécie arbórea, mas atualmente seu uso tem sido observado na alimentação animal, pois o fruto doce dessa espécie é muito procurado pelo gado e as ramas são forrageiras, com alto teor de proteína bruta. Autores como Berg (1986), Pott e Pott (1994), já avaliavam sua utilização com esta finalidade.

Oliveira *et al.* (2009), analisando a composição bromatológica, verificaram que a *Samanea saman* apresentou teores de matéria seca, proteína bruta e matéria mineral de 85,8; 17,4 e 4,0%, respectivamente, sendo próximos aos obtidos por Moreira Filho *et al.* (2008), que foram de 83,00; 17,95 e 4,14%, respectivamente.

De acordo com Freitas (2011), o farelo de vagem integral de *Samanea saman* não pode ser utilizado acima de 5,8% na matéria seca da dieta total por comprometer a eficiência de utilização da fração nitrogenada, apesar de não refletir em redução no ganho diário de peso de cordeiros da raça Bergamácia.

2.3 Carne Ovina

A comercialização da carne ovina no Brasil tem sofrido alteração dos costumes alimentares, com a entrada de novos produtos, que já está sendo encontrada em alguns supermercados e açougues, além de restaurantes. O aumento na sua comercialização tem feito com que surjam mais criadores, tornando seus preços mais acessíveis (SIQUEIRA, 2006).

O brasileiro consome apenas 0,67 kg *per capita* por ano, de carne ovina e caprina. De acordo com dados do IBGE (2008), o efetivo do rebanho de ovinos nacional é de 16.019.170 cabeças, com a região Nordeste respondendo por 58,55% deste total. Em 2008, a produção de carne de ovinos no Brasil foi de aproximadamente 78 mil toneladas (FAO, 2009) e o consumo per capita foi de 0,65 Kg/habitante/ano em 2007 (VIANA, 2008). Em 2009, no Brasil o consumo total de carne ovina foi de 88,5 mil toneladas, o que corresponde a um consumo *per capita* considerado muito baixo se comparado a outros países (SOUZA, 2011).

Para Krolow (2005), as principais características que influenciam a qualidade e a conseqüente aceitação pelos consumidores da carne ovina, estão relacionadas aos aspectos nutritivos, sensoriais e tecnológicos. Em relação aos aspectos nutritivos, a referida autora destaca os baixos teores de gordura, que podem variar de 2% a 4%, e os elevados teores de proteínas, variando entre 19% e 22%.

De acordo com Osório *et al.* (2008), os componentes do músculo que determinam a maciez, são as proteínas miofibrilares e as proteínas do tecido conjuntivo. A contribuição da gordura na variabilidade da maciez é inferior a 10%, havendo efeito significativo do tecido conjuntivo. As pontes proteicas intermoleculares do tecido conjuntivo, são menos estáveis à desnaturação pelo calor em animais jovens, tornando-se em carne mais macia quando comparadas a animais de idade avançada.

Para Díaz *et al.* (2002), a má qualidade das carnes decorre do abate de animais com idade avançada em que está com elevado teor de gordura na carcaça e mal-terminados e do baixo nível de higiene nas operações de abate. Somada a essa realidade, há a precariedade da inspeção sanitária contínua no local de venda e colocando em risco a saúde da população (PEREZ, 2002; SEBRAE, 2005). Segundo Krolow (2005), a carne de cordeiro tem sabor mais suave e cor mais clara, quando comparada com a da ovelha adulta, sendo preferida pelos consumidores.

2.4 Características da Carcaça Ovina

No processo de produção de carne ovina, o abate de cordeiros jovens permite a obtenção de carcaças com pouca deposição de gordura, proporcionará cortes comerciais com melhor razão músculo:gordura, o que propiciará maior eficiência produtiva e melhor aproveitamento da carne ovina; aspecto importante para conquistar consumidores que exigem qualidade dos produtos (FRESCURA *et al.*, 2005).

A qualidade da carne e da carcaça depende da interação de fatores intrínsecos e extrínsecos. Os fatores intrínsecos mais importantes são a genética, o manejo alimentar, a idade e o sexo (ARICETTI *et al.*, 2008; PRADO *et al.*, 2008a; DUCATTI *et al.*, 2009; MAGGIONI *et al.*, 2009a; ROTTA *et al.*, 2009). Entre os fatores extrínsecos, o ambiente, o sistema de alimentação, tipo de jejum e o transporte (CEZAR; SOUSA, 2007; SILVA SOBRINHO; OSÓRIO, 2008), assim como as condições de abate, desde a saída dos animais da propriedade até a entrada das carcaças nas câmaras frias, o tipo de cozimento e os métodos de conservação (RÜBENSAME MANTESE, 2010).

A avaliação da carcaça e principalmente o rendimento de carcaça é uma característica diretamente relacionada à produção de carne, que leva em consideração alguns fatores inerentes ao animal, como descritos anteriormente, e inerentes ao meio, levando-se em consideração a conformação da carcaça, que envolve o desenvolvimento e o perfil das massas

musculares e a quantidade e distribuição da gordura de cobertura (LUCHIARI FILHO, 2000; SILVA SOBRINHO, 2001; SILVA SOBRINHO; OSÓRIO, 2008).

Os rendimentos de carcaça quente (RCQ) e carcaça fria (RCF) foram avaliados por Gonzaga Neto *et al.* (2006) em cordeiros deslanados Morada Nova e puderam ser verificados que houve aumento linear com o aumento do teor protéico, aportado por dietas com maior proporção de concentrado (razão volumoso:concentrado de 40:60).

Ortiz *et al.* (2005), ao avaliarem o efeito de três níveis de proteína 15, 20 e 25% PB na ração, de cordeiros Suffolk alimentados e terminados em creep feeding obtiveram rendimentos de 34,93, 10,68, 19,92 e 9,24% para perna, lombo, paleta e pescoço, respectivamente.

À quantidade de músculo ou musculosidade e a maior deposição de tecido e quantidade de carne comercializável está relacionada com área de olho do lombo (AOL), com o rendimento da carcaça e, principalmente, com o rendimento dos cortes de alto valor comercial, que junto à espessura de gordura subcutânea (EGS) se tornam duas medidas de alto valor em relação ao perfil de qualidade da carcaça, assim como a espessura máxima de gordura subcutânea (medida GR – *grade rule*), o índice de compacidade da carcaça (ICC) e o índice de compacidade da perna (ICP) (GONZAGA NETO *et al.*, 2006; AMORIM *et al.*, 2008), conseqüentemente, carcaças com melhor qualidade.

A conformação e a composição da carcaça devem ser levadas em consideração quando se propõem sistemas de alimentação suplementar, visando acelerar o ritmo de crescimento de animais jovens, uma vez que aquelas características podem influenciar no rendimento e a qualidade da carne (BARROS; SIMPLÍCIO, 2001; GARCIA *et al.*, 2003a).

A cobertura de gordura na carcaça é um fator importante de proteção da carne a baixas temperaturas de armazenamento, principalmente em frigoríficos que utilizam câmaras frigoríficas com baixas temperaturas, minimizando o fenômeno do encurtamento pelo frio (“Cold shortening”) e impedindo a perda excessiva de água pela carne (BONAGURIO, 2001; SAFARI *et al.*, 2001), além de evitar a ocorrência de queimadura pelo frio e diminuição da maciez.

Os índices de compacidade da carcaça e da perna indicam a relação entre as massas muscular e adiposa e o comprimento e servem para avaliação da quantidade de tecido depositado por unidade de comprimento, representando a avaliação objetiva da conformação (CUNHA *et al.*, 2002).

A quantidade de gordura presente na carcaça esta relacionada inversamente com a quantidade de músculo. Tal parâmetro pode ser avaliado através do acabamento, da medida

GR, da espessura da gordura subcutânea (EGS), e está relacionada à precocidade de crescimento e de acabamento do animal e com a quantidade total de gordura acumulada em sua carcaça, sendo desejável um nível de gordura mediano – acima de 2 até 5 mm – para garantir a proteção necessária das massas musculares durante o resfriamento e as boas características sensoriais da carne (LUCHIARI FILHO, 2000; FERNANDES E FERNANDES, 2005; LUZ E SILVA; FIGUEIREDO, 2006; OSÓRIO *et al.*, 2008; SILVA SOBRINHO; OSÓRIO, 2008; SUGUISAWA *et al.*, 2008).

2.5 Composição Centesimal da Carne Ovina

A carne tem grande importância nutricional na alimentação dos seres humanos, sendo fonte de aminoácidos, minerais, água, gordura e vitaminas. Os consumidores contemporâneos exigem produto com máxima produção da parte comestível (músculos) e quantidade aceitável de gordura, assim, é necessária a utilização de uma categoria animal capaz de melhorar o direcionamento de nutrientes para a deposição de músculos (SANTOS *et al.*, 2009) com menor teor de gordura na carcaça.

Os estudos com carne de cordeiros estão, na maioria dos casos, relacionados aos fatores como idade, espécie animal, nutrição, raça, condição sexual, manejo pré-abate e pós-abate dos animais, além de serem realizados com a carne *in natura* (ZAPATA *et al.*, 2001; MADRUGA *et al.*, 2002; ZEOLA *et al.*, 2004), levando a uma variação na composição centesimal, desconhecendo a composição química e a qualidade da carne na avaliação do produto final.

De acordo com Prata (1999), a composição centesimal da carne ovina é de 75% de umidade, 19% de proteína, 4% de gordura e 1,1% de matéria mineral, já Madruga *et al.* (2008) consideram que a composição química da carne ovina apresenta valores médios de 73% de umidade, 23% de proteína, 4% de gordura, sendo muito influenciada pela alimentação (OLIVÁN *et al.*, 2000; OSÓRIO *et al.*, 2002; FERRÃO, 2006) e acabamento dos animais (ZEOLA *et al.*, 2004).

A água, do ponto de vista quantitativo, é o constituinte mais importante da carne, sendo que aproximadamente 75% da carne consistem de água e esse valor é constante de um músculo para outro no mesmo animal e, mesmo entre espécies, exercendo influência na qualidade da carne, tanto na suculência da mesma, como na textura, sabor e cor (LAWRIE, 2005).

Carvalho *et al.* (2008), ao estudarem a composição centesimal de cordeiros machos não castrados da raça Texel alimentados com resíduo úmido de cervejaria, obtiveram valores médios de 1,10% para extrato etéreo, 19,26% para proteína bruta e 1,11% para cinzas; diferindo apenas quanto ao resultado de umidade.

Animais jovens apresentam maiores quantidades de água (teor de umidade), menores de gordura, e maior quantidade de músculo (REBELLO, 2003). As concentrações de proteína, cinza e água decrescem com a idade e o grau de engorda (BERG; BUTTERFIELD, 1976). Tal fato se deve a desaceleração do crescimento muscular, que pode ser verificada pelo menor ganho em proteína por kg de ganho de peso corporal vazio, a medida que se eleva o peso do animal, ao mesmo tempo em que ocorre maior desenvolvimento do tecido adiposo (FERREIRA, 1997).

2.6 Parâmetros Físico-químicos da Carne

As características da carne determinam sua utilidade para a comercialização e adaptação aos processos industriais. Dentre as propriedades mais importantes destacam-se a capacidade de retenção de água, pH, cor, maciez e perdas por cocção (DABÉS, 2001).

A maciez da carne é o fator primário que afeta a aceitabilidade do produto pelos consumidores (MILLER, 2001). Entretanto, com relação à satisfação no momento de consumir o produto, as características de maior relevância são a palatabilidade, a maciez, o sabor e a suculência (SAVELL *et al.*, 2005; COSTA *et al.*, 2002).

O controle de pH (fator intrínseco) é importante, pois está relacionado à cor, à maciez, à textura e à capacidade de retenção de água da carcaça. Além disso, o tempo necessário para a carne atingir o pH final no *rigor mortis* (transformação do músculo em carne) varia de acordo com a espécie animal, a temperatura e velocidade de resfriamento e o nível de atividades que antecedem o abate (RODBOTEN *et al.*, 2004; LI *et al.*, 2006). De acordo com Luchiari Filho (2000), a redução do pH se deve à utilização das reservas de glicogênio e à sua transformação em ácido lático, por meio do processo de glicólise anaeróbica durante a instalação do *rigor mortis*.

Em estudo realizado por Sobrinho *et al.* (2005), observou-se que o valor do pH final na carne ovina varia de 5,5 a 5,8; porém, valores altos (6,0 ou acima) podem ser encontrados em casos de depleção dos depósitos de glicogênio muscular antes do abate. Zeola *et al.* (2007)

confirmam estes resultados e acrescentam que valores mais baixos de pH são alcançados de 12 a 24 horas após o abate.

Resultados da composição físico-química foram encontrados por Batista *et al.* (2010) em que observaram baixa dureza, suculência e sabor medianos nas amostras de carne ovina das raças Morada Nova, Santa Inês e mestiços entre Dorper x Santa Inês. Autores como Martínez-Cerezo *et al.* (2005) e Teixeira *et al.* (2005), ao avaliarem a qualidade da carne de cordeiros, não verificaram influência da raça sobre o atributo sabor.

Segundo Priolo *et al.* (2002) e Fischer *et al.* (2000), a carne de cordeiros criados em confinamento, apresenta-se macia e suculenta, qualidade que pode ser relacionada ao incremento no teor de gordura (subcutânea e intramuscular ou de marmoreio) encontrado nessas carnes.

2.7 Perfil de Ácidos Graxos dos Cortes da Carcaça Ovina

Os consumidores atuais estão mais exigentes quanto a qualidade dos produtos a serem consumidos, sendo que nos últimos anos importantes mudanças nos hábitos alimentares para uma vida mais saudável tem gerado carnes com maior quantidade de tecido magro e menor teor de gordura. O tipo de ácidos graxos presentes na carne é de interesse para o consumidor, sendo as dietas fornecidas a estes animais, responsáveis diretos por sua formação. De acordo com Wood *et al.* (2003), as alterações na composição de ácidos graxos podem refletir no aroma, no sabor, na coloração e na vida útil da carne, características qualitativas importantes para o consumidor.

Aurousseau *et al.* (2007) verificaram que a composição de ácidos graxos nos músculos de cordeiros criados a pasto é mais favorável à saúde do consumidor do que aqueles criados em confinamento. Neste sentido, destacam-se os ácidos graxos linoleico e linolênico, que são considerados ácidos graxos essenciais pertencentes às séries ômega 6 e ômega 3, respectivamente, e também o ácido linoleico conjugado (CLA).

A carne dos ruminantes, quando comparada à dos monogástricos, possui maior concentração de ácidos graxos saturados e menor razão poliinsaturados:saturados, e essa grande diferença é resultado do processo de biohidrogenação dos ácidos graxos insaturados pela ação de microrganismos ruminais (French *et al.*, 2000).

A carne ovina é caracterizada pela alta concentração de ácidos graxos saturados principalmente mirístico (C14:0), palmítico (C16:0) e esteárico (C18:0); os monoinsaturados

são palmitoleico (C16:1) e oleico (C18:1) e pela baixa razão poliinsaturados:saturados, linoleico (C18:2), linolênico (C18:3) e araquidônico (C20:4) (COOPER *et al.*, 2004). Entretanto, segundo Enser *et al.* (1996), a carne ovina é rica em ácido linolênico (C18:3). O C18:1 também foi encontrado em maior quantidade nos trabalhos conduzidos por Madruga *et al.* (2008) e Costa *et al.* (2009).

Pelegri *et al.* (2007) avaliando o perfil de ácidos graxos da carne de ovelhas de descarte de dois grupos genéticos, submetidas a dois sistemas de manejo verificaram que o teor médio de ácidos graxos desejáveis totais ficou em torno de 71% da gordura sendo este similar ao normalmente presente na carne de ovinos descrito pelos autores Rhee (1992), Banskalieva *et al.* (2000), Madruga *et al.* (2005).

Tejeda *et al.* (2008) trabalhando com machos e fêmeas da raça Merino analisaram os músculos *Longissimus* e *Semimembranosus*, verificando que o ácido graxo C18:1 foi encontrado em maior quantidade, seguido de C16:0 e C18:0. Em geral os valores são semelhantes aos reportados por Sañudo *et al.* (2000) que trabalharam com cordeiros Merinos, assim como os de Caneque *et al.* (2005) e Velasco *et al.* (2004), que trabalharam com raças Espanholas.

Demirel *et al.* (2006) avaliaram o efeito das relações volumoso:concentrado (75:25 e 25:75) no perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros e verificaram que a carne dos animais alimentados com mais volumoso teve maior proporção dos ácidos oleico e esteárico em relação à dos alimentados com mais concentrado, sugerindo maior biohidrogenação para animais que possuem uma dieta com maiores proporções de forragem. A biohidrogenação pode ser inibida pelo concentrado da dieta, uma vez que este diminui o pH ruminal, reduzindo conseqüentemente a lipólise, que é pré-requisito para este processo (DEMEYER; DOREAU, 1999).

Vários fatores podem afetar o processo de biohidrogenação e a composição dos ácidos graxos depositados na carne, bem como seu teor de colesterol. Entre esses fatores, destacam-se o sistema de alimentação, a composição das dietas, a razão volumoso: concentrado e o tipo de volumoso utilizado (DEMIREL *et al.*, 2006; NUERNBERG *et al.*, 2008).

3 REFERÊNCIAS

AMORIM, G. L.; *et al.* Substituição do milho por casca de soja: consumo, rendimento e características da carcaça e rendimento da buçada de caprinos. **Acta Scientiarum Animal Science**, v. 30, n.1, p. 41-49, 2008.

ARCO - Associação dos criadores de ovinos. **Padrão racial**, 2011. Disponível em: <http://www.arcoovinos.com.br/index.asp?pag=padroes.asp#>. Acesso em 23 jul. 2012.

ARICETTI, J. A.; ROTTA, P. P.; PRADO, R. M.; *et al.* Carcass characteristics, chemical composition and fatty acid profile of *Longissimus* muscle of bulls and steers finished in a pasture system. Asian – Aust. **Journal of Animal Science**, v. 21, p. 1441-1448, 2008.

AUROUSSEAU, B.; BAUCHART, D.; FAURE, X. *et al.* Indoor fattening of lambs raised on pasture: (1) Influence of stall finishing duration on lipid classes and fat acids in the *Longissimus thoracis* muscle. **Meat Science**, n.76, p. 241-252, 2007.

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

BARROS, N. N.; SIMPLÍCIO, A. A. Produção intensiva de ovinos de corte: perspectivas e cruzamentos. *In*: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 1., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras, MG: Universidade Federal de Lavras, 2001. p. 21-49.

BATISTA, A. S. M.; COSTA, R. G.; GARRUTI, D. S.; *et al.* Effect of energy concentration in the diets on sensorial and chemical parameters of Morada Nova, Santa Inez and Santa Inez × Dorper lamb meat. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 9, p. 2017-2023, 2010.

BERG, M. E. van den. Formas atuais e potenciais de aproveitamento das espécies nativas e exóticas do Pantanal Mato-Grossense. *In*: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 1., 1984, Corumbá. **Anais...** Brasília, DF: EMBRAPA-DDT; Corumbá: EMBRAPACAP, 1986. p. 131-136. (EMBRAPA-CPAP. Documentos, 5).

BERG, R. T.; BUTTERFIELD, R. M. **News concepts of cattle growth**. NY: Sydney University, 1976. 240p.

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

CANEQUE, V.; DIAZ M. T.; ALVAREZ, I.; *et al.* The influences of carcass weight and depot on the fatty acid composition of fats of suckling Manchego lambs. **Meat Science**, v. 70, p. 373-379. 2005.

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

CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção-avaliação-classificação**. Uberaba, MG: Agropecuária Tropical, 2007. 232p.

COOPER, S. L.; SINCLAIR, L. A.; WILKINSON, R. G. *et al.* Manipulation of the n-3 polyunsaturated fatty acid content of muscle and adipose tissue in lambs. **Journal of Animal Science**, v. 82, p. 1461-1470, 2004.

COSTA, E. C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; *et al.* Composição física da carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol no músculo *longissimus dorsi* de novilhos Red Angus superprecoce, terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 417-428, 2002 (suplemento).

COSTA, R. G.; BATISTA, A. S. M.; AZEVEDO, P. S. *et al.* Lipid profile of lamb meat from different genotypes submitted to diets with different energy levels. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 3, p. 532-538, 2009.

CUNHA, E. A.; BUENO, M. S.; SANTOS, L. E. 2002. **Características de carcaças de cordeiros de raças de corte criados intensivamente**. Disponível em: <http://www.cico.rj.gov.br>. Acesso em: 07/07/2012.

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

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.

DEMIREL, G.; OZPINAR, H.; NAZLI, B. *et al.* Fatty acids of lamb meat from two breeds fed different forage: concentrate ratio. **Meat Science**, v. 72, n. 2, p. 229-235, 2006.

DÍAZ, M. T. *et al.* Body composition in relation to slaughter weight and gender in suckling lambs. **Small Ruminant Research**, v. 64, p. 126-132, 2006.

DIAZ, M. T.; VELASCO, S.; CAÑEQUE, V.; LAUSURICA, S.; RUIZ DE HUIDOBRO, F.; PÉREZ, C.; GONZÁLEZ, J. MANZANARES, C. Use of concentrate or pasture for fattening lambs and its effect on carcass and meat quality. **Small Ruminant Research**, v. 43, p. 257-268, 2002.

DUCATTI, T.; PRADO, I. N.; ROTTA, P. P.; *et al.* Chemical composition and fatty acid profile in crossbred (*Bos taurus* vs. *Bos indicus*) young bulls finished in feedlot. **Asian-Austr. Journal of Animal Science**, v. 22, p. 433-439, 2009.

ENSER, M.; HALLETT, K.; HEWITT, B. *et al.* Fatty acid content and composition of English beef, lamb and pork at retail. **Meat Science**, v. 42, n. 4, p. 443-456, 1996.

FAO. Food and Agriculture Organization. **Statistical Database – FAOSTAT/Agriculture**, 2009. Disponível em: <http://www.fao.org.br>. Acesso em: 18/08/2011.

FERNANDES, L. H.; FERNANDES, V. V. B. R. Indústria frigorífica: demanda, mercado e perspectivas. *In*: IV SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, **Anais...** Lavras, MG, 2005. (CD-ROM).

FERRÃO, S. P. B. **Características morfológicas, sensoriais e qualitativas da carne de cordeiros**. 2006. 175p. (Tese de Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

FERREIRA, M. de A. **Desempenho, exigências nutricionais e eficiência de utilização da energia metabolizável para ganho de peso de bovinos F1 Simental x Nelore**. Lavras, MG: UFV, 1997. 97 f. (Tese de Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

FISCHER, A. V.; ENSER, M.; RICHARDSON, R. I.; *et al.* Fatty acid composition and eating quality of lamb types derived from four diverse breed x production systems. **Meat Science**, v. 55, n. 2, p. 141 - 147, 2000.

FREITAS, M. A. **Farelo de vagem de leguminosa *Samanea saman* em dietas de cordeiros**. Itapetinga-BA: UESB, 2011. 49p (Dissertação de Mestrado em Produção de Ruminantes). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Ba.

FRENCH, P.; STANTON, C.; LAWLESS, F. *et al.* Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage or concentrate based diets. **Journal of Animal Science**, v. 78, n. 5, p. 2849-2855, 2000.

FRESCURA, R. B. M.; PIRES, C. C.; SILVA, J. H. S. Avaliação das proporções dos cortes da carcaça, características da carne e avaliação dos componentes do peso vivo de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 167-174, 2005.

GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A. G., ZEOLA, N. M. B. L.; MARQUES, C. A. T.; SILVA, A. M. A.; PEREIRA FILHO, J. M.; FERREIRA, A. C. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso: concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1487-1495, 2006.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário**, 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acessado em 12/05/2011.

KROLOW, A. C. R. Qualidade do alimento x perspectiva de consumo das carnes caprina e ovina. 2005. Disponível em: <http://www.embrapa.br>. Acesso em: 11/02/2011.

LAWRIE, R. A. **Ciência da carne**. Trad. Jane Maria Rubensam. 6 ed. Porto Alegre: Artmed.. 2005. 384p.

LI, C. B.; CHEN, Y. J.; XU, X. L. *et al.* Effects of low-voltage electrical stimulation and rapid chilling on meat quality characteristics of Chinese Yellow crossbred bulls. **Meat Science**, v. 72, n. 1, p. 9-17, 2006.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. Nova Odessa, São Paulo: Limbife – Laboratório de Análises de carne, 2000. 140p.

LUZ E SILVA, S.; FIGUEIREDO, L. G. G. Melhorando a qualidade da carne bovina. *In*: TURCO, C. P. Melhoramento genético ao alcance do produtor: bovinocultura de corte, Bebedouro: **Scot consultoria**, p. 75-91, 2006.

MACEDO, F. A. F.; SIQUEIRA, E. R.; MARTINS, E. N. Características quantitativas das carcaças de cordeiros Corriedale, Bergamácia-Corriedale e Hampshire Down-Corriedale, terminados em pastagem ou em confinamento. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. Maringá, PR, v. 28, n. 3, p. 339-344, July/Sept., 2006.

- MADRUGA, M. S. *et al.* Influência da idade de abate e da castração nas qualidades físico-químicas, sensoriais e aromáticas da carne caprina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1562-1570, 2002.
- MADRUGA, M. S.; SOUSA, W. H.; ROSALES, M. D. *et al.* Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 309-315, 2005.
- MADRUGA, S. M.; VIEIRA, T. R. L.; CUNHA, M. G. G. *et al.* 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.
- MAGGIONI, D.; MARQUES, J. A.; ROTTA, P. P.; *et al.* Animal performance and meat quality of crossbred young bulls. **Livestock Science**, 2009a. (*in press*).
- MARTÍNEZ-CEREZO, S.; SAÑUDO, C.; MEDEL, I., *et al.* Breed, slaughter weight and ageing time effects on sensory characteristics of lamb. **Meat Science**, v. 69, n. 3, p. 571-578, 2005.
- MILLER, R. K. Avaliação instrumental da qualidade da carne. *In*: I CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA CARNE, São Pedro. **Anais...** São Pedro: CTC-ITAL, 2001. p.179-186.
- MORAIS, O. R. O melhoramento genético dos ovinos no Brasil. *In*: **Melhoramento genético aplicado a produção animal**. 4 ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, Cap. 16, p. 358-371, 2004.
- MOREIRA FILHO, M. A. *et.al.* Composição e fermentação da silagem de capim-elefante com adição de vagens de bordão-de-velho, *In*: Associação Brasileira de Zootecnistas, 2008, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Associação Brasileira de Zootecnistas, [2008] (CD-ROM).
- NUERNBERG, K.; FISCHER, A.; NUERNBERG, G. *et al.* Meat quality and fatty acid composition of lipids in muscle and fatty tissue of Skudde lambs fed grass versus concentrate. **Small Ruminant Research**, v. 74, n. 1-3, p. 279-283, 2008.
- OLIVÁN, M. *et al.* **Análisis químico de la carne**. *In*: CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes. Madrid: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, 2000. p. 181-203.
- OLIVEIRA, M. V. M.; PEREZ, J. R. O., ALVES, E. L.; *et al.* Avaliação da composição de cortes comerciais, componentes corporais e órgãos internos de cordeiros confinados e alimentados com dejetos de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1459-1468, 2002.
- OLIVEIRA, M. V. M.; PÉREZ, J. R. O.; FURUSHO-GARCIA, I. F.; *et al.* Desempenho de cordeiros das raças Bergamácia e Santa Inês, terminados em confinamento, recebendo dejetos de suínos como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 32, n. 6, p. 1391-1396, 2003.
- ORTIZ, J. S.; COSTA, C.; GARCIA, C. A.; SILVEIRA, L. V. A. Medidas objetivas das carcaças e composição química do lombo de cordeiros alimentados e terminados com três

níveis de proteína bruta em Creep Feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2382-2389, 2005. (supl.).

OSÓRIO, J. C. S.; OLIVEIRA, N. M.; OSÓRIO, M. T. M. *et al.* Produção de carne em cordeiros cruza Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1469-1480, 2002.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; SILVA SOBRINHO, A. G. Morfologia e avaliação de carcaças ovinas. *In*: SILVA SOBRINHO, A. G.; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, J. C. S.; ARRIBAS, M. M. C.; OSÓRIO, M. T. M. **Produção de Carne Ovina**, Jaboticabal: FUNEP, p. 69-127, 2008.

PAIVA, S. R. **Caracterização da diversidade genética de ovinos no Brasil com quatro técnicas moleculares**. 2005. 216f. (Tese de Doutorado em Genética e Melhoramento) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

PELEGRINI, L. F. V. de; PIRE, C. C. P.; KOZLOSKI, G. V. Perfil de ácidos graxos da carne de ovelhas de descarte de dois grupos genéticos submetidas a dois sistemas de manejo. Santa Maria. **Ciência Rural**, v. 37, n. 6, nov./dec. 2007.

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

POTT, A.; POTT, V. J. **Plantas do Pantanal**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP / Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 320p.

PRADO, I. N.; ARICETTI, J. A.; ROTTA, P. P.; *et al.* Carcass characteristics, chemical composition and fatty acid profile of the *Longissimus* muscle of bulls (*Bos Taurus indicus* vs *Bos Taurus taurus*) finished in pasture systems. Asian-Austr. **Journal of Animal Science**. n. 21, p. 1449-1457. 2008a.

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

PRIOLO, A.; MICOL, D.; AGABRIEL, J.; *et al.* Effect of grass or concentrate feeding systems on lamb carcass and meat quality. **Meat Science**, v. 62, n. 2, p. 179-185, 2002.

REBELLO, F. F. P. **Restrição alimentar na qualidade da carne de cordeiros**. Lavras, MG, 2003, 125f. (Dissertação de Mestrado em Ciências de Alimentos). Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

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

RODBOTEN, M.; KUBBEROD, E.; LEA, P. *et al.* A sensory map of the meat universe. Sensory profile of meat from 15 species. **Meat Science**, v. 68, p. 137-144, 2004.

ROTTA, P. P.; PRADO, I. N; PRADO, R. M; *et al.* Carcass characteristics and chemical composition of the *Longissimus* muscle of Nellore, Caracu and Holstein-friesian bulls finished in a feed lot. Asian – Aust. **Journal of Animal Science**, n. 22, p. 598-604, 2009.

RÜBENSAM, J.; MANTESE, F. Carne - Qualidade garantida. 2003. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/artigos/artigo.asp?id=217>. Acessado em: 05/07/2011.

SAFARI, E.; FOGARTY, N. M.; FERRIER, G. R.; *et al.* Diverse lamb genotypes. 3. Eating quality and the relationship between its objective measurement and sensory assessment. **Meat Science** [on line], v.57, p.153-159, 2001. Disponível em: www.elsevier.com/locate/meatscience. Acesso em 17/07/2011.

SANTOS, J. R. S.; PEREIRA FILHO, J. M.; AZEVEDO, A. M.; *et al.* Composição tecidual e química dos cortes comerciais da carcaça de cordeiros Santa Inês terminados em pastagem nativa com suplementação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 12, p. 2499-2505, 2009.

SANTOS-CRUZ, C. L.; PÉREZ, J. R. O.; GERASEEV, L. C.; *et al.* Estudo do crescimento alométrico dos cortes de carcaça de cordeiros das raças Santa Inês e Bergamácia. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, MG, v. 25, n. 1, p. 149-158, jan./fev., 2001.

SAVELL, J. W.; MUELLER, S. L.; BAIRD, B. E. The chilling of carcasses. **Meat Science**, v. 70, p. 449-459, 2005.

SEBRAE - Serviço de Brasileiro de Apoio a Pequena e Média Empresa. Informações de mercado sobre caprinos e ovinos. Brasília: SEBRAE, 2005. 73p.

SILVA SOBRINHO, A. G.; MACHADO, M. R. F.; GASTLID, K. A.; GARCIA, C. A.; Efeitos da relação volumoso: concentrado e do peso ao abate sobre os componentes da perna de cordeiros Ilede France x Ideal confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 1017-1023, 2002 (suplemento).

SIQUEIRA, E. R. Produção de carne de cordeiro. O Ovelheiro: Jornal da Associação Paulista de Criadores de Ovinos, v. 14, n. 81, mar./abr. 2006. Disponível em: <http://www.aspaco.org.br>. Acesso em: 11/02/2011.

SOBRINHO, A. G. DA S.; PURCHAS, R. W.; KADIM, I. T *et al.* 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.

SOUZA, D. de A. Carne ovina importada: volume, valores e perfil. Disponível em: <http://www.farmpoint.com.br/?noticiaID=62396&actA=7&areaID=1&secaoID=2>. Acesso em: 03/08/2011.

SUGISAWA, L.; SOUSA, W. H.; BARDI, A. E.; MARQUES, A. C. W.; FAUSTO, D. A.; FERREIRA, V. O. Ultra-som no melhoramento genético da qualidade da carne caprina e ovina. In: VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, São Carlos, SP, 2008. **Anais...** (CD-ROM).

TEJEDA, J. F.; PEÑA, R. E.; ANDRÉS, A. I. Effect of live weight and sex on physico-chemical and sensorial characteristics of Merino lamb meat. **Meat Science**, v. 80, p. 1061-1067, 2008.

TEIXEIRA, A.; BATISTA, S.; DELFA, R. *et al.* Lamb meat quality of two breeds with protected origin designation. Influence of breed, sex and live weight. **Meat Science**, v. 71, p. 530-536, 2005.

VELASCO, S. *et al.* Effect of different feeds on meat quality and fatty acid composition of lambs fattened at pasture. **Meat Science**, v. 66, n. 2, p. 457-465, 2004.

VIANA, J. A. G., Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. Porto Alegre. **Revista Ovinos**, v. 4, n. 12, , Março de 2008.

WOOD, J. D.; RICHARDSON, R. J.; NUTE, G. R.; FISHER, A. V.; CAMPO, M. M.; KASAPIDOU, E.; SHEARD, P. R.; ENSER, M. Effects of fatty acids on meat quality: a review. **Meat Science**, v. 66, n. 1, p. 21-32, 2003.

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

ZEOLA, N. M. B. L. *et al.* Composição centesimal da carne de cordeiros submetidos a dietas com diferentes teores de concentrado. **Ciência Rural**, v. 34, n. 1, p. 253-257, 2004.

ZEOLA, N. M. B. L.; SOUZA, P. A. DE; SOUZA, H. B. A. DE; *et al.* Parâmetros da qualidade da carne de carneiro. **Revista O Berro**, n. 100, p. 73-80, abril de 2007.

CAPÍTULO 1

AValiação DE CARÇA E COMPONENTES DO PESO VIVO DE CORDEIROS BERGAMÁCIA ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE FARELO DA VAGEM SAMANEA SAMAN

RESUMO

SANTOS, L. C. **Avaliação de carcaça e componentes do peso vivo de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.** Itapetinga, BA: UESB, 2012. 124p. (Tese de Doutorado em Zootecnia, área de concentração em Produção de Ruminantes).

Objetivou-se avaliar o efeito da inclusão de farelo de vagem de *Samanea saman* em substituição ao milho (0; 10; 15; 20 e 25%) na MS da dieta concentrada sobre a composição tecidual dos cortes comerciais, em relação à meia carcaça esquerda, de cordeiros da raça Bergamácia. O experimento foi desenvolvido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* Juvino Oliveira, no município de Itapetinga-BA. Foram utilizados 20 cordeiros machos não castrados da raça Bergamácia, com peso corporal médio inicial de $26,45 \pm 3$ kg e idade média de 120 dias, sendo, previamente, identificados e vermifugados. As dietas experimentais foram formuladas para que os cordeiros atingissem um ganho de peso médio diário de 200 g dia^{-1} , com concentrado à base de grão de milho moído e farelo de soja e volumoso feno de Tifton 85 triturado. A dieta foi fornecida *ad libitum*, numa relação volumoso:concentrado de 40:60, com ajuste das sobras para 10%. Os animais foram submetidos ao confinamento de 90 dias, em baias individuais de 1,7 m x 2,0 m, equipadas com cocho e bebedouro em estábulo coberto, localizadas no setor de Reprodução Animal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/UESB, *Campus* de Itapetinga. Decorridos 90 dias de desempenho, estando, os animais com peso vivo final de $45,57 \pm 4$ kg, foram direcionados para os procedimentos de abate. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições. Não houve efeito significativo para o peso vivo de abate, desempenho animal, conversão alimentar e consumo de nutrientes com os níveis de inclusão de farelo de *Samanea saman* utilizados, porém houve ganho de 210 g dia^{-1} , valor este estando de acordo com o preconizado para o ganho diário. Não houve efeito para as medidas barimétricas, altura de cernelha, altura de costado, largura de garupa, comprimento do corpo, largura do peito, largura da anca, largura da garupa, perímetro torácico, estudadas. A avaliação de carcaça apresentou efeito para as variáveis rendimento comercial, largura da carcaça, profundidade da perna e textura do músculo, tendo a equação ajustada de modelo cúbico para a maioria das variáveis, exceto para a largura da carcaça, devido aumento de massa musculares com o elevação do nível de *Samanea* na dieta.

Palavras-chave: comprimento de corpo, leguminosa, marmoreio, peso de carcaça quente, peso de carcaça fria

CHAPTER I

ABSTRACT

SANTOS, L. C. Evaluation of carcass and live weight components Bergamácia lambs fed different levels of bran vague *Samanea saman*. Itapetinga, BA: UESB, 2012. 124p. (Thesis - Doctor of Animal Science, Area of Concentration in Production of Ruminants).

This study aimed to evaluate the effect of including pod meal *Samanea saman* replacing corn (0, 10, 15, 20 and 25%) of the diet DM concentrated on the tissue composition of the commercial cuts relative to left half lamb, Bergamácia. The experiment was conducted at the State University of Southwest Bahia, *Campus* Juvino Oliveira, in the municipality of Itapetinga-BA. We used 20 castrated males not Bergamácia, with initial body weight of 26.45 ± 3 kg and a mean age of 120 days, previously identified and deformed. The experimental diets were formulated so that the lambs reached a daily weight gain of 200g dia^{-1} , with concentrate based on ground corn and soybean meal and bulky Tifton 85 hay ground. The diet was provided ad libitum, forage: concentrate ratio of 40:60, adjusted to 10% of the surplus. The animals were subjected to confinement of 90 days, in individual pens of 1.7 m x 2.0 m, equipped with trough and drinking fountain covered in barn, located in the sector of Animal Reproduction, State University of Southwest Bahia / UESB, *Campus* Itapetinga. After 90 days of performance, with the animals with a final body weight of 45.57 ± 4 kg, were targeted for slaughter procedures. The experimental design was completely randomized with five treatments and four replications. There was no significant effects forth live weight at slaughter, animal performance, conversion alimentary nutrient intake with inclusion levels of bran *Samanea saman* used, but there was a gain of 210 g dia^{-1} , this value is in accordance with the recommendations for the gain daily. There was no effect for measures barimétricas, withers height, height of sides, rump width, body length, chest width, hip width, and hip width, girth, studied. The values carcass effect for the variables presented yield commercial carcass width, depth and texture leg muscle, and the fitted equation for cubic model for most variables, except for the width of the carcass, muscle mass increase due to the increasing levels of dietary *Samanea*.

Keywords: body length, cold carcass weight, hot carcass weight, legumes, marbling.

1.1 INTRODUÇÃO

De acordo com dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), descritos no Anuário da Pecuária Brasileira (ANUALPEC, 2010) o efetivo Brasileiro de ovinos é de 16,6 milhões de cabeças. Do total nacional, 9,3 milhões estão no Nordeste, sendo o estado da Bahia o que mais contribui, apresentando 3,0 milhões de cabeças.

No sistema de produção de carne, as características quantitativas e qualitativas da carcaça são de fundamental importância, pois está diretamente relacionada ao produto final carne. As técnicas desenvolvidas na criação e manejo, têm por objetivo único a obtenção de uma carcaça, com qualidade e maior proporção da parte comestível do produto, sendo estes fatores básicos do mérito de uma carcaça excelente.

As medidas corporais, tais como comprimento do corpo, perímetro torácico, altura da cernelha e a garupa são importantes, uma vez que essas medidas podem indicar as características produtivas, como o rendimento de carcaça. Já a carcaça pode ser avaliada por meio das características quantitativas a partir da determinação da composição regional ou cortes da carcaça, composição tecidual e de características qualitativas, assim como por meio de observações visuais e mensuráveis, a exemplo da conformação da carcaça, grau de acabamento, pH, cor, textura, marmoreio, estado de engorduramento.

Na exploração ovina, o cordeiro apresenta maiores rendimentos de carcaça e melhor qualidade de carne, por isso o estudo do crescimento dos constituintes do corpo do animal (patas, sangue, pele e vísceras) auxilia na caracterização de carcaças que são utilizadas como índices de qualidade. Os componentes do peso vivo têm importância econômica, uma vez que podem agregar valor à produção ovina e seu peso relativo pode variar de 40% a 60% do peso vivo, conforme a raça, sexo, idade, peso vivo, alimentação e categoria animal.

Nessa perspectiva, objetivou-se avaliar a carcaça e os componentes do peso vivo de ovinos Bergamácia alimentados com farelo de vagem de *Samanea saman* em substituição ao milho com níveis de 0, 10, 15, 20 e 25% na matéria seca do concentrado.

1.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* de Itapetinga. Foram utilizados 20 cordeiros machos, não castrados, da raça Bergamácia, com peso corporal (PC) de $26,45 \pm 3$ kg e idade média de 120 dias, sendo, previamente, identificados e vermifugados.

Os cordeiros foram sorteados, aleatoriamente, utilizando-se o delineamento inteiramente ao acaso com cinco tratamentos em substituição do grão de milho moído pelo farelo de vagem de leguminosa *Samanea saman* (SS) na matéria seca do concentrado, nas distintas proporções: T1: 0% SS; T2: 10% SS; T3: 15% SS; T4: 20% SS e T5: 25% SS, com quatro repetições, onde cada animal representou uma unidade experimental.

As dietas experimentais foram formuladas de acordo com as exigências nutricionais do NRC (2006), para um ganho médio diário de 200 g dia^{-1} , com concentrado à base de milho em grão moído e farelo de soja. O volumoso foi o feno de Tifton 85 triturado.

A dieta foi fornecida *ad libitum*, numa proporção volumoso: concentrado de 40:60 (Tabela 1), para consumo de matéria seca correspondente a 4,06% do PC, com ajuste das sobras para 10%. Os animais foram submetidos ao confinamento de 90 dias, em baias individuais de 1,7 m x 2,0 m, equipadas com cocho e bebedouro em estábulo coberto. Neste período procedeu-se as avaliações de desempenho dos animais.

Tabela 1. Proporção dos ingredientes das dietas experimentais na percentagem da matéria seca.

INGREDIENTES	NÍVEIS DE FARELO DE VAGEM DE <i>Samanea</i> (%MS)				
	0	10	15	20	25
Feno de Tifton	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Milho grão moído	28,80	25,92	24,48	23,04	21,54
Farelo de vagem de <i>Samanea</i>	0,00	2,88	4,32	5,76	7,20
Farelo de soja	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Uréia	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Sal comum	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Sal mineral*	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50

*Composição: sódio: 147,00 g; cálcio: 120,00 g; fósforo: 87,00 g; ferro: 1.800,00 mg; iodo: 80,00 mg; cobalto: 40,00 mg; cromo: 20,00 mg.

Tabela 2. Composição química-bromatológica do feno de capim Tifton 85, farelo de vagem de leguminosa *Samanea saman* e dos concentrados em % da matéria seca.

COMPONENTES (%)	FENO DE TIFTON 85	FARELO DE VAGEM DE <i>Samanea saman</i>
MS	91,2	86,5
MM	7,7	6,6
MO	92,3	93,4
EE	1,1	3,9
PB	6,6	20,4
CNF	22,2	31,8
FDNcp	62,4	37,2
FDA	51,6	32,5
PIDN (%PB)	42,4	12,0
PIDN (%MS)	2,8	2,5
PIDA (%PB)	12,8	8,2
PIDA (%MS)	0,8	1,7
LIG	10,4	15,4
NDTest⁽¹⁾	41,3	56,8

MS: Matéria seca, MM: matéria mineral, MO: matéria orgânica, EE: extrato etéreo, PB: proteína bruta, CNF: carboidratos não fibrosos, FDNcp: fibra em detergente neutro isenta de cinzas e proteínas, FDA: fibra em detergente ácido, NIDN: nitrogênio insolúvel em detergente neutro, NIDA: nitrogênio insolúvel em detergente ácido, PIDN: proteína insolúvel em detergente neutro, PIDA: proteína insolúvel em detergente ácido, LIG: lignina, NDTest: nutrientes digestíveis totais estimados. ¹NDTest=0,98[100-(%FDNp + %PB + %EE + %MM)] x PF + PB x exp [-1,2 x (PIDA/PB)] + 2,25 x (EE-1) + 0,75 x (FDNp - lignina) x [1 - (lignina/FDNp)^{0,667}] -7. Análises realizadas nos Laboratórios de Forragicultura e Bromatologia da UESB/Itapetinga.

As Tabelas 2 e 3, apresentam a composição química-bromatológica do feno de capim Tifton 85, farelo de vagem de leguminosa *Samanea saman*, dos concentrados e das dietas em % da matéria seca.

Decorridos 90 dias de desempenho, estando, os animais com peso vivo final médio de 45,57 ± 4 kg foram direcionados para os procedimentos de abate. Previamente ao abate, foram determinadas as medidas barométricas, com os animais em pé sobre superfície fixa e plana e de acordo com as metodologias adaptadas de Garcia e Silva Sobrinho (1998) e Osório (1998), foram realizadas as seguintes medidas, utilizando-se fita métrica e régua graduada em centímetros: altura da cernelha (AC), comprimento do corpo (CC), largura do peito (LP),

perímetro torácico (PT), largura da garupa (LG), perímetro da garupa (PG), altura da garupa (AG) e o índice de compactidade do corpo (razão entre o peso vivo com jejum e o comprimento do corpo), estimando-se também, a compactidade corporal (COMPAC) obtida pela fórmula: $IC = PVA/CC$ (kg/cm) e o escore corporal (EC). Todas as medidas foram tomadas com sempre pela mesma pessoa, no intuito de minimizar os erros decorrentes do avaliador. Ao final deste período, procedeu-se o abate de acordo com o RISPOA (1997).

Tabela 3. Composição químico-bromatológica das dietas na percentagem da matéria seca.

NÍVEIS DE FARELO DE VAGEM DE <i>Samanea</i> (%MS)					
Componentes (%) ⁽¹⁾	0	10	15	20	25
MS	90,53	90,33	90,40	90,18	90,38
EE	3,4	2,9	3,2	2,7	2,7
PB	24,5	23,9	23,7	24,2	25,1
CNF	23,8	30,5	27,2	29,4	27,8
FDNcp	42,3	44,3	47,6	44,8	46,1
FDA	30,8	30,8	30,6	31,5	30,2
PIDN (%PB)	29,2	32,9	33,3	29,7	28,7
PIDN (%MS)	5,6	6,8	6,9	5,7	5,5
PIDA (%PB)	7,8	10,5	9,6	8,3	10,2
PIDA (%MS)	1,3	2,2	1,9	1,5	2,2
LIG	7,7	7,6	7,4	8,0	7,1

MS: matéria seca, EE: extrato etéreo, PB: proteína bruta, CNF: carboidratos não fibrosos, FDN: fibra em detergente neutro, FDNcp: fibra em detergente neutro isenta de cinzas e proteínas, FDA: fibra em detergente ácido, NIDN: nitrogênio insolúvel em detergente neutro, NIDA: nitrogênio insolúvel em detergente ácido, PIDN: proteína insolúvel em detergente neutro, PIDA: proteína insolúvel em detergente ácido, LIG: lignina.

⁽¹⁾Análises realizadas nos Laboratórios de Forragicultura e Bromatologia da UESB/Itapetinga.

Após um período de jejum sólido de 16 horas, os cordeiros foram pesados para a obtenção do peso vivo ao abate (PVA). Seguiu-se a insensibilização por meio de concussão cerebral que provocou o atordoamento do cordeiro, sendo sangrado, com corte na artéria carótida e veias jugulares, e coletado o sangue para pesagem. Após a sangria, foi feita uma abertura ao longo de toda a extensão da linha mediana ventral para a evisceração ou retirada das componentes do peso vivo, assim como da pele com a lã, sendo estes pesados em seguida.

Após a esfolagem e evisceração obteve-se o peso do corpo vazio do animal (PCVZ). Para tanto, foram pesados os estômagos, os intestinos, a vesícula biliar e a bexiga, cheios e vazios.

O peso do corpo vazio (PCVZ) foi calculado da seguinte forma: $PCVZ = PVCJ - (\text{conteúdo gastrointestinal} + \text{conteúdo da bexiga} + \text{conteúdo da vesícula biliar})$.

Após evisceração houve a retirada das patas, cabeça, testículos e pele, foi obtido o peso da carcaça quente (PCQ). Prosseguindo-se para lavagem das carcaças com mangueira, sendo conduzidas em seguida à câmara fria, onde permaneceram por 24 horas a uma temperatura média de 4°C, pendurada pela articulação tarso metatarsiana em ganchos próprios, distanciadas umas das outras, a aproximadamente 17 cm.

Após esse período, as carcaças foram pesadas para obtenção do peso da carcaça fria (PCF). A diferença entre o peso da carcaça quente e fria permite calcular a quebra por resfriamento (QR), sendo esse valor utilizado para cálculo do índice de quebra por resfriamento (IQR) obtido pela fórmula $IQR = (QR / PCQ) \times 100$.

Com os pesos citados, foi possível obter os valores de rendimento. A importância do rendimento de carcaça e sua variação é função do peso de carcaça e do peso do animal. Os rendimentos de carcaça foram obtidos de acordo com Osório et al. (1999) considerando os pesos de carcaça, peso vivo e do corpo vazio do animal, conforme fórmulas a seguir:

- Rendimento Verdadeiro (RVER) = $(PCQ / PABATE) \times 100$
- Rendimento Comercial (RCOM) = $(PCF / PABATE) \times 100$
- Rendimento na Fazenda (RFAZ) = $(PCF / PVSJ) \times 100$
- Rendimento Biológico (RBIO) = $(PCQ / PCVZ) \times 100$

Em seguida, retirou-se o pescoço e demais cortes conforme metodologia de Santos et al. (1999). Os cortes obtidos foram pesados, acondicionados em sacos plásticos e mantidos em freezer, a uma temperatura de -10°C, para posterior dissecação e obtenção dos componentes teciduais (músculo, gordura e osso).

Com uso de fita métrica e esquadro obtiveram-se as medidas objetivas: largura da carcaça (LC), perímetro da garupa (PG), tomando-se como referência os trocânteres de ambos os fêmures; comprimento externo da carcaça (CEXC), distância entre a base da cauda (última vértebra sacral) e a base do pescoço (última vértebra cervical); comprimento interno da carcaça (CIC), distância entre a borda anterior da sínfise ísquio-pubiana e o bordo anterior da primeira costela em seu ponto médio (PALSSON, 1939); comprimento da perna (CP), distância mais curta entre a borda anterior da sínfise ísquio-pubiana e a porção média dos ossos do torso (McMEEKAN, 1939); profundidade do peito ou do tórax (PT), distância reta máxima entre o dorso e o osso esterno (PALSSON, 1939); largura da perna (LP), distância entre as bordas internas e externas da parte superior da perna (OSÓRIO, 2005); profundidade de perna (PP), distância reta entre a borda proximal e distal da perna (OSÓRIO, 2005).

A espessura de gordura (EG) ou gordura subcutânea foi realizada com um corte de no máximo 2 a 4 cm formando um L, e posteriormente com um paquímetro realizou-se a leitura em mm (OSÓRIO *et al.*, 1998). A área de olho de lombo (AOL) foi realizada entre a 12^a e a 13^a vértebras torácicas, na secção transversal do músculo *Longissimus dorsi*, em que foi traçado o seu perfil em folhas transparentes e posteriormente efetuado mensurações para a obtenção da área de olho de lombo (AOL), conforme metodologia adaptada de Silva Sobrinho (1999), em que a medida A indica o comprimento máximo do músculo e a medida B a largura máxima do músculo, $AOL = (A/2 \times B/2)\pi$.

A medidas subjetivas foram obtidas por dois avaliadores, segundo metodologia descrita por Osório (2005), sendo: conformação de carcaça (CONFCAR), avaliação visual da carcaça, considerando-a como um todo, e levando-se em consideração as diferentes regiões anatómicas (perna, garupa, lombo e espádua) e a espessura de seus planos musculares e adiposos, em relação ao tamanho do esqueleto que a suporta, em escala de 1 a 5, sendo o valor 1 atribuído à conformação muito pobre e 5 para a excelente; estado de engorduramento (EE): determinado mediante apreciação visual, utilizando-se uma escala de 5 pontos, sendo o valor 1 para a excessivamente magra e 5, para a excessivamente gorda; textura do músculo (TEXMUS) *Longissimus dorsi* (entre a última vértebra torácica e a primeira lombar, no corte denominado lombo), foi feita a retirada do corte da carcaça para descrição visual em uma escala de 1 a 5, onde 1 equivale a uma textura muito grosseira e 5 uma textura muito fina; marmoreio do músculo (MARMUS) *Longissimus dorsi* utilizando o mesmo corte anterior com escala para visualização entre 1 a 5 em que 1 equivale a um marmoreio inexistente e 5 a um marmoreio de músculo excessivo; cor do músculo (CORMUS) *Longissimus dorsi* foi realizado utilizando o mesmo corte das análises anteriores - lombo, com escala para visualização entre 1 a 5 em que 1 é o valor atribuído a cor rosa claro e 5 a cor vermelho escuro.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão a 5% de probabilidade, quando significativos, adotando-se os procedimentos PROC ANOVA, pelo Software Statistical System (SAS INSTITUTE, 2001).

1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis peso vivo de abate (PVA), ganho de peso médio total (GMT), ganho de peso médio diário (GMD) e conversão alimentar não foram influenciadas pelos tratamentos, sendo as médias, 26,45; 45,57;19,11; 0,21 e 5,46 kg, respectivamente (Tabela 4).

Tabela 4. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

VARIÁVEIS (Kg)	NÍVEIS DE FARELO DE VAGEM DE <i>Samanea saman</i> (%)					Ŷ	CV	P
	0	10	15	20	25			
PC	25,59	25,91	27,72	25,05	28,00	26,45		
PVA	44,50	45,02	49,20	42,78	46,33	45,57	10,30	0,77
GMT	18,91	19,11	21,48	17,73	18,33	19,11	13,48	0,65
GMD	0,21	0,20	0,21	0,20	0,21	0,21	13,46	0,77
CA	5,22	5,34	5,57	5,21	5,96	5,46	15,67	0,67

PC: peso corporal; PVA: peso vivo ao abate; GMT: ganho de peso médio total; GMD: ganho de peso médio diário; CA: conversão alimentar.

CV: Coeficiente de Variação; P: Probabilidade.*significativo $P > 0,05$.

Não se observou efeito ($P=0,77$) para a variável peso vivo de abate (PVA) com inclusão de farelo da vagem de *Samanea saman* para cordeiros Bergamácia confinados, o que pode estar relacionado com as proporções semelhantes de substituição do farelo de vagem de *Samanea* no concentrado utilizado, proporcionando desenvolvimento de massas musculares no período de crescimento animal.

Os cordeiros Bergamácia alimentados com farelo de vagem de *Samanea saman* em substituição ao milho na dieta concentrada tiveram um ganho de 19,11 kg durante o período de 90 dias de confinamento, provavelmente devido ao maior aporte energético diário na dieta com uso de maiores proporções de concentrado em relação ao volumoso (60:40), demonstrando, no presente estudo, ser favorável o uso de farelo de vagem de *Samanea saman*, em até 25% em dietas para cordeiros.

Verificou-se que a suplementação de *Samanea* não proporcionou diferenças no ganho de peso total e diário dos animais ($P=0,65$ e $P=0,77$), respectivamente, onde o ganho diário de 210 g dia⁻¹ (Tabela 5) correspondeu ao ganho preconizado (200 g dia⁻¹, NRC 2006) para as

dietas concentradas, proporcionando maior desenvolvimento corporal para os cordeiros Bergamácia.

Barros et al. (2003), avaliando o desempenho de cordeiros SantaInês × SRD (sem raça definida) e Somalis × SRD alimentados com dietas com 15, 30, 45 e 60% de concentrado, não observaram efeito do nível de concentrado da dieta sobre o ganho de peso dos animais. Haddad e Hussein (2004) verificaram que ovinos Awassi alimentados com dietas contendo 40 e 85% de concentrado ganharam 11,3 e 16,5 kg, respectivamente em 63 dias de confinamento, valores semelhantes aos de Medeiros *et al.* (2007) com ovinos Morada Nova ($\pm 11,0$ kg).

A utilização de vagem de *Samanea saman*, em dietas de cordeiros Bergamácia em confinamento, não alterou a conversão alimentar, sendo 5,6 em média. Esse bom resultado pode ser atribuído à razão volumoso:concentrado (40:60) e ao nível nutricional da dieta. Esse valor foi semelhante ao reportado por Ochove *et al.* (2006), de 5,5, quando avaliaram o desempenho de cordeiros mestiços Santa Inês.

Garcia *et al.* (2000) verificaram semelhança entre cordeiros mestiços Santa Inês, com índice de conversão alimentar de 4,31 quando alimentados com 20% de volumoso e 80% de concentrado. Yamamoto *et al.* (2005), avaliando cordeiros Santa Inês puros e mestiços Dorset × Santa Inês, obtiveram valores de 3,82 e 3,64, respectivamente.

As variáveis consumo de matéria seca (MS), consumo de proteína bruta (PB), consumo de carboidratos não fibrosos (CNF), consumo de fibra em detergente neutro isento de cinza e proteína (FDNcp) e consumo de nutrientes digestíveis totais (NDT), não foram influenciadas pelos níveis de substituição de vagem de *Samanea saman* do concentrado de cordeiros Bergamácia, sendo as médias, de 1137,64; 299,79; 328,45 ; 440,02 e 543,95 g, respectivamente (Tabela 5).

Não foi observada diferença no consumo de nutrientes, principalmente da MS, com a inclusão de *Samanea*, tal fato provavelmente pode estar relacionado a composição de FDN (45,02%) das dietas experimentais (Tabela 3), assim como com a qualidade do volumoso, a composição do concentrado e o peso vivo dos animais. O conhecimento do teor de FDN total da dieta é importante devido à limitação provocada pela fibra no enchimento do retículo-rúmen dos animais ruminantes.

Tabela 5. Consumo de cordeiros Bergmácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

ITENS	NÍVEIS DE FARELO DE VAGEM DE <i>Samanea saman</i> (%MS)							
	0	10	15	20	25	Ŷ	CV	P
Consumo (g/dia)								
MS	1134,18	1126,24	1183,58	1003,31	1240,86	1137,64	16,18	0,52
PB	304,68	295,23	299,91	261,63	337,54	299,79	16,83	0,33
CNF	345,26	352,39	313,41	289,24	341,94	328,45	17,18	0,49
FDNcp	408,13	439,68	490,25	371,00	511,06	440,02	18,22	0,15
NDT	551,35	570,29	567,39	457,96	572,74	543,95	18,55	0,47
Consumo (% PC)								
MS	3,56	3,50	3,48	3,23	3,43	3,44	7,39	0,32
FDNcp	1,28	1,36	1,44	1,19	1,41	1,34	9,78	0,11

MS: Consumo de matéria seca, EE: extrato etéreo, PB: proteína bruta, CHOT: carboidratos totais, CNF: carboidratos não fibrosos, FDNcp: fibra em detergente neutro isento de cinza e proteína, FDA: fibra em detergente ácido, NDT: nutrientes digestíveis totais.

CV: Coeficiente de Variação; P: Probabilidade. *significativo P>0,05.

Ao avaliar o resíduo de maracujá como alimento exclusivo para ovinos, Lousada Jr *et al.* (2005) encontraram consumo de MS igual a 1200,9 g/animal/dia. Valor esse, bem próximo à média encontrada nesse trabalho, 1137,62 g/animal/dia.

Véras *et al.* (2005) avaliando a terminação de ovinos em confinamento, utilizando dietas compostas com 50% de volumoso e 50% de concentrado, com de 87% de MS e 18% PB, observaram variação nos teores de FDN (52 a 58%) e NDT (62 a 51%).

Clementino (2004), em pesquisa com cordeiros ½ Dorper × ½ Santa Inês em confinamento recebendo diferentes níveis de concentrado, observou consumo de MS de 1,0 a 1,19 kg/dia. Resultados de consumos superiores, no entanto, de aproximadamente 1,25 kg de MS/dia, foram encontrados por Neiva *et al.* (2004), em experimento com cordeiros Santa Inês não-castrados com 19,0 kg PC alimentados com dieta com mesma razão volumoso:concentrado utilizada neste estudo.

Consumos de MS superiores aos verificados neste estudo foram observados por Véras *et al.* (2005), 4,11 a 4,36% PC, em cordeiros em confinamento alimentados com dietas contendo farelo de palma. Segundo esses autores, este alto consumo de MS esteve relacionado à alta palatabilidade da palma forrageira e à elevada taxa de digestão ruminal desse alimento.

De acordo com Oddy e Sainz (2002), com o aumento do peso vivo do animal, ocorre incremento na taxa de deposição de lipídeos corporais, o que pode culminar com o aumento da produção de leptina (hormônio inibidor do apetite) sintetizado pelos adipócitos, cujos efeitos incluem a regulação do consumo de matéria seca.

As variáveis barimétricas, não apresentaram efeito ($P>0,05$) com a substituição do milho triturado pela vagem de *Samanea*. Esse fato pode ser reflexo da semelhança no teor protéico existente entre as dietas analisadas com a inclusão de vagem de *Samanea* no concentrado.

Tabela 6. Medidas barimétricas de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

MEDIDAS (cm)	NÍVEIS DE FARELO DE VAGEM DE <i>Samanea saman</i> (%)					Ŷ	CV	P
	0	10	15	20	25			
ACER	70,50	69,75	71,75	67,13	72,00	70,23	17,12	0,37
ACOS	69,25	68,25	69,88	67,00	70,38	68,95	5,41	0,72
LGAR	22,50	17,25	21,75	20,38	21,00	20,58	23,03	0,59
CCOR	57,50	56,75	61,00	56,50	71,00	60,55	16,78	0,27
LP	21,75	22,25	21,75	19,88	21,25	21,38	7,47	0,31
LA	3,86	4,50	4,36	3,57	4,37	4,13	21,11	0,60
AGAR	70,05	70,00	71,50	68,50	72,50	70,60	5,53	0,66
PT	81,25	84,50	82,75	80,13	86,63	83,05	6,88	0,54

ACER: altura de cernelha; ACOS: altura de costado; LGAR: largura de garupa; CCOR: comprimento do corpo; LP: largura do peito; LA: largura da anca; AGAR: altura de garupa; PT: perímetro torácico.
CV - Coeficiente de Variação; P - Probabilidade. *significativo $P>0,05$.

No presente estudo se verificou que mesmo não tendo efeito dos níveis de inclusão da vagem de farelo de *Samanea saman*, as medidas biométricas como: altura de cernelha (ACER), comprimento do corpo (CCOR) e perímetro torácico (PT) aumentaram durante o período experimental, tendo uma relação com o peso corporal adquirido (19,11 kg) durante o confinamento (90 dias) dos animais. Medidas biométricas podem ser utilizadas para determinar o peso do animal na ausência de balança, principalmente a circunferência torácica, visto que o peso e a circunferência do tórax parecem crescer simultaneamente (COSTA Jr *et al.*, 2006).

As variáveis analisadas indicam que as dietas utilizadas, podem acarretar em desenvolvimento corporal dos animais, (ROQUE *et al.*, 1999; FURUSHO-GARCIA *et al.*, 2006), sendo a raça Bergamácia, dentro dos pequenos ruminantes, considerada uma raça de

grande porte, demonstrando que animais mais desenvolvidos tendem a obter melhores medidas corporais, quando comparada a outras raças.

A medida mais segura para prever o peso é o PT (REIS *et al.*, 2008; DANTAS *et al.*, 2008). O valor médio de perímetro torácico obtidos nesse estudo foi de 83,1 cm. Cunha Filho *et al.* (2010) avaliando ovinos Texel obtiveram 104,10 cm de comprimento do perímetro torácico.

Oliveira *et al.* (2002), avaliando a utilização de dejetos de suínos para cordeiros Santa Inês e Bergamácia em confinamento, obtiveram diferença para profundidade de tórax, mas o mesmo não aconteceu para comprimento do corpo e largura de garupa, sendo as respectivas médias obtidas 71,8 e 24,8 cm, ambas próximas às encontradas no presente trabalho, que foram 60,55 e 20,58 cm, respectivamente.

Para a maioria das variáveis de carcaça analisadas (Tabela 7) não foi observada diferença, exceto para o rendimento comercial (RCOM), largura da carcaça (LC), profundidade da perna (PFP) e textura do músculo (TEXT).

Observou-se equação cúbica (Figura 1), para o rendimento comercial. Os pesos dos componentes não constituintes da carcaça podem ter influenciado o RCOM da carcaça de cordeiros Bergamácia, pois o peso das vísceras alimentados com dietas contendo vagem de *Samanea*.

As medidas de largura da carcaça (LC) e profundidade da perna (PFP), apresentaram efeitos quadrático e cúbico, respectivamente (Figuras 2 e 3), onde se explica o aumento de massas musculares para estas variáveis com a elevação do nível de *Samanea* na dieta e desenvolvimento corporal dos cordeiros no período de avaliação.

Similaridade de peso vivo (Tabela 4), associada à mesma idade, provavelmente contribuiu para que os rendimentos de carcaça não fossem influenciado pela dieta, uma vez que, segundo Cezar e Sousa (2007), entre os fatores intrínsecos aos animais, provavelmente o peso vivo e a idade sejam os que mais influenciam os rendimentos de carcaça. Osório e Osório (2005) acrescenta que a dieta possui grande influência para esta variável.

Segundo Sañudo e Sierra (1986), o rendimento de carcaça, que varia de 40 a 60%, de acordo com a raça, o sexo e o sistema de criação, é maior em raças selecionadas para produção de carne, cujas exigências nutricionais são mais elevadas, em razão de seu elevado potencial genético. Os valores médios para rendimento comercial (56,30 %) de carcaça obtidos neste trabalho permitem classificá-las como "Conformação de Primeira", conforme descrito por Silva Sobrinho (2001).

Tabela 7. Avaliação da carcaça de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

VARIÁVEIS	NÍVEIS DE FARELO DE VAGEM DE <i>Samanea saman</i> (%)					Ŷ	CV	P
	0	10	15	20	25			
PCQ (kg)	23,01	23,68	23,68	20,36	23,23	22,79	10,83	0,92
PCF (kg)	22,43	21,96	22,79	19,14	22,36	21,74	11,41	0,30
RVER (%)	55,49	55,69	57,86	57,90	55,95	56,58	3,69	0,31
RCOM (%) ⁽¹⁾	55,49	55,79	58,00	56,15	56,05	*	3,77	0,02 ¹
RBIO (%)	66,84	66,00	70,20	67,66	67,02	67,54	3,58	0,20
RFAZ (%)	47,11	44,75	46,75	48,97	47,62	47,04	6,47	0,43
LC (cm) ⁽²⁾	22,50	22,15	22,83	23,70	24,48	*	6,64	0,03 ²
PG (cm)	68,43	65,50	59,35	66,50	59,48	63,85	21,78	0,83
CEXC (cm)	102,88	113,35	111,10	114,13	114,73	111,24	7,76	0,09
CIC (cm)	65,30	64,70	63,68	65,55	67,15	65,28	17,93	0,38
CP (cm)	48,78	49,73	42,03	48,75	50,38	47,93	19,32	0,72
PFT (cm)	29,43	28,15	28,70	27,63	29,38	28,66	28,65	0,40
LGP (cm)	9,90	10,68	11,96	10,73	10,75	10,80	14,19	0,48
PFP (cm) ⁽³⁾	6,78	6,95	6,63	8,30	7,18	*	6,29	0,00 ³
EG (mm)	6,66	4,93	5,45	5,31	6,24	5,72	38,23	0,79
IQR (%)	1,00	0,95	0,95	3,16	0,97	1,41	40,74	0,81
CONF CAR (1-5)	2,63	3,00	2,50	2,75	3,38	2,85	14,13	0,20
MAR (1-5)	2,25	2,50	1,75	3,00	2,25	2,35	19,22	0,20
TEXT (1-5) ⁽⁴⁾	3,00	3,25	2,25	4,00	3,75	*	14,62	0,01 ⁴
COR (1-5)	3,00	3,00	2,88	3,00	3,00	2,98	3,82	0,44
EE (1-5)	2,75	3,13	2,44	3,25	3,63	3,04	12,77	0,07
COMPAC (cm)	0,33	0,31	0,31	0,30	0,33	0,32	13,54	0,73
AOL cm ²	12,76	9,82	11,39	11,97	15,71	12,33	30,72	0,31

PCQ: peso de carcaça quente; PCF: peso de carcaça fria; RVER: rendimento verdadeiro; RBIO: rendimento biológico; RCOM: rendimento comercial; RFAZ: rendimento da fazenda; LC: largura da carcaça, PG: perímetro da garupa; CEXC: comprimento externo da carcaça; CIC: comprimento interno da carcaça; CP: comprimento da perna; PFT: profundidade do tórax; LP: largura de perna; PFP: profundidade de perna; EG: espessura de gordura ou gordura subcutânea; IQR: índice de quebra por resfriamento; CONF CAR: conformação da carcaça; MAR: marmoreio; TEXT: textura; COR: cor; COMPAC: compacidade da carcaça.

CV: Coeficiente de Variação P: Probabilidade. *significativo P>0,05.

¹Ŷ = 0,0007*X³ + 0,0201*X² - 0,0418*X + 55,44; ²Ŷ = 0,0479X² - 0,7603*X + 23,097; ³Ŷ = -0,0006X³ + 0,0247X² - 0,2058X + 6,8074; ⁴Ŷ = -0,0002X³ + 0,0091X² - 0,0717X + 3,0229.

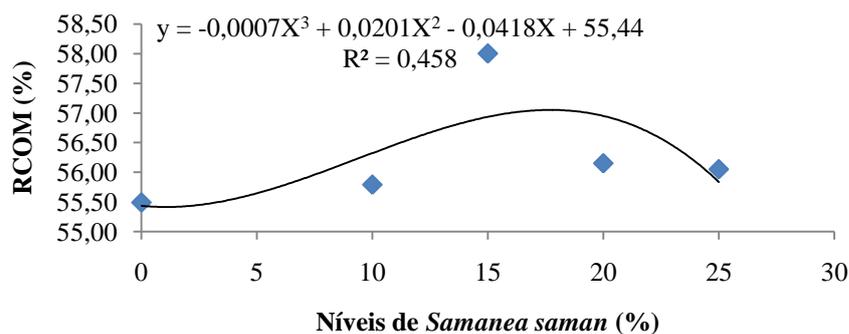


Figura 1. Rendimento comercial de carcaça (RCOM) de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

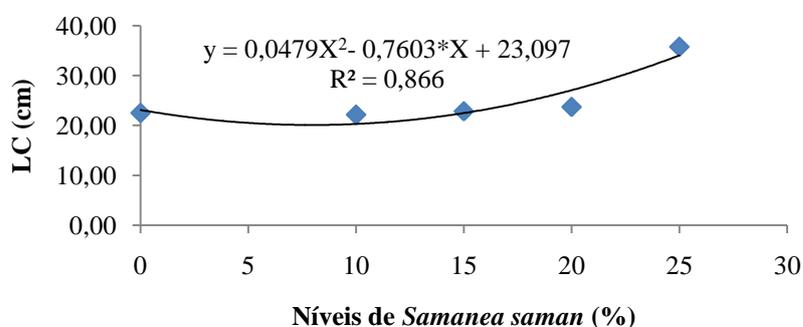


Figura 2. Largura da carcaça (LC) de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

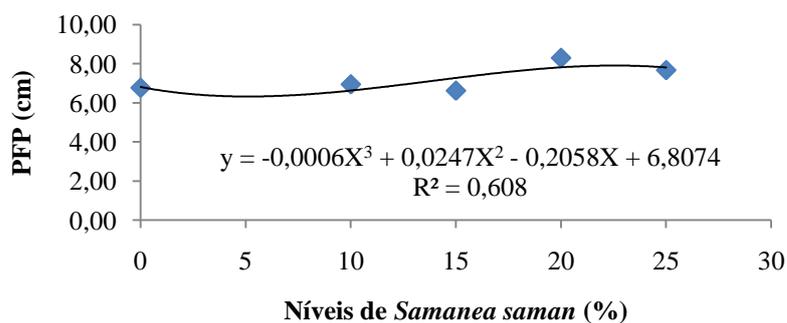


Figura 3. Profundidade da perna (PFP) de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

Observou-se efeito cúbico (Figura 4), dos níveis de concentrado com vagem de *Samanea* para a medida subjetiva textura do músculo (TEXMUS).

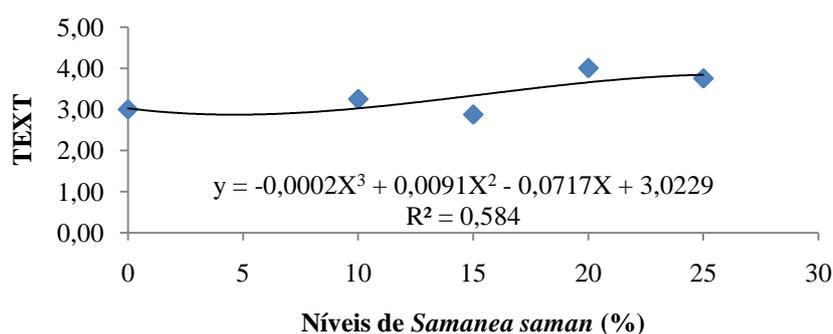


Figura 4. Profundidade da perna (PFP) de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

Quando se estuda a introdução de novos alimentos na dieta dos animais, a composição da carcaça é um ponto muito importante a ser considerado, visto que essa característica está associada ao rendimento de carcaça, à qualidade da carne e conseqüentemente, ao retorno econômico da atividade.

Dentre as medidas de carcaça avaliadas, a espessura de gordura (EG) está relacionada à precocidade de crescimento e de acabamento do animal e com a quantidade total de gordura acumulada em sua carcaça, sendo desejável um nível de gordura mediano – acima de 2 até 5 mm – valores próximos ao encontrado no presente trabalho (5,72 mm), para garantir a proteção necessária das massas musculares durante o resfriamento e as boas características sensoriais da carne (LUCHIARI FILHO, 2000; FERNANDES E FERNANDES, 2005; LUZ E SILVA E FIGUEIREDO, 2006; OSÓRIO *et al.*, 2008; SILVA SOBRINHO e OSÓRIO, 2008; SUGISAWA *et al.*, 2008).

Oliveira *et al.* (2003) encontraram EG de 2,74 e 3,24 mm, em cordeiros Santa Inês e Bergamácia com 53,4 e 52,8 kg de peso corporal, respectivamente. Diferenças entre genótipos foram observadas por Landim *et al.* (2007), que estudaram a espessura de gordura subcutânea por ultrassonografia *in vivo* em cordeiros e verificaram que os mestiços Texel × Santa Inês foram superiores aos Santa Inês e aos Bergamácia × Santa Inês.

O índice de quebra por resfriamento (IQR) não apresentou efeito ($P > 0,05$) com os níveis de inclusão de vagem de *Samanea saman* utilizados. O IQR pode ser um indicativo de que a deposição da cobertura de gordura nos animais avaliados e confinados por 90 dias, foi favorável para um bom acabamento de gordura apresentado uma excelente proteção ao resfriamento na câmara fria evitando assim o *cold shortening* (encurtamento pelo frio) e

impedindo a perda excessiva de água da carne (BONAGURIO, 2001; SAFARI *et al.*, 2001), além de evitar a ocorrência de queimadura pelo frio.

As medidas subjetivas foram avaliadas visualmente por dois avaliadores: conformação (CONFCAR), marmoreio (MAR), cor (COR), estado de engorduramento (EE), compacidade (COMPCAR) e área de olho de lombo (AOL). Estas variáveis não apresentaram efeitos ($P>0,05$) entre os níveis de inclusão de farelo de vagem de *Samanea saman* utilizados (Tabela 7).

A compacidade corporal indica boa deposição de tecido muscular por unidade de comprimento para a raça Bergamácia avaliada, como foi visto para as medidas de largura da carcaça e profundidade da perna (Tabela 7).

A área de olho-de-lombo (AOL) é considerada indicador de musculosidade do animal na avaliação de carcaça, não se observou significância dos efeitos dos níveis de inclusão de vagem de *Samanea* na dieta concentrada, apresentando média de $12,33 \text{ cm}^2$, valor semelhante ($12,14 \text{ cm}^2$) ao encontrado por Ítavo *et al.* (2009) para ovinos terminados em confinamento com dietas contendo própolis ou monensina sódica.

Zundt *et al.* (2003) e Marques (2003) obtiveram valores similares de $13,48$ e $13,07 \text{ cm}^2$, respectivamente, em cordeiros mestiços Ile de France e Bergamácia e tricross (Texel + Bergamácia + Corriedale) abatidos, respectivamente, com 30 e 40 kg.

A inclusão de vagem de *Samanea saman* na dieta de cordeiros Bergamácia confinados, não influenciou a maioria dos componentes do peso vivo, podendo ser associados ao período de jejum de 16 horas a que os animais foram submetidos, dando tempo aos animais dos diferentes tratamentos alcançarem o mesmo nível de excreção de conteúdos sólidos e líquidos com velocidades de passagem variáveis do trato gastrointestinal.

Os diferentes níveis de farelo de vagem de *Samanea* entre os tratamentos não foi suficiente ($P>0,05$) para interferir no desenvolvimento dos componentes do peso vivo, sendo que o efeito nutricional resulta, mais frequentemente, em diferenças nos componentes de desenvolvimento mais tardio, como músculo e gordura.

Tonetto *et al.* (2004) ressalta a semelhança dos pesos de órgãos de crescimento precoce, entre eles o coração e o fígado, para os diferentes tratamentos, pode ser resultante da necessidade fisiológica do animal em desenvolver estes órgãos para sua sobrevivência.

Apesar de o coração e os pulmões serem órgãos que mantêm sua integridade e serem prioritários na utilização de nutrientes, independentemente do nível de alimentação (FERREIRA *et al.*, 2000), neste estudo, foi verificado que este resultado é consistente com

esta afirmativa, pois não foi observado efeito da dieta sobre os pesos desses componentes (Tabela 8).

Tabela 8. Componentes do peso vivo de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

COMPONENTES (Kg)	NÍVEIS DE FARELO DE VAGEM DE <i>Samanea saman</i> (%)					Ŷ	CV	P
	0	10	15	20	25			
Pele	3,99	4,46	5,82	3,60	4,44	4,46	17,65	0,57
Sangue	1,47	1,52	2,16	1,73	1,75	1,73	17,92	0,49
Órgão Rep	0,57	0,56	0,87	0,60	0,65	0,65	28,02	0,94
Cabeça	1,68	1,64	2,13	1,65	1,83	1,79	11,55	0,78
Patas	0,96	1,11	1,37	1,02	1,09	1,11	16,84	0,78
Diafragma	0,20	0,19	0,28	0,18	0,21	0,21	16,65	0,51
Esôfago	0,09	0,08	0,10	0,11	0,09	0,09	29,86	0,63
Pulmões	0,39	0,40	0,57	0,37	0,42	0,43	19,74	0,54
Baço	0,08	0,05	0,09	0,09	0,07	0,08	41,78	0,09
Traquéia	0,21	0,33	0,44	0,21	0,37	0,41	45,74	0,50
Coração	0,17	0,16	0,26	0,23	0,21	0,21	16,83	0,80
Fígado	0,62	0,63	0,82	0,58	0,61	0,65	14,60	0,91
Pâncreas	0,03	0,05	0,08	0,06	0,05	0,05	24,95	0,07
Est Cheio	5,73	5,16	7,44	4,83	5,98	5,83	18,70	0,89
Ret/Rúmen	0,80	0,78	1,08	0,69	0,95	0,86	18,25	0,61
Omaso	0,09	0,07	0,09	0,05	0,07	0,07	38,89	0,27
Abomaso	0,14	0,15	0,20	0,14	0,19	0,16	18,81	0,07
Int Cheio	2,65	2,29	3,60	2,33	2,85	2,74	13,19	0,60
Int Grosso	0,32	0,30	0,41	0,27	0,39	0,34	29,00	0,70
Int Delgado	0,62	0,53	0,79	0,53	0,64	0,62	14,56	0,90
G. Omental	0,97	0,57	1,16	0,74	0,96	0,88	23,49	0,26
G. Mesent	0,48	0,47	0,69	0,49	0,51	0,53	20,41	0,70
Rins	0,11	0,12	0,12	0,10	0,12	0,11	14,63	0,08
G.Perirenal	0,60	0,44	0,61	0,50	0,54	0,54	35,87	0,71
Cauda	0,10	0,13	0,12	0,11	0,12	0,12	25,84	0,69

Órgão Rep: órgão reprodutor; Est: estômago; Ret: retículo; Int: Intestino; G: gordura.
CV: Coeficiente de Variação P: Probabilidade. *significativo P>0,05.

Os pesos dos órgãos internos foram avaliados por Furusho-Garcia *et al.* (2006), com animais terminados em confinamento, incluindo a casca de café na dieta. Também não houve diferença significativa para sangue, coração, fígado, esôfago/traqueia e pulmão. Dados esses, corroborados por Yamamoto *et al.* (2004) que também não observaram diferenças para o peso do sangue, baço, fígado e coração, quando avaliaram a inclusão de soja, canola e linhaça na dieta para ovinos.

Além da carcaça, outros componentes (sistema digestivo e seu conteúdo, pele, cabeça, patas, pulmões com traquéia, fígado, coração, rins, baço, gordura interna e pélvica, testículos e cauda) do peso vivo podem ser comercializados e, assim, agregar valor ao animal em geral (GASTALDI *et al.*, 2000). Esses autores comentaram que estes componentes do peso vivo animal podem representar até 40% do peso vivo dos ovinos, sendo influenciados pela alimentação.

Frescura *et al.* (2005), ao avaliarem diferentes sistemas de alimentação para cordeiros, verificaram que houve diferença para o peso dos componentes do peso vivo, devido a velocidade de passagem ocasionando maior peso do conteúdo gástrico.

No presente trabalho o peso médio para retículo/rúmen vazio foi de 0,86 kg. Tonetto *et al.* (2004) registraram diferenças estatísticas para a variável citada, assim como para o omaso vazio, sangue e pulmão ao avaliar componentes do peso vivo em cordeiros terminados em diferentes sistemas de alimentação, sendo o rúmen/retículo vazio de maior peso obtido para os animais confinados, 0,60 kg.

Normalmente, o peso dos componentes não-carcaça desenvolvem-se similarmente com o aumento do peso vivo do animal, mas não nas mesmas proporções, ou seja, ocorre queda nas porcentagens em relação ao peso vivo do animal. Segundo Jenkins (1993), a alimentação durante o período de crescimento do animal altera a ingestão e a digestibilidade, podendo influenciar no desenvolvimento dos órgãos.

Em sistemas de produção de pequenos ruminantes, o aproveitamento dos componentes não carcaça tem importância maior que em outros sistemas de produção animal, tendo em vista o grande número de pratos culinários preparados com os órgãos dessas espécies e que podem gerar para o produtor uma fonte de renda adicional (CEZAR; SOUSA, 2007).

1.4 CONCLUSÃO

A inclusão do farelo de vagem de *Samanea saman* na dieta de cordeiros Bergamácia não influencia as medidas barimétricas e de carcaça. O uso de farelo da vagem em até 25% de substituição do milho no concentrado na dieta para cordeiros, que corresponde a 7,2% na dieta total, é viável, pois proporciona bom desenvolvimento para animais Bergamácia em confinamento e por ser um alimento alternativo de fácil acesso da vagem se torna uma alternativa tecnicamente viável.

1.5 REFERENCIAS

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: IFNP, 2010.

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

CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção-avaliação-classificação**. Uberaba, MG: Agropecuária Tropical, 2007. 232p.

CLEMENTINO, R. H. **Efeito bioeconômico dos diferentes níveis de concentrado na dieta de cordeiros terminados em confinamentos**. Areia, PA: Universidade Federal da Paraíba, 2004. 51p. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal da Paraíba.

COSTA JR., G. S.; CAMPELO, J. E. G., MACHADO, D. M. *et al.* Caracterização morfométrica de ovinos da raça Santa Inês criados nas microrregiões de Teresina e Campo Maior, Piauí. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 6, p. 2260-2267, 2006.

CUNHA FILHO, L. F. C.; REGO, F. C.A.; BARCA JR, F. A.; STERZA, F. A. M.; OKANO, W.; TRAPP, S. M. Predição do peso corporal a partir de mensurações corporais em ovinos Texel. **Arq. Ciênc. Vet. Zoologia**. Umuarama. UNIPAR, v. 13, n. 1, p. 5-7, jan./jun. 2010.

DANTAS, V. M. *et al.* Relação entre a circunferência torácica e peso corporal de bodes Saanen em Mato Grosso do Sul. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA*, 2008, Gramado, Rio Grande do Sul. **Anais...** 2008.

FERNANDES, L. H.; FERNANDES, V. V. B. R. Indústria frigorífica: demanda, mercado e perspectivas. *In: IV SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA*, Lavras, MG, 2005. **Anais...** (CD-ROM).

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

FRESCURA, R. B. M.; PIRES, C. C.; SILVA, J. H. S. Avaliação das proporções dos cortes da carcaça, características da carne e avaliação dos componentes do peso vivo de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 167-174, 2005.

FURUSHO-GARCIA, I. F. *et al.* Estudo alométrico dos cortes de cordeiros Santa Inês puros e cruzas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 1416-1422, 2006.

GARCIA, C. A.; SILVA SOBRINHO, A. G. Desempenho e características das carcaças de ovinos alimentados com resíduo de panificação "biscoito". *In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 1998, Botucatu. **Resumos...** Botucatu: SBZ, v. 35, p. 29, 1998.

GARCIA, I. F. F.; PÉREZ, J. R. O.; TEIXEIRA, J. C. *et al.* Desempenho de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês puros terminados em confinamento, alimentados com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 2, p. 564-572, 2000.

GASTALDI, K. A.; SILVA SOBRINHO, G. A.; GARCIA, C. 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, MG. **Anais...** p. 653-656, 2000.

ÍTAVO, C. C. B. F.; MORAIS, M. G.; COSTA, C.; ÍTAVO, L. C. V.; MACEDO, F. A. F.; TOMICH, T. R. Características de carcaça, componentes corporais e rendimento de cortes de cordeiros confinados recebendo dieta com própolis ou monensina sódica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 5, p. 898-905, 2009.

JENKINS, T. C. Lipid metabolism in the rumen. **Journal of Dairy Science**, v. 76, p. 3851-3863, 1993.

LANDIN, A. V.; MARIANTE, A. S.; McMANUS, C. *et al.* Características quantitativas da carcaça, medidas morfométricas e suas correlações em diferentes genótipos de ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 4, p. 665-676, 2007.

LOUSADA JR., J. E.; NEIVA, J. N. M.; PIMENTEL, J. C. M. *et al.* Consumo e digestibilidade aparente de resíduos do processamento de frutas em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p. 591-601, 2005.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. São Paulo: Limbife, 2000. 140p.

LUZ E SILVA, S.; FIGUEIREDO, L. G. G. Melhorando a qualidade da carne bovina. *In: TURCO, C. P. Melhoramento genético ao alcance do produtor: bovinocultura de corte*. Bebedouro: **Scot consultoria**, p.75-91, 2006.

MARQUES, C. A. T. **Desempenho e características de carcaça de cordeiros criados com acesso a comedouros seletivos (*creepfeeding*) e terminados em confinamento**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2003. 68p. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual Paulista.

McMEEKAN, C. P. The Cambridge block test for fat lamb. *Ann. Meat of Sheep Famers*, **Proceeding**, v. 8, p. 52-57, 1939.

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

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requirements of ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2006. 384p.

NEIVA, J. N. M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, S. H. N. *et al.* Efeito climático sobre parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região litorânea do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 3, p. 668-678, 2004.

OCHOVE, V. C. C.; CABRAL, L. S.; MIRANDA, L. *et al.* Desempenho de ovinos em confinamento alimentados com dietas à base de cana forrageira. *In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...**, 2006. (CD-ROM).

ODDY, V. H.; SAINZ, R. D. **Nutritional for sheep- meat production**. *In: FREER, M.; DOVE, H.* Sheep nutrition. Wallingford: CAB International, p. 237-262, 2002.

OLIVEIRA, M. V. M., PÉREZ, J. R. O., ALVES, E. L.; *et al.* Rendimento de carcaça, mensurações e peso de cortes comerciais de cordeiros Santa Inês e Bergamácia alimentados com dejetos de suíno em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1451-1458, 2002 (supl).

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

OLIVEIRA, M. V. M.; PEREZ, J. R. O.; GARCIA, I. F. F. *et al.* Desempenho de cordeiros das raças Bergamácia e Santa Inês, terminados em confinamento, recebendo dejetos de suínos, como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 456-462, 2003.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. **Produção de carne ovina: técnicas de avaliação *in vivo* e na carcaça**. 2 ed. Pelotas, PR: Universidade Federal de Pelotas, 2005. 82p.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; JARDIM, P. O. **Métodos para avaliação da produção da carne ovina: in vivo, na carcaça e na carne**. Pelotas, PR: Universidade Federal de Pelotas, 1998. 107p.

OSÓRIO, J. C. S., OSÓRIO, M. T. M., MENDONÇA, G., PEREIRA, P. H., FARIA, H. V., OLIVEIRA, N. M. Morfologia e características produtivas e comerciais em cordeiros Corriedale castrados e não castrados. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 11, n. 2, p. 211-214, 2005.

OSÓRIO, J.C.S.; JARDIM, P.O.C.; PIMENTEL, M.A. *et al.* Produção de carne entre cordeiros castrados e não castrados. 1. Cruzas Hampshire Down x Corriedale. **Ciência Rural**, v.29, p.135-138, 1999.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; SILVA SOBRINHO, A. G. Morfologia e avaliação de carcaças ovinas. *In: SILVA SOBRINHO, A. G.; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, J. C. S.; ARRIBAS, M. M. C.; OSÓRIO, M. T. M.* **Produção de carne ovina**, Jaboticabal: FUNEP, p. 69-127, 2008.

PALSSON, H. M. Meat quality in sheep with special reference to Scottish breed and crosses. Carcass measurements and sample joints as indice of quality and composition. **Journal of Agricultural Science**, v. 24, p. 544-574, 1939.

REIS, G. L. *et al.* Predição do peso vivo a partir de medidas corporais em animais mestiços Holandês/Gir. **Ciência Rural**, v. 38, n. 3, p. 778-783, 2008.

RISPOA - Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Brasília, DF: MA, 1997.

ROQUE, A. P. *et al.* Produção de carne em ovinos de cinco genótipos: 6. Desenvolvimento relativo. **Ciência Rural**, v. 29, p. 549-553, 1999.

SAFARI, E.; FOGARTY, N. M.; FERRIER, G. R.; *et al.* Diverse lamb genotypes. 3. Eating quality and the relationship between its objective measurement and sensory assessment. **Meat Science** [on line], v. 57, p. 153-159, 2001. Disponível em: www.elsevier.com/locate/meatscience. Acesso em 17/07/2011.

SANTOS, C. L. **Estudo do desempenho, das características da carcaça e do crescimento alométrico de cordeiros Santa Inês e Bergamácia**. Lavras, MG: UFLA, 1999. 143p. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Lavras, MG.

SAÑUDO, S.; SIERRA, I. Calidad de la canal en la especie ovina. Barcelona, **Ovino**, n. 1, p. 127-153, 1986.

SAS. **User's guide: statistical analysis system institute**. 6 ed. North Carolina: Cray, 2001. 956p.

SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. *In*: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 425-446, 2001.

SILVA SOBRINHO, A. G.; OSÓRIO, J. C. S. **Aspectos quantitativos da produção de carne ovina**. *In*: SILVA SOBRINHO, A. G.; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, J. C. S.; ARRIBAS, M. M. C.; OSÓRIO, M. T. M. Produção de Carne Ovina, Jaboticabal: FUNEP, p. 1-68, 2008.

SUGISAWA, L.; SOUSA, W. H.; BARDI, A. E.; MARQUES, A. C. W.; FAUSTO, D. A.; FERREIRA, V. O. Ultra-som no melhoramento genético da qualidade da carne caprina e ovina. *In*: VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, São Carlos, SP, 2008. **Anais...** (CD-ROM).

TONETTO, C. J.; PIRES, C. C.; MULLER, L.; ROCHA, M. G.; SILVA, J. H. S.; FRESCURSA, R. B. M.; KIPPERT, C. J. Rendimentos de cortes da carcaça, características da carne e componentes do peso vivo em cordeiros terminados em três sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 1, p. 234-241, 2004.

VÉRAS, R. M. L.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S. C. *et al.* Substituição do milho por farelo de palma forrageira em dietas para ovinos em crescimento: Consumo e digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 351-356, 2005.

YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, F. A. F.; MEXIA, A. A.; ZUNDT, M.; SAKAGUTI, E. S.; ROCHA, G. B. L.; REGACONI, K. C. T.; MACEDO, R. M. G. Rendimento dos cortes e nao-componentes das carcasas de cordeiros terminados com dietas contendo diferentes fontes de óleo vegetal. **Ciência Rural**, v. 34, n. 6, p. 1909-1913, 2004.

YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, F. A. F.; ZUNDT, M. *et al.* Fontes de óleo vegetal na dieta de cordeiras em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p. 703-710, 2005.

ZUNDT, M.; MACEDO, F. F.; MARTINS, E. N. *et al.* Características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento, com dietas contendo diferentes níveis protéicos. **Ciência Rural**, v. 33, n. 3, p. 565-571, 2003.

CAPÍTULO 2

COMPONENTES TECIDUAIS DOS CORTES DA CARÇA DE CORDEIROS BERGAMÁCIA ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE FARELO DA VAGEM *SAMANEA SAMAN*

RESUMO

SANTOS, L. C. **Componentes teciduais dos cortes da carcaça de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem de *Samanea saman***. Itapetinga, BA: UESB. 2012. 124p. (Tese de Doutorado em Zootecnia – Área de Concentração em Produção de Ruminantes).

Objetivou-se avaliar o efeito do farelo de vagem de *Samanea saman* na composição tecidual dos cortes comerciais perna, paleta, lombo, costeleta, costela/fralda, braço anterior e braço posterior, de cordeiros da raça Bergamácia com inclusão de 0; 10; 15; 20 e 25% no concentrado em substituição ao milho. Foram utilizados 20 cordeiros machos, não castrados, da raça Bergamácia, com peso corporal de $26,45 \pm 3$ kg e idade média de 120 dias, sendo, previamente, identificados e vermifugados. As dietas experimentais foram fornecidas *ad libitum* e formuladas com concentrado à base de milho em grão moído e farelo de soja e o volumoso foi o feno de Tifton 85 triturado, numa relação volumoso:concentrado de 40:60, com ajuste das sobras para 10%. Os cordeiros foram submetidos ao confinamento de 90 dias, em baias individuais de 1,7 m x 2,0 m, equipadas com cocho e bebedouro em estábulo coberto. Após o período de confinamento os animais foram abatidos tendo peso vivo igual a $45,57 \pm 4$ kg. Dentre os cortes avaliados dos cordeiros Bergamácia recebendo dieta com inclusão de vagem de farelo de *Samanea saman*, verificou-se que houve efeito apenas para o tecido muscular da paleta, em que a equação de regressão apresentada foi de efeito cúbico, não havendo diferença nos componentes teciduais ósseo, muscular e adiposo dos cortes perna, lombo, costeleta, costela/fralda, braço anterior e braço posterior. O desenvolvimento de tecido muscular sofre efeito positivo da nutrição, o que pode ter promovido melhor deposição proteica, proporcionando maior porcentagem de músculo na paleta de cordeiros da raça Bergamácia. O uso de até 25% de inclusão do farelo de vagem de *Samanea saman*, promove um bom desenvolvimento de tecidos dos cortes da carcaça de cordeiros Bergamácia criados em confinamento.

Palavras-chave: alimentação animal, cortes, leguminosas, medidas, *Samanea*, ruminantes.

CHAPTER II

ABSTRACT

SANTOS, L. C. Tissue components of carcass cuts of lambs fed different levels Bergamácia bran vague de *Samanea saman*. Itapetinga, BA: UESB. 2012. 124p. (Thesis - Doctor of Animal Science - Area of Concentration in Production of Ruminants).

This study aimed to evaluate the effect of pod meal *Samanea saman* in tissue composition of retail cuts leg, shoulder, loin, rib, rib / diaper, arm and anterior posterior arm of the Bergamacia lambs with inclusion of 0, 10, 15 , 20 and 25% concentrate on replacing corn. We used 20 lambs were not castrated Bergamácia, with body weight of 26.45 ± 3 kg and a mean age of 120 days, previously identified and deformed. The experimental diets were formulated and fed ad libitum with concentrate based on corn grain and soybean meal was forage and hay ground Tifton 85, the forage: concentrate ratio of 40:60, adjusted to 10% of the surplus. The lambs were subjected to confinement of 90 days, in individual pens of 1.7 m x 2.0 m, equipped with trough and drinking fountain covered in barn. After the confinement period the animals were killed with weight equal to 45.57 ± 4 kg. Among the cuts evaluated Bergamácia lambs fed a diet with addition of pod meal *Samanea saman*, it was found that there was effect only into the muscle tissue of the palette, wherein the regression equation cubic effect was shown, with no difference in bone tissue components, adipose and muscle cuts of leg, loin, rib, rib / diaper anterior arm and trailing arm. The development of muscle tissue suffers of nutrition positive effect, which may have promoted better protein deposition, providing greater muscle percentage of lambs an palette Bergamácia. The use of up to 25% inclusion of pod meal *Samanea saman*, promotes proper development of tissues of carcass cuts of lambs reared in confinement Bergamácia.

Keywords: animal, cuts, measures, pulses, *Samanea*, ruminant.

2.1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura tem ganhado espaço para desenvolvimento da atividade nos últimos anos no Brasil, em virtude da disposição de maior aumento de produção de carne ovina, aliada a grande extensão territorial para pecuária. A crescente procura por consumidores de carne ovina impulsionou o aumento da produção de cordeiros para abate, gerando a necessidade de melhoria nos sistemas de produção.

O crescente desenvolvimento de produtos cárneos ovinos nas capitais e grandes centros urbanos do país associado à maior exigência do consumidor por um produto saudável, tem estimulado a pecuária ovina a conceber e adotar sistemas de produção mais eficientes que possibilitem o fornecimento ao mercado de produto final de melhor qualidade organoléptica e sanitária.

O conhecimento das mudanças que ocorrem durante o período de crescimento dos animais é importante, uma vez que o valor pago pelo animal com aptidão para carne depende das mudanças que se produzem nesse período (SANTOS *et al.*, 2001; PINHEIRO; JORGE, 2010), influenciando decisivamente sobre as demais funções exploradas pelo homem nas espécies domésticas (BERG; BUTTERFIELD, 1976).

O desenvolvimento tecidual possui velocidade diferente de crescimento. O primeiro tecido que compõe o corpo animal a ser depositado e que cessa o seu crescimento é o tecido nervoso, na sequência vêm o tecido ósseo, o muscular e por último o tecido adiposo. Portanto, o teor de gordura na carcaça aumenta com o avançar da idade do animal e a dieta fornecida.

Objetivou-se realizar o estudo da composição tecidual dos cortes comerciais, de cordeiros da raça Bergamácia alimentados com *Samanea saman* em substituição ao milho na matéria seca da dieta concentrada.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nos setores de Reprodução Animal e de Ensaios Nutricionais de Ovinos e Caprinos (ENOC) e na Unidade Experimental de Caprinos e Ovinos (UECO) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), *Campus* de Itapetinga, utilizando-se 20 cordeiros machos não castrados da raça Bergamácia, com peso corporal (PC) de $26,45 \pm 3$ kg e idade média de 120 dias.

Em grupos de quatro, os cordeiros foram sorteados utilizando o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos consistindo na substituição do milho pelo farelo da leguminosa *Samanea saman* (SS) nas distintas proporções: T1: 0% SS; T2: 10% SS; T3: 15% SS; T4: 20% SS e T5: 25% SS na matéria seca do concentrado, com quatro repetições, onde cada animal representou uma unidade experimental.

As dietas experimentais foram formuladas de acordo com as exigências nutricionais do NRC (2006) para um ganho médio diário de 200 g dia^{-1} , com concentrado à base de milho em grão moído e farelo de soja e volumoso feno de Tifton 85 triturado.

Após os procedimentos de abate, por meio de insensibilização (manualmente com o uso de uma marreta), sangria, com corte na artéria carótida e veias jugulares e evisceração foi realizada corte da carcaça para divisão em duas $\frac{1}{2}$ carcaças.

Após a obtenção do PCQ, a carcaça foi lavada e conduzida à câmara fria, onde permaneceu por 24 horas a uma temperatura média de 4°C , penduradas pela articulação tarsometatarsiana em ganchos próprios, distanciadas umas das outras, aproximadamente em 17 cm.

Após esse período, as carcaças foram pesadas para obtenção do peso da carcaça fria (PCF), para cálculo posterior de quebra por resfriamento (QR) que é a diferença entre o PCQ e PCF, e índice de quebra por resfriamento (IQR) obtido pela fórmula $\text{IQR} = (\text{QR} / \text{PCQ}) \times 100$. Em seguida, retirou-se o pescoço a cauda com um corte entre a última vértebra sacral e a primeira vértebra coccígena. Então, mediante corte longitudinal na carcaça, obtiveram-se metades aproximadamente simétricas, que foram pesadas para obtenção do peso da meia carcaça direita (PMCD) e o peso da meia carcaça esquerda (PMCE).

A meia carcaça esquerda foi dividida em sete regiões anatômicas denominadas cortes comerciais: *paleta*, *braço anterior*, *costeleta*, *costela/fralda*, *lombo*, *perna*, *braço posterior*, conforme ilustrado na Figura 5 e descrito a seguir, segundo Santos (1999) e Santos (2002):

- 1° Passo: **Separação das meias carcaças:** efetuado com um corte sagital na carcaça para obter metades aproximadamente simétricas. Seccionou-se a sínfise pélvica, seguindo o corpo e a apófise espinhosa do sacro, das vértebras lombares e torácicas, atingindo a fáscia toracolombar (*fascia thoracolumbalis*), o músculo serrátil dorsal caudal (*M. serratus dorsalis caudalis*) e aparte torácica do músculo trapézio (*pars thoracica trapezii*).
- 2° Passo: **Separação da paleta da costela/fralda:** foi feita por uma secção na região axilar dos músculos que unem a escápula e o úmero à parte ventral do tórax. Depois a escápula foi contornada pela faca, seccionando-se os músculos braquiocefálico (*M. brachiocephalicus*), omotransversal (*M. omotransversarius*), parte cervical do músculo trapézio (*pars cervicalis trapezzi*), parte torácica do músculo trapézio (*pars torácica trapezzi*), atingindo o músculo grande dorsal (*M. latissimus dorsi*) e músculo serrátil ventral (*M. serratus ventralis thoracis*), pela parte caudal do membro torácico.
- 3° Passo: **Separação da costela/fralda da costeleta:** foi efetuado um corte aproximadamente paralelo à coluna vertebral, partindo desde a prega inguinal e terminando na cartilagem do manúbrio esternal ou na articulação da primeira costela com a primeira esternébra. Para realização desse corte ocorre a secção na aponeurose que une o músculo oblíquo do externo ao abdome e o músculo oblíquo interno do abdome (*M. obliqui abdominis externi* e *M. obliqui abdominis interni*); e o músculo peitoral profundo (*M. pectoralis ascendens*).
- 4° Passo: **Separação da perna do lombo:** obteve-se por um corte transversal que passou entre a articulação da última vértebra lombar e a primeira sacral, seccionando o ligamento superespinhoso lombo sacro, ligamento interespinhoso e ligamento longitudinal ventral e dorsal, terminando aproximadamente na aponeurose que une o músculo reto do abdome (*M. rectus abdominis*) com a porção carnosa do oblíquo interno do abdome (*M. obliquus internus*). O lombo corresponde à parte regional da carcaça em que está situado o corte transversal feito entre a última vértebra torácica e a primeira lombar e outro corte efetuado entre a última lombar e a primeira sacral.
- 5° Passo: **Separação da costeleta do lombo:** procedeu-se um corte transversal entre a última vértebra torácica e a primeira lombar, seccionando-se o músculo longíssimo dorsal (*Longissimus dorsi*).
- 6° Passo: **Separação do braço anterior da paleta:** seccionou-se na posição média dos ossos do carpo e obteve-se, por um corte transversal que passou entre a articulação que une o rádio e ulna. O corte passou na extremidade distal do músculo tríceps e

extremidades proximais dos músculos extensor radial ao carpo e extensor ulnar do carpo (*M. extensor carpi radialis e ulnaris*). A secção entre o músculo tríceps braquial (*M. tricipstis brachii*) e o músculo extensorradial do carpo e extensor ulnar do carpo (*M. extensor carpi radicalis e ulnaris*) separa a paleta do braço anterior.

- 7º Passo: **Separação do braço posterior da perna:** seccionou-se na porção média dos ossos do tarso e obteve-se por um corte transversal que passou entre a articulação que une o fêmur, a tíbia e fíbula. O corte passou no final do bíceps femoral (*M. bíceps femoris*) e semitendinoso (*M. semitendinosus*) e início do músculo peroneal longo (*M. peroneus longus*). Asecção entre o músculo bíceps femoral (*M. bíceps femoris*) e o músculo peroneal longo (*M. peroneus longus*) separa a perna do braço posterior.

Os cortes obtidos, exceto o pescoço, foram pesados, acondicionados em sacos plásticos e mantidos em freezer, a uma temperatura de -10°C , para posterior dissecação e obtenção da porção comestível (músculo e gorduras) de cada corte, procedendo-se as análises químicas.

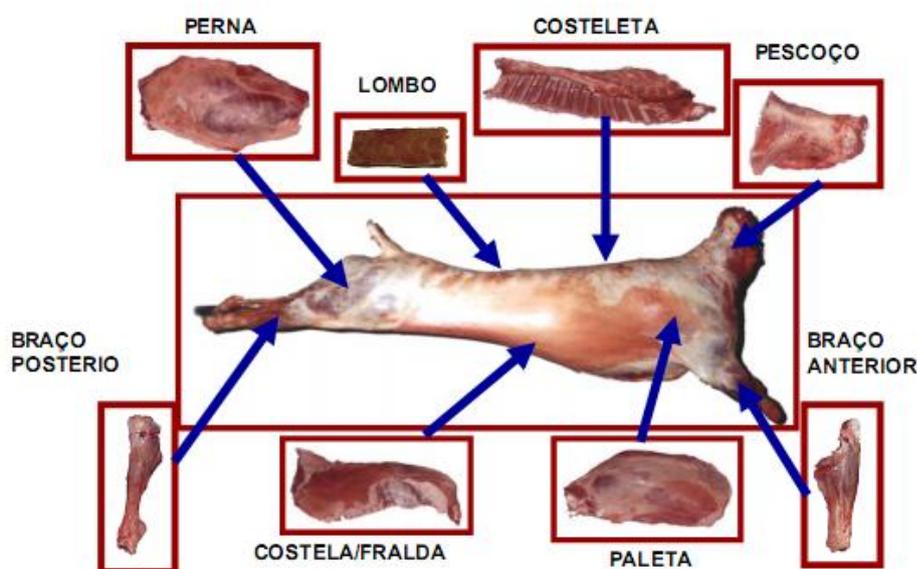


Figura 5. Cortes da ½ carcaça esquerda de cordeiros (Santos, 1999 e Santos, 2002).

Realizou-se a dissecação dos cortes, com auxílio de bisturi, pinça e faca, para determinação da composição tecidual em gordura (subcutânea - gordura externa, localizada diretamente abaixo da pele e intermuscular - gordura abaixo da fásia profunda, associada aos músculos), músculos (total de músculos dissecados, após a remoção completa de todas as gorduras subcutânea e intermuscular aderidas) e ossos (dissecados após a remoção completa de todo o músculo e gorduras subcutânea e intermuscular aderidas), que foram pesados, individualmente, para serem expressos em porcentagem, em relação ao respectivo peso do

corte, conforme McCutcheon *et al.* (1993). Neste estudo, o peso dos tendões, vasos sanguíneos e tecidos conjuntivos dos cortes estudados, foram considerados como outros componentes dos cortes e descartados.

Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão a 5% de probabilidade, quando significativos, adotando-se os procedimentos PROC ANOVA, pelo Software Statistical System (SAS INSTITUTE, 2001).

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os níveis de inclusão de farelo de vagem de *Samanea saman* na dieta de ovinos Bergamácia não influenciou os componentes teciduais da perna (Tabela 9). Verificou-se que há contribuição no desenvolvimento dos componentes teciduais, para cordeiros Bergamácia com nível de inclusão de até 25% na dieta.

O valor médio para o peso do corte perna foi de 2,62 kg e do tecido muscular da perna foi de 1,72 kg. Dentre os cortes comerciais analisados, a perna é o que apresenta maior conteúdo de tecido muscular comparado aos demais cortes. A composição tecidual é influenciada diretamente pelo plano nutricional.

Tabela 9. Componentes teciduais da perna de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

COMPONENTES TECIDUAIS	NÍVEIS DE FARELO DE VAGEM DE <i>Samanea saman</i> (%)					Ŷ	CV	P
	0	10	15	20	25			
PERNA (kg)	2,68	2,04	2,77	2,73	2,88	2,62	22,2	0,32
PM (kg)	1,76	1,40	1,83	1,81	1,82	1,72	19,9	0,38
PG (kg)	0,41	0,46	0,44	0,45	0,51	0,45	20,8	0,65
PO (kg)	0,35	0,36	0,31	0,38	0,39	0,36	21,7	0,58
%M	65	78	66	66	63	68	16,8	0,44
%G	15	38	16	16	18	21	20,0	0,46
%O	13	28	11	14	14	16	13,1	0,37
RMG (g/g)	4,35	3,39	4,17	4,10	3,55	3,91	23,8	0,54
RMO (g/g)	5,04	4,10	6,47	4,75	4,68	5,01	25,0	0,15

PM - peso do tecido muscular; PG – peso do tecido gorduroso; PO – peso do tecido ósseo; %M - percentagem de músculo; %G - percentagem de gordura; %O - porcentagem de osso; RMG - razão músculo:gordura; RMO - razão músculo:osso. CV: Coeficiente de Variação P: Probabilidade. *significativo P>0,05.

Garcia *et al.* (2003) observaram maior deposição de músculo na perna em relação à gordura, em cordeiros Suffolk. Bueno *et al.* (2011) trabalhando com cordeiros machos inteiros Suffolk com vários pesos de abate afirmaram que com a elevação da idade de abate, o pernil diminui, devido a gordura ser o tecido que apresenta maior aumento quando comparado com o músculo e o osso, à medida que aumenta o peso da carcaça ou a idade do animal (SANTOS *et al.*, 2000).

A perna representa maior contribuição percentual na carcaça de ovinos, com maior rendimento da porção comestível e, além de predizer o conteúdo total dos tecidos, é o corte mais nobre da carcaça ovina (SOUSA, 1993).

Esses resultados confirmam a lei da harmonia anatômica (SIQUEIRA, 2000), a partir da verificação de que carcaças (todo) com pesos diferentes refletem em cortes (parte) de pesos variados, mas em termos proporcionais à variação na carcaça nem sempre implica em variação do corte, o que pode ser associado a possíveis diferenças no crescimento dos tecidos, principalmente músculo e gordura.

Os níveis de farelo de vagem de *Samanea saman* na dieta de cordeiros Bergamácia, afetaram de forma cúbica ($P < 0,05$), a proporção de tecido muscular da paleta (Tabela 10).

O desenvolvimento de tecido muscular sofre efeito positivo da dieta, o que pode ter promovido melhor deposição proteica, proporcionando maior porcentagem de músculo napaleta de cordeiros da raça Bergamácia.

Tabela 10. Componentes teciduais da paleta de cordeiros de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

COMPONENTES TECIDUAIS	NÍVEIS DE FARELO DE VAGEM DE <i>Samanea saman</i> (%)					\hat{Y}	CV	P
	0	10	15	20	25			
PALETA (kg)	1,47	1,41	1,61	1,32	1,57	1,48	24,3	0,78
PM (kg)	0,89	0,83	0,92	0,84	0,90	0,88	24,0	0,96
PG (kg)	0,31	0,28	0,39	0,25	0,37	0,32	34,6	0,36
PO (kg)	0,16	0,17	0,18	0,16	0,19	0,17	21,4	0,78
%M ⁽¹⁾	60	59	57	64	58	*	3,9	0,02 ¹
%G	20	20	24	19	23	21	12,8	0,09
%O	11	12	12	12	12	12	12,6	0,67
RMG (g/g)	2,95	3,09	2,46	3,43	2,56	2,90	14,1	0,25
RMO (g/g)	5,43	4,91	5,00	5,41	4,76	5,10	15,4	0,67

PM - peso do tecido muscular; PG – peso do tecido gorduroso; PO – peso do tecido ósseo; %M - porcentagem de músculo; %G - porcentagem de gordura; %O - porcentagem de osso; RMG - razão músculo:gordura; RMO - razão músculo : osso. CV: Coeficiente de Variação; P: Probabilidade. *significativo $P > 0,05$.

$$^1\hat{Y} = -0,0037 * X^3 + 0,1387 * X^2 + - 1,2369X + 60,036.$$

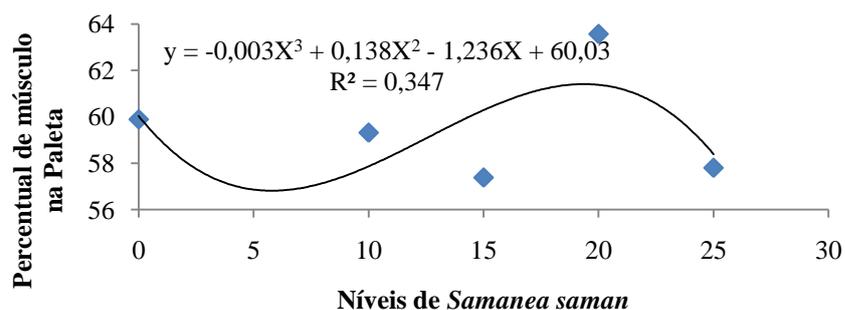


Figura 6. Percentual de tecido muscular na Paleta de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

A velocidade de crescimento muscular depende sempre do nível de consumo de energia em qualquer fase específica do desenvolvimento, sendo influenciada também pelo genótipo (PRESCOTT, 1982).

Martins *et al.* (2011), em estudo com cordeiros (cruza Corriedale e Lacaune), não verificaram diferença entre os componentes teciduais da paleta de cordeiros alimentados com ração padrão com 3% ou 5% de extrato etéreo.

Martins *et al.* (2008), trabalhando com o efeito do genótipo x sistema nutricional sobre a composição regional e tecidual em cordeiros da raça Corriedale e Ideal, não encontraram efeito do genótipo sobre o peso e a percentagem na composição tecidual, dos cortes comerciais, exceto a maior percentagem de ossos na paleta dos cordeiros da raça Corriedale.

Apesar da complexidade dos tecidos que compõem uma carcaça, a composição tecidual, na prática, se reduz a osso, músculo e gordura (OSÓRIO, 1992), sendo estes os que possuem maior influência na qualidade da carcaça e na quantidade de tecido desenvolvido. A paleta e a perna representam mais de 50% da carcaça, sendo esses cortes os que melhor predizem o conteúdo total dos tecidos da carcaça (OLIVEIRA *et al.*, 2002).

A inclusão de vagem de *Samanea saman* na dieta concentrada de cordeiros Bergamácia, não influenciou os componentes teciduais do corte lombo, considerado como um dos cortes de primeira, assim como a perna (Tabela 11). O peso médio do corte foi de 0,63 kg e do tecido muscular de 0,39 kg, apresentando proporções de músculo-gordura e músculo-osso de 4,37 e 3,62%, comprovando que há maior relação de tecido muscular, quando comparado ao tecido adiposo e ósseo, para o corte lombo.

A alimentação é um fator que pode afetar a composição da carcaça. Apesar de ter sido fornecido níveis de inclusão de farelo de vagem de *Samanea* para dieta concentrada de cordeiros, estes não foram suficientes para promover diferença na composição tecidual do

lombo dos cordeiros. Certamente a similitude da dieta concentrada e o estado de engorduramento da carcaça (OSÓRIO *et al.*, 2004; ESTEVES *et al.*, 2010) e deste com a composição tecidual (QUADRO *et al.* 2007), tenha sido fator de homogeneidade dos nutrientes na dieta avaliada.

Tabela 11. Componentes teciduais do lombo de cordeiros de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

COMPONENTES TECIDUAIS	NÍVEIS DE FARELO DE VAGEM DE <i>Samanea saman</i> (%)					Ŷ	CV	P
	0	10	15	20	25			
LOMBO (kg)	0,72	0,55	0,64	0,61	0,63	0,63	24,2	0,62
PM (kg)	0,46	0,34	0,40	0,36	0,38	0,39	21,4	0,32
PG (kg)	0,10	0,09	0,12	0,12	0,12	0,11	47,3	0,85
PO (kg)	0,13	0,10	0,10	0,09	0,13	0,11	38,0	0,09
%M	63	61	64	59	60	62	7,4	0,53
%G	14	14	18	20	19	17	38,9	0,56
%O	18	20	15	17	21	18	25,0	0,41
RMG (g/g)	5,19	6,09	4,12	3,12	3,33	4,37	51,5	0,08
RMO (g/g)	3,58	3,42	4,58	3,61	2,93	3,62	33,0	0,43

PM - peso do tecido muscular; PG – peso do tecido gorduroso; PO – peso do tecido ósseo; %M - percentagem de músculo; %G - percentagem de gordura; %O - percentagem de osso; RMG - razão músculo:gordura; RMO - razão músculo:osso. CV: Coeficiente de Variação P: Probabilidade. *significativo P>0,05.

Moreno *et al.* (2010), avaliando a composição dos tecidos de cordeiros de France terminados em confinamento e alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar em dois níveis de concentrado, verificaram que o peso do lombo foi afetado pela proporção e pelo tipo de volumoso da dieta, com maior peso para a razão 40:60, de 0,76kg, e quando se utilizou a silagem de milho como volumoso, de 0,77 kg.

Macedo *et al.* (2008) avaliando a composição tecidual do lombo (músculo *Longissimus dorsi*) de cordeiros Suffolk alimentados em comedouros privativos com ração contendo 0; 6,60; 13,20 ou 19,80% de semente de girassol, verificaram que os pesos de lombo, de tecido muscular e tecido conjuntivo sofreram efeito dos níveis de semente de girassol na ração.

Ortiz *et al.* (2005), em avaliação de cordeiros alimentados com três níveis de proteína em *Creep Feeding*, e abatidos com peso vivo final de 28 kg, não verificaram efeito das dietas para o peso do lombo, apresentando média de 0,78 kg.

Considerando-se similaridade dos resultados entre as variáveis analisadas do corte lombo, no estudo com cordeiros Bergamácia, que é um genótipo de dupla aptidão (carne e lã), nota-se que esses parâmetros não possuem grande variação, pelo sistema intensivo de criação (confinamento).

Não foi observado efeito ($P>0,05$) dos níveis de inclusão de vagem de *Samanea*, para os componentes teciduais da costeleta (Tabela 12), apresentando valores médios para peso do corte, tecido muscular, tecido gorduroso e ossos de 1,53; 0,74; 0,36; 0,32 kg, respectivamente.

Tabela 12. Componentes teciduais da costeleta de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

COMPONENTES TECIDUAIS	NÍVEIS DE FARELO DE VAGEM DE <i>Samanea saman</i> (%)					Ŷ	CV	P
	0	10	15	20	25			
COSTELETA (kg)	1,41	1,41	1,48	1,64	1,69	1,53	23,1	0,70
PM (kg)	0,65	0,70	0,73	0,80	0,81	0,74	24,2	0,67
PG (kg)	0,36	0,32	0,30	0,42	0,41	0,36	29,3	0,50
PO (kg)	0,31	0,28	0,36	0,36	0,28	0,32	29,3	0,54
%M	46	50	49	49	47	48	6,7	0,47
%G	25	22	21	25	24	24	18,0	0,58
%O	22	20	24	22	17	21	19,3	0,19
RMG (g/g)	1,91	2,38	2,45	1,96	1,98	2,14	26,4	0,51
RMO (g/g)	2,17	2,51	2,06	2,22	3,74	2,54	54,7	0,44

PM - peso do tecido muscular; PG – peso do tecido gorduroso; PO – peso do tecido ósseo; %M - percentagem de músculo; %G - percentagem de gordura; %O - porcentagem de osso; RMG - razão músculo:gordura; RMO - razão músculo:osso. CV: Coeficiente de Variação P: Probabilidade. *significativo $P>0,05$.

Estudos têm comprovado que o crescimento dos componentes regionais é diferenciado para os distintos genótipos e pela alimentação, como observado neste experimento para o genótipo Bergamácia alimentados com farelo de vagem de *Samanea saman*.

Moreno *et al.* (2010), avaliando cortes comerciais da meia carcaça esquerda de cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar em dois níveis de concentrados observaram que não houve efeito de interação da razão volumoso:concentrado *versus* tipo de volumoso sobre o peso da costela, apresentando valor próximo ao encontrado nesta pesquisa (1,53 kg).

A grande variação dos resultados da literatura esta fundamentada nos diferentes sistemas de criação, dietas e idade de acabamento dos animais. O que associado aos tipos de

alimentos e níveis de dietas, de acordo com a composição bromatológica, explica as diferenças encontradas na literatura, principalmente em relação aos cortes de primeira, segunda e terceira categoria, impedindo maiores comparações entre os trabalhos.

Por outro lado, vale ressaltar que, atualmente, são conhecidos e difundidos uma diversificação de cortes e seus aproveitamentos (YAMAMOTO *et al.*, 2004), sendo que sua padronização, ou até mesmo os nomes que lhes são atribuídos, varia muito entre os países e até entre áreas próximas dentro de uma mesma região (SILVA *et al.*, 2008).

Os componentes teciduais da costela/fralda (Tabela 13), não variaram com a inclusão de vagem de *Samanea* na dieta de cordeiros Bergamácia. Porém percebeu-se maior valor médio para o peso de tecido gorduroso (0,87 kg), quando comparado ao tecido muscular (0,77 kg), tal fato é explicado devido a localização anatômica do corte, onde se dá maior acúmulo na região abdominal.

Tabela 13. Componentes teciduais da costela/fralda de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

COMPONENTES TECIDUAIS	NÍVEIS DE FARELO DE VAGEM DE <i>Samanea saman</i> (%)					Ŷ	CV	P
	0	10	15	20	25			
COSTFRALD (kg)	1,81	1,85	2,06	1,83	2,19	1,95	17,9	0,49
PM (kg)	0,68	0,75	0,81	0,75	0,87	0,77	19,9	0,53
PG (kg)	0,82	0,82	0,95	0,79	0,98	0,87	22,1	0,56
PO (kg)	0,22	0,23	0,32	0,26	0,29	0,26	22,3	0,06
%M	37	41	39	41	40	40	9,3	0,63
%G	45	43	46	43	45	45	10,1	0,88
%O	12	13	16	14	13	14	17,3	0,06
RMG (g/g)	0,83	0,98	0,86	0,95	0,89	0,90	17,9	0,70
RMO (g/g)	3,20	3,29	2,60	2,96	3,00	3,01	14,9	0,27

PM - peso do tecido muscular; PG – peso do tecido gorduroso; PO – peso do tecido ósseo; %M - percentagem de músculo; %G - percentagem de gordura; %O - percentagem de osso; RMG - razão músculo:gordura; RMO - razão músculo:osso. CV: Coeficiente de Variação P: Probabilidade. *significativo P>0,05.

Segundo Mattos *et al.* (2006), a região das costelas é uma região do corpo do animal em que a gordura se acumula em maior velocidade e proporções, aumentando seu peso à medida que o animal cresce e/ou apresenta um consumo de energia maior, considerando a deposição tardia de gordura (DÍAZ *et al.*, 2006). De acordo com Osório *et al.* (1997), a

deposição mais acentuada de gordura na carcaça, ocorre em animais com maior aptidão para produção de carne.

De acordo com Boggs *et al.* (1998), à medida que os tecidos muscular e adiposo aumentam sua participação proporcional na carcaça, diminui a proporção do tecido ósseo. A literatura descreve que animais jovens possuem alta eficiência na conversão de alimento em massa muscular e posteriormente em carne (MYERS *et al.*, 1999; SCHOONMAKER *et al.*, 2002a; b), na transformação do músculo em carne após a instalação do *rigor mortis*.

O peso dos braços anterior e posterior e seus referidos componentes teciduais, não apresentaram efeito significativo ($P>0,05$) para os cortes descritos com a inclusão de vagem de *Samanea saman* na dieta de cordeiros Bergamácia (Tabela 14 e 15).

Tabela 14. Componentes teciduais do braço anterior de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

COMPONENTES TECIDUAIS	NÍVEIS DE FARELO DE VAGEM DE <i>Samanea saman</i> (%)					Ŷ	CV	P
	0	10	15	20	25			
BANT	0,42	0,42	0,41	0,38	0,43	0,41	14,60	0,78
PM (kg)	0,18	0,18	0,17	0,18	0,18	0,18	14,60	0,99
PG (kg)	0,04	0,04	0,05	0,04	0,06	0,05	44,20	0,84
PO (kg)	0,14	0,14	0,13	0,11	0,15	0,13	21,20	0,09
%M	39,81	37,35	37,12	41,42	35,56	38,25	*	0,01
%G	9,00	10,00	11,00	11,00	13,00	11,00	37,10	0,82
%O	34,00	33,00	33,00	29,00	36,00	33,00	18,90	0,62
RMG (g/g)	6,47	6,65	3,82	4,60	3,64	5,04	75,50	0,69
RMO (g/g)	1,29	1,27	1,30	2,34	1,15	1,47	63,10	0,39

PM - peso do tecido muscular; PG – peso do tecido gorduroso; PO – peso do tecido ósseo; %M - percentagem de músculo; %G - percentagem de gordura; %O - percentagem de osso; RMG - razão músculo:gordura; RMO - razão músculo:osso.

CV: Coeficiente de Variação P: Probabilidade. *significativo $P>0,05$.

¹Ŷ= $-0,004*X^3 + 0,171*X^2 - 1,614X + 39,90$.

Os cortes (braço anterior e posterior) não possuem quantidades comercialmente aceitáveis de tecido muscular e de gordura, que confere a carne sabor e amaciamento, provavelmente devido a sua localização anatômica e desenvolvimento de tecidos que compõem o corte, porém o braço anterior possui maior proporção de músculo:gordura (5,04 g) e de músculo:osso (1,47 g) do que o braço posterior (4,89 g e 0,96 g), respectivamente.

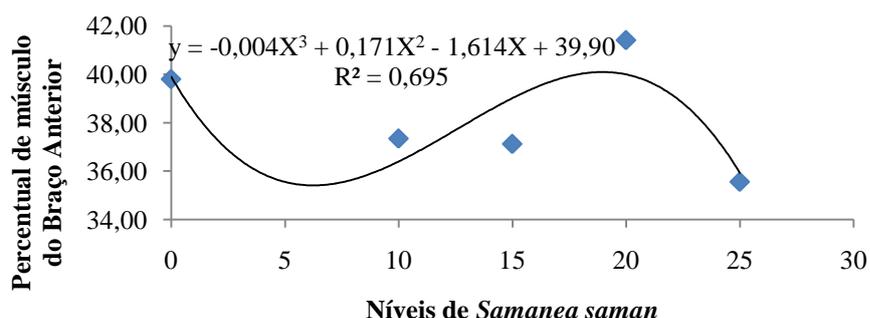


Figura 7. Percentual de músculo do Braço Anterior de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

Tabela 15. Componentes teciduais do braço posterior de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

COMPONENTES TECIDUAIS	NÍVEIS DE FARELO DE VAGEM DE <i>Samanea saman</i> (%)					Ŷ	CV	P
	0	10	15	20	25			
BPOST (kg)	0,39	0,37	0,39	0,38	0,42	0,39	15,40	0,83
PM (kg)	0,11	0,14	0,15	0,11	0,15	0,13	39,70	0,72
PG (kg)	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	14,70	0,87
PO (kg)	0,04	0,05	0,05	0,03	0,04	0,04	43,60	0,64
%M	40,00	37,00	37,00	41,00	36,00	38,00	10,90	0,31
%G	9,00	10,00	8,00	8,00	10,00	9,00	33,00	0,65
%O	39,00	40,00	40,00	41,00	40,00	40,00	5,80	0,72
RMG (g/g)	4,62	3,86	4,53	7,80	3,64	4,89	62,90	0,35
RMO (g/g)	1,01	0,95	0,93	1,01	0,88	0,96	15,50	0,72

PM - peso do tecido muscular; PG – peso do tecido gorduroso; PO – peso do tecido ósseo; %M - percentagem de músculo; %G - percentagem de gordura; %O - percentagem de osso; RMG - razão músculo:gordura; RMO - razão músculo:osso. CV: Coeficiente de Variação P: Probabilidade. *significativo P>0,05.

Para algumas variáveis o coeficiente de variação (CV) da análise estatística foi elevado devido o tipo de avaliação testada ser com carcaça animal e estas serem as características mais sujeitas às variáveis externas.

Oliveira *et al.* (2002) avaliaram o rendimento de cortes comerciais da carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia alimentados com dietas que continham dejetos de suínos, não observaram efeito da alimentação e da raça sobre os pesos e porcentagens de todos os cortes comerciais.

A qualidade da carcaça e dos cortes depende entre outros fatores principalmente do peso ao abate e este fator é influenciado pelo sistema de alimentação dos animais. Silva Sobrinho *et al.* (2002) afirmaram que a dieta exerce influencia sobre a razão músculo X osso nos cortes comerciais.

Silva Sobrinho *et al.*, (2002) afirmaram que a melhor carcaça é aquela que possui máxima proporção de músculos, mínima de ossos e uma adequada proporção de gordura que o mercado ao qual se destina exige, sendo suficiente para garantir as condições de apresentação (BUTTERFIELD, 1988; REIS *et al.*, 2001).

Clementino *et al.* (2007) estudaram níveis crescentes de concentrado na dieta de cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês e verificaram que houve efeito linear crescente nos pesos de todos os cortes comerciais da carcaça à medida que se elevaram os níveis de concentrado.

A velocidade de desenvolvimento dos tecidos depende da raça, e para cada raça existe um peso ótimo econômico de abate, para qual a proporção de músculo é máxima, a de osso é mínima e a de gordura suficiente para conferir à carcaça propriedades de conservação e à carne as propriedades organolépticas que satisfaçam ao consumidor (OSÓRIO *et al.*, 1999).

O peso dos músculos foi maior em todos os cortes em relação aos demais tecidos, exceto para costela/fralda que teve maior quantidade de gordura no estudo com o genótipo Bergamácia recebendo dietas com inclusão de farelo de vagem da leguminosa *Samanea saman*.

As diferenças dos pesos dos tecidos ósseo, muscular e adiposo encontrados, podem ser atribuídas à composição, ganho, partição de nutrientes e a idade de abate dos animais, às diferentes regiões anatômicas da carcaça. No entanto, foram utilizados cordeiros do mesmo padrão quanto ao peso, idade e raça, demonstrando que a influência da dieta com inclusão de até 25% de *Samanea saman*, proporciona na maior quantidade de tecido comestível (tecido muscular), sendo este, o de maior apreciação pelo consumidor na hora da compra.

2.4 CONCLUSÃO

Os cordeiros Bergamácia submetidos a diferentes níveis de inclusão de farelo de vagem de *Samanea saman*, não apresentam diferenças nos pesos dos cortes e dos tecidos ósseo, muscular e adiposo, porém o uso de até 25% de farelo de vagem de *Samanea saman* proporciona desenvolvimento destes tecidos para os cordeiros, tendo maior proporção de tecido muscular, exceto costela/fralda devido sua localização anatômica.

2.5 REFERÊNCIAS

- BERG, R. T.; BUTTERFIELD, R. M. **New concepts of cattle growth**. New York: (s\ed), 1976. 240p.
- BOGGS, D. L.; MERKEL, R. A.; DOUMIT, M. E. **Livestock and carcasses: na integrated approach to evaluation, grading and selection**. (s\local), Kendall/Hunt publishing company, 1998. 259p.
- BUENO, M. S. *et al.* **Avaliação de carcaças de cordeiros suffolk abatidos com diferentes pesos vivos**. Disponível em: http://www.ovinosbrasil.com/trab_tec/pg_trab_tecs_012.htm. Acesso em: 05/10/2011.
- BUTTERFIELD, R. M. **New concept of sheep growth**. Sydney: Sydney University Press, 1988. 168p.
- CLEMENTINO, R.H.; SOUSA, W.H.;MEDEIROS, A.N. *et al.* Influência dos níveis de concentrado sobre os cortes comerciais, os constituintes não carcaça e os componentes da perna de cordeiros confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**,v.36, p.681-688, 2007.
- DÍAZ, M. T.; FUENTE, J. ; PEREZ, C.; *et al.* Body composition in relation to slaughter weight and gender in suckling lambs. **Small Ruminant Research**, v. 64, p. 126-132, 2006.
- ESTEVES, R. M.; OSORIO, J. C. S; OSÓRIO, M. T. M; *et al.* Avaliação in vivo e da carcaça e fatoresdeterminantes para o entendimento da cadeia da carne ovina. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 16, n. 1, 2010. Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/faem/agrociencia/v16n1/artigo13.htm>. Acesso em: 24/07/2012.
- GARCIA, C. A.; MONTEIRO, A. L. G.; COSTA, C. Medidas objetivas e composição tecidual da carcaça de cordeiros alimentados com diferentes níveis de energia em *Creep Feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1380-1390, 2003.
- GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A. G., ZEOLA, N. M. B. L.; *et al.* Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em funação da relação volumoso concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1487-1495, 2006.
- MARTINS, L. S.; OSÓRIO, M. T. M.; OSÓRIO, J. C. S.; LEMES, J. S.; ESTEVES, R. M. G.; LEHMEN, R. I.; OLIVEIRA, L. V. Composição tecidual de cortes da carcaça de cordeiros suplementadoscom ração contendo óleo de arroz. **PUBVET**, Londrina, v. 5, n. 3, 2011.
- McCUTCHEON, S. N.; BLAIR, H. T.; PURCHAS, R. W. Body composition and organ weights in fleeceweight selected and control Romney rams. **New Zealand Journal of Agriculture Research**, v. 36, n. 5, p. 445-449, 1993.
- MYERS, S. E. *et al.* Production systems comparing early weaning to normal weaning with or without creep feeding for beef steers. **Journal of Animal Science**, Champaing, v. 77, p. 300-310, 1999.

MORENO, G. M. B.; SOBRINHO, A. G. S.; LEÃO, A. G.; LOUREIRO, C. M. B.; PEREZ, H. L. Rendimentos de carcaça, composição tecidual e musculabilidade da perna de cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar em dois níveis de concentrado. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootecnia**, v. 62, n. 3, p. 686-695, 2010.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 362p.

OLIVEIRA, M. V. M., PÉREZ, J. R. O., ALVES, E. L.; *et al.* Rendimento de carcaça, mensurações e peso de cortes comerciais de cordeiros Santa Inês e Bergamácia alimentados com dejetos de suíno em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1451-1458, 2002 (supl).

ORTIZ, J. S.; COSTA, C.; GARCIA, C. A.; SILVEIRA, L. V. A. Medidas objetivas das carcaças e composição química do lombo de cordeiros alimentados e terminados com três níveis de proteína bruta em *Creep Feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2382-2389, 2005 (supl.).

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

OSÓRIO, J. C. S. **Estudio de la calidad de canales comercializadas en el tipo ternasco segun la procedencia: bases para la mejora de dicha calidad en Brasil**. Zaragoza: Universidad de Zaragoza, 1992. 335p. (Tese Doutorado em Veterinaria) - Universidad de Zaragoza, 1992.

OSÓRIO, J. C. S.; CORREA, F.; OSÓRIO, M. T. M.; *et al.* **Avaliação in vivo e da carcaça em cordeiros**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, XXXIº, São Luís, Maranhão, p. 1, 2004. (CD).

PRESCOTT, J. H. D. Crecimiento y desarrollo de los corderos. In: HAPEZ, E. S. E. (Ed.) **Crecimiento e desarrollo de los corderos**. Zaragoza: Acribia, p.35-369, 1982.

PINHEIRO, R. S. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; YAMAMOTO, S. M.; BARBOSA, J. C. Composição tecidual dos cortes de ovinos jovens e adultos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 4, p. 565-571, 2007.

QUADRO, J. L. G.; OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; *et al.* Relação entre medidas in vivo e nacarça em cordeiros Corriedale. **Revista da FZVA**, v. 14, n. 2, p. 217-230, 2007.

RODRÍGUEZ, A. B.; BODAS, R.; PRIETO, N. *et al.* Effect of sex and feeding system on feed intake, growth, and meat and carcass characteristics of fattening Assaf lambs. **Livestock Science**, v. 116, p. 118-125, 2008.

SANTOS, C. L. *et al.* Proporção de tecido ósseo, muscular e adiposo da carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. (1 CDROM).

SANTOS, C. L. **Estudo do crescimento e da composição química dos cortes da carne de cordeiros Santa Inês e Bergamácia**. Lavras, MG: UFLA, 2002. 257p. (Tese de Doutorado) – Universidade Federal de Lavras.

SANTOS, C. L. **Estudo do desempenho, das características da carcaça e do crescimento alométrico de cordeiros Santa Inês e Bergamácia.** Lavras, MG: UFLA, 1999. 143p. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal de Lavras.

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

SANTOS, C. L.; PEREZ, J. R. O.; SIQUEIRA, E. R. *et al.* Crescimento alométrico dos tecidos ósseo, muscular e adiposo na carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30 n. 2, mar./abr. 2001b.

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

SAS, Statistical Analysis System. **Introductory guide for personal computers.** Release Cary, (NC. Sas Institut Inc.) 2001.

SCHOONMAKER, J. P. *et al.* Effect of age at feedlot entry on performance carcass characteristics of bulls and steers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 80, p. 2247-2254, 2002b.

SCHOONMAKER, J. P. *et al.* Effect of an accelerated finish program on performance, carcass characteristics, and circulating insulin-like growth factor-I concentration of earlyweaned bulls and steers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 80, p. 900-910, 2002a.

SILVA, L. F.; PIRES, C. C.; ZEPPEFELD, C. C.; *et al.* Crescimento de regiões da carcaça de cordeiros abatidos com diferentes pesos. **Ciência Rural**, v. 30, p. 481- 484, 2000a.

SOUSA, O. C. R. **Rendimento de carcaça, composição regional e física da paleta e quarto em cordeiros Romney Marsh abatidos aos 90 e 180 dias de idade.** Pelotas, PR: UFPel, 1993. 120f. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Pelotas.

WOOD, J. D.; MACFIE, J. H.; POMEROY, R. W. *et al.* Carcass composition in four sheep breeds the importance of type of breed and stage of maturity. **Animal Production**, v. 30, n. 31, p. 135-152, 1980.

CAPÍTULO 3

QUALIDADE DE CARNE DE CORDEIROS BERGAMÁCIA ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE FARELO DA VAGEM *SAMANEA SAMAN*

RESUMO

SANTOS, L. C. **Qualidade de carne de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman***. Itapetinga, BA: UESB, 2012. 124p. (Tese de Doutorado em Zootecnia – Área de concentração em Produção de Ruminantes).

Objetivou-se avaliar o efeito do farelo de vagem de *Samanea saman* na composição química dos cortes comerciais, em relação à meia carcaça esquerda, de cordeiros da raça Bergamácia em substituição ao milho com 0; 10; 15; 20 e 25% na dieta concentrada. Foram utilizados 20 cordeiros machos não castrados da raça Bergamácia, com peso corporal inicial de $26,45 \pm 3$ kg e idade média de 120 dias, sendo, previamente, identificados e vermifugados. As dietas experimentais foram formuladas, com concentrado à base de milho em grão moído e farelo de soja e volumoso feno de Tifton 85 triturado. A dieta foi fornecida *ad libitum*, numa relação volumoso:concentrado de 40:60, com ajuste das sobras para 10%. Os animais foram submetidos ao confinamento de 90 dias, em baias individuais de 1,7 m x 2,0 m, equipadas com cocho e bebedouro. Decorridos 90 dias de desempenho, estando, os animais com peso vivo final de $45,57 \pm 4$ kg, foram direcionados para os procedimentos de abate. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições. Houve efeito significativo para os teores de gordura dos músculos estudados onde a maioria destes apresentou coeficiente de determinação de 99, 94, 95 e 40% nos músculos *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Biceps femoris*, *Triceps brachii* respectivamente. O valor médio para umidade nos tratamentos variou de 68,50 a 73,46%. A proteína bruta teve seu valor médio variando de 23,61 a 25,19%, sendo este último valor encontrado para o músculo *Longissimus dorsi*. Para o teor de cinza o músculo *Triceps brachii*, apresentou comportamento linear decrescente. Apenas a perda de peso por cocção, dentre os parâmetros físicos-químicos avaliados apresentou significância para o músculo *Semimembranosus*. A cor obteve significância para o teor de vermelho do músculo *Longissimus dorsi* e para o teor de amarelo para os músculos *Longissimus dorsi*, *Biceps femoris* e *Triceps brachii*. Nas condições experimentais para os músculos *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Biceps femoris* e *Triceps brachii* o uso da *Samanea saman* em diferentes níveis de substituição pelo milho na dieta interferiu na proporção de ácidos graxos poliinsaturados e a relação ácidos graxos poliinsaturados:saturados e poliinsaturados:monoinsaturados. Os músculos analisados, não diferem nas proporções e relações dos ácidos graxos encontrados, assim como a interação farelo de vagem de *Samanea* x músculos (*Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Triceps brachii* e *Biceps femoris*). Os músculos apresentaram maiores teores de perfil lipídico dos ácidos palmítico, esteárico, oleico e linoleico. A substituição do milho pela vagem de *Samanea* na dieta concentrada não modifica a quantidade e o perfil de lipídios dos músculos *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Triceps brachii* e *Biceps femoris* de cordeiros.

Palavras-chave: capacidade de retenção de água, força de cizalhamento, pH, proteína, umidade, lipídios.

CHAPTER III

ABSTRACT

SANTOS, L. C. Quality of meat from lambs fed different levels Bergamácia bran vague *Samanea saman*. Itapetinga, BA: UESB, 2012. 124p. (Thesis - Doctor of Animal Science - Area of Concentration in Production of Ruminants).

This study aimed to evaluate the effect of pod meal *Samanea saman* in the chemical composition of the commercial cuts relative to left half carcass lamb, Bergamacia replacing corn with 0, 10, 15, 20 and 25% concentrate diet. We used 20 castrated males not Bergamacia, with initial body weight of 26.45 ± 3 kg and a mean age of 120 days, previously identified and deformed. The experimental diets were formulated with concentrate based on corn grain and soybean meal and bulky Tifton 85 hay ground. The diet was provided ad libitum, forage: concentrate ratio of 40:60, adjusted to 10% of the surplus. The animals were subjected to confinement of 90 days, in individual pens of 1.7 m x 2.0 m, equipped with trough and drinking fountain. After 90 days of performance, with the animals with a final body weight of 45.57 ± 4 kg, were targeted for slaughter procedures. The experimental design was completely randomized with five treatments and four replications. There was a significant effect for fat content of the muscles where most of these showed a coefficient of determination of 99, 94, 95 and 40% in the *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Biceps femoris*, *Triceps brachii*. The average humidity in the treatments ranged from 68.50 to 73.46%. The protein had its average value ranging from 23.61 to 25.19%, the latter value found for the *Longissimus dorsi* muscle. For the ash content of the *Triceps brachii* muscle, decreased linearly. Only weight loss by cooking, among the chemical-physical parameters evaluated showed significance for muscle *Semimembranosus*. The color obtained significance for the red content of *Longissimus dorsi* and the yellow for the content muscles *Longissimus dorsi*, *Biceps femoris* and *Triceps brachii*. Under the experimental conditions for the *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Biceps femoris* and *Triceps brachii* usage *Samanea saman* at different levels of substitution by corn in the diet interfered in the proportion of polyunsaturated fatty acids and polyunsaturated fatty acids compared to saturated and polyunsaturated fats: monounsaturated. The muscles analyzed, do not differ in the proportions and relationships of fatty acids found as well as the interaction pod meal *Samanea* x muscles (*Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Triceps brachii* and *Biceps femoris*). The muscles showed higher levels of lipid profile of palmitic, stearic, oleic and linoleic. The corn replacement pod *Samanea* concentrated in the diet does not modify the amount and lipid profile of *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Biceps femoris* and *Triceps brachii* lambs.

Keywords: water holding capacity, shear force, pH, protein, moisture, fat.

3.1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura está presente em praticamente todos os continentes, a ampla difusão da espécie se deve principalmente ao seu poder de adaptação a diferentes climas, relevos e vegetações, sendo a espécie ovina de grande importância nas regiões tropicais, contribuindo para geração de fonte de renda, fixação do homem em áreas pouco agricultáveis, como é o caso do semiárido nordestino brasileiro.

De acordo com dados do IBGE (2008), o efetivo do rebanho de ovinos nacional é de 16.019.170 cabeças, com a região Nordeste respondendo por 58,55% deste total. Segundo dados da Embrapa Ovinos e Caprinos (2010) a demanda por carne de ovinos no Brasil cresce aproximadamente 25% ao ano.

A busca por alimentos mais saudáveis e a maior exigência em relação à qualidade dos produtos direcionaram parte do nicho de mercado a consumir carnes de melhor qualidade nutricional e sensorial (COSTA *et al.*, 2008). À medida que a demanda por um produto cresce, a exigência do consumidor por produtos de qualidade também é evidenciada.

O consumidor moderno é muito preocupado com a saúde e deseja ter conhecimento sobre as características do produto que está ingerindo. Nesse sentido, o aumento da procura por carne de ovino tem demandado informações acerca da qualidade dessa carne que está diretamente relacionada à qualidade dos animais utilizados para abate, seu potencial de crescimento, dieta alimentar e manejo (SIQUEIRA, 2006).

As características de qualidade mais importantes na carne vermelha são aparência (cor, brilho e apresentação do corte) responsável pela aceitação do consumidor no momento da compra, maciez que determina a aceitação global do corte e do tipo da carne, no momento do consumo (BRESSAN *et al.*, 2001) e valor nutricional.

Nesse contexto, objetivou-se no presente estudo, determinar a composição centesimal, os parâmetros físico-químicos e o perfil de ácidos graxos dos músculos de cordeiros da raça Bergamácia alimentados com *Samanea saman* em substituição ao milho na dieta concentrada.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* Juvino Oliveira, no município de Itapetinga-BA, utilizando-se 20 cordeiros machos, não castrados, da raça Bergamácia, com peso corporal (PC) de $26,45 \pm 3$ kg e idade média de 120 dias, sendo, previamente, identificados e vermifugados.

Os animais foram sorteados utilizando o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos consistindo na substituição do milho pelo farelo da leguminosa *Samanea saman* (SS) nas distintas proporções: T1: 0% SS; T2: 10% SS; T3: 15% SS; T4: 20% SS e T5: 25% SS na matéria seca do concentrado, com quatro repetições, onde cada animal representou uma unidade experimental.

As dietas experimentais foram formuladas de acordo com as exigências nutricionais do NRC (2006) para um ganho médio diário de 200 g dia^{-1} , com concentrado à base de milho em grão moído e farelo de soja e volumoso feno de Tifton 85 triturado.

A dieta foi fornecida *ad libitum*, numa razão volumoso:concentrado de 40:60, com ajuste das sobras para 10%. Os animais foram submetidos a uma fase de desempenho com duração de 90 dias.

Após o abate e evisceração obteve-se a carcaça inteira do animal, levando-a à câmara fria sendo feita a leitura de pH e temperatura interna e externa iniciais e finais das carcaças, respectivamente por um período de 24 horas. A câmara fria estava programada com temperatura de 4°C , para que não ocorresse encurtamento das fibras, no período de 24 horas e umidade relativa do ar em torno de 77,28%. Após esse período, a carcaça foi dividida em metades aproximadamente simétricas.

A meia carcaça esquerda foi dividida em oito regiões anatômicas denominadas cortes comerciais: *pescoço*, *paleta*, *braço anterior*, *costeleta*, *costela/fralda*, *lombo*, *perna*, *braço posterior*, segundo Santos (1999) e Santos (2002).

O pescoço constituiu a região compreendida entre a primeira e a sétima vértebras cervicais, efetuou-se um corte oblíquo entre a sétima cervical e a primeira torácica; a paleta teve como base anatômica a escápula, o úmero, o rádio, a ulna e o carpo; o lombo correspondeu à região das vértebras lombares; e a perna envolveu a base óssea do tarso, tíbia, fêmur, ísquio, ílio e púbis, seccionada na articulação da última vértebra lombar e primeira sacra, e na junção tarso-metatarsiana. A costela/fralda foi obtida efetuado um corte aproximadamente paralelo à coluna vertebral, partindo desde a prega inguinal e terminando na

cartilagem do manúbrio esternal ou na articulação da primeira costela com a primeira esternébra. Para realização do corte costeleta procedeu-se um corte transversal entre a última vértebra torácica e a primeira lombar, seccionando-se o músculo longíssimo dorsal (*Longissimus dorsi*). O braço anterior foi seccionado ao nível da posição média dos ossos do carpo e obteve-se, por um corte transversal que passou entre a articulação que une o rádio e ulna, já o braço posterior seccionou-se ao nível da porção média dos ossos do tarso e obteve-se por um corte transversal que passou entre a articulação que une o fêmur, a tíbia e fíbula.

Os cortes obtidos, exceto o pescoço, foram pesados, identificados, acondicionados em sacos plásticos e mantidos em freezer, a uma temperatura de -10°C , para posterior análise química, dissecação e obtenção da porção comestível (músculo e gorduras) de cada corte.

Posteriormente, realizou-se a dissecação dos cortes, com auxílio de bisturi, pinça e faca, para determinação da composição tecidual em gordura (subcutânea - gordura externa, localizada diretamente abaixo da pele e intermuscular - gordura abaixo da fáscia profunda, associada aos músculos), músculos (total de músculos dissecados, após a remoção completa de todas as gorduras subcutânea e intermuscular aderidas) e ossos (dissecados após a remoção completa de todo o músculo e gorduras subcutânea e intermuscular aderidas), que foram pesados, individualmente, para serem expressos em porcentagem, em relação ao respectivo peso do corte, conforme McCutcheon *et al.* (1993). Neste estudo, o peso dos tendões, vasos sanguíneos e tecidos conjuntivos dos cortes estudados, foram considerados como outros componentes dos cortes e descartados.

3.2.1 Composição Centesimal

A determinação do teor de umidade foi realizada utilizando-se um secador infravermelho acoplado a uma balança digital.

As amostras foram acondicionadas em um pacote feito de papel filtro Germitest Tipo Cel 065, e em seguida fechado com grampos e levado à estufa a 65°C , permanecendo por 16 a 24 horas para obtenção do peso seco. Os pacotes foram posteriormente mergulhados em éter etílico num dissecador, onde permaneciam por um período de aproximadamente 24 horas. Durante este período, normalmente era feita a troca do éter para que houvesse uma melhor retirada de gordura parcial. Após este período os pacotes eram retirados do dissecador, colocados numa bandeja para exalar o éter etílico, e levados novamente à estufa a 65°C até

peso constante, o que correspondia a um período de 16 a 24 horas. Após o processo, obtinha-se o peso seco desengordurado.

O cálculo da percentagem de gordura parcial foi feito considerando a fórmula 1.

$$\% \text{ Gordura parcial} = \frac{(\text{Peso seco do pacote com amostra (g)} - \text{peso seco da amostra desengordurada (g)})}{\text{Peso da amostra (g)}} \quad (1)$$

$$\text{Peso da amostra} = [(\text{Peso seco do papel} + \text{grampo} + \text{amostra}) - (\text{peso seco do papel} + \text{grampo})]$$

As amostras desengorduradas parcialmente serviram para determinação do extrato etéreo residual. A determinação da gordura residual presente na subamostra foi realizada através da extração com o aparelho Soxhlet. As amostras utilizadas variaram de 0,5 a 1,0 g, e colocadas em pacotes de papel filtro qualitativo preparadas para as análises químicas realizadas. Para cada corte foram feitas 2 repetições. Para extração, estes pacotes foram colocados em recipientes com éter etílico durante o tempo necessário, o qual correspondia ao momento em que o éter contido no balão não sofresse mais alterações de cor devido à presença de gordura. Após este período, que variou de 20 a 30 horas, os pacotes foram colocados numa estufa a 105°C por 12 horas, e com isso obtido o peso seco após extração. A quantidade total de extrato etéreo foi calculada como a perda de matéria seca durante a extração, levando em consideração também a quantidade de gordura que saiu da subamostra durante o desengorduramento parcial, de acordo as fórmulas 2 e 3:

$$\% \text{ Gordura parcial} = \frac{(\text{Gordura parcial} + \text{Gordura residual})}{\text{Peso da amostra (g)}} \quad (2)$$

Gordura residual (extrato etéreo) = cálculo semelhante ao realizado para obter a gordura parcial, sendo modificada a quantidade de amostra utilizada (0,5 a 1,0 g)

$$\% \text{ Gordura residual} = \frac{(\text{Peso seco do pacote com amostra desengordurada parcialmente (g)} - \text{Peso seco do pacote com amostra após extração do resíduo (g)})}{\text{Peso da amostra (g)}} \quad (3)$$

A determinação da proteína bruta foi realizada através do método de Kjeldahl, utilizando 1 g de amostra e 10 mL de ácido sulfúrico para digestão da amostra. As medidas foram realizadas em duplicata (A.O.A.C., 1990).

O teor de cinza foi obtido a partir da queima da amostra desengordurada à 600°C por 16 horas. Utilizou-se 0,5 g de amostra e as medidas foram realizadas em duplicata.

3.2.2 Parâmetros Físico-químicos

Para determinação dos parâmetros físico-químicos, utilizaram-se os músculos *Longissimus dorsi* do lombo, *Semimembranosus* da perna, *Bíceps femoris* da perna e *Tríceps brachii* da paleta.

A análise de cor foi realizada em dois pontos distintos nos músculos descongelado e exposto ao ar atmosférico por 30 minutos, utilizando colorímetro digital Miniscan da BRASEQ, com Ø8 mm de área de medição e geometria d/0°, no Sistema CIELAB (CIE, 1986), com iluminante D65 e observador de 2°. No espaço colorimétrico CIELAB, definido por L*, a*, b*, a coordenada L* corresponde à luminosidade, a* e b* referem-se às coordenadas de cromaticidade intensidade de vermelho e intensidade de amarelo, respectivamente.

A análise de cor, pelo Sistema CIELAB (L*, a*, b*) medida com colorímetro, o valor L* situado no eixo vertical do diagrama de Hunter, mede a luminosidade ou a percentagem de reflectância variando de 100 (branco) para 0 (preto). O valor de a*, situado no eixo horizontal, mede a variação entre a cor verde a vermelha e o valor de b* mede a variação entre o azul e o amarelo.

Para a determinação da perda de peso por cocção (PPC) foram utilizadas as mesmas amostras submetidas a medição de cor. Seguindo a metodologia de Duckett *et al.* (1998), as amostras foram pesadas e posteriormente assadas em chapa aquecedora a 150°C até o centro geométrico atingir 70°C. A temperatura era monitorada utilizando um termômetro com termopar de cobre/constatam, equipado com leitor digital. As amostras após resfriadas a temperatura ambiente eram novamente pesadas, e as perdas foram calculadas pela diferença de peso antes e após a cocção.

As amostras usadas para a determinação da PPC foram as mesmas utilizadas para a quantificação da força de cisalhamento (FC), das quais foram retirados cilindros no sentido das fibras musculares, com o auxílio de um vazador de 1,6 cm de diâmetro acoplado a uma

furadeira. Os cilindros foram cortados transversalmente utilizando um texturômetro equipado com uma lâmina tipo Warner Bratzler, operando a 20 cm/min, sendo registrado o pico da força de cisalhamento e o resultado expresso em Kgf/cm², automaticamente determinado pelo programa.

As leituras de pH foram realizadas com o auxílio de um medidor para pH portátil com eletrodo de penetração da marca Digmed, modelo DM 20, com eletrodo de penetração com resolução de 0,01 unidades de pH (AOAC, 2000). O aparelho foi calibrado com solução tampão de pH 4,00 e 7,00. Para a inserção do eletrodo, o músculo foi moído e homogeneizado em aparelho próprio. Foram realizadas duas medidas de pH e sua média foi utilizada na análise estatística.

Para a determinação da capacidade de retenção de água (CRA), foi utilizada a metodologia descrita por Nakamura e Katoh (1985), utilizando-se 1 g dos músculos *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Bíceps femoris* e *Tríceps brachii* crus, em filtro de papel e centrífuga não refrigerada da marca IEC a 1500 G por um período de 4 minutos. Após a centrifugação, a amostra foi pesada e em seguida, colocada na estufa a 70°C durante 12 horas. O valor de CRA foi determinado pela diferença entre o peso da amostra após centrifugação e o peso da amostra seca, dividida pelo peso final, sendo o valor expresso em porcentagem.

3.2.3 Determinação do Perfil de Ácidos Graxos

As etapas de extração, metilação e leitura para a determinação do perfil de ácidos graxos da porção comestível dos cortes e dos músculos foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP).

3.2.4 Extração

Para a realização das análises do perfil de ácidos graxos (AG) dos lipídeos foi feita a extração utilizando o Hexano: Isopropanol (3:2), de acordo com Hara e Radin (1978), em que se pesou 5 g da parte comestível do corte de cordeiro acondicionando-se em tubos de ensaio (50 mL), com 28 mL da solução HIP (3 Hexano:2 Isopropanol), homogeneizando-se (polytron) por 60 segundos. Deixou-se descansar até a parte sólida decantar. Em seguida filtrou-se o conteúdo do tubo usando papel filtro sob vácuo em kitassato e o hexano para lavagem do funil de vidro entre as filtragens. Posteriormente, transferiu-se o conteúdo do kitassato para tubos de ensaio de 50 mL, adicionando-se 12 mL de sulfato de sódio (1g/15mL de água destilada) para que o hexano se separasse do isopropanol.

Em seguida, levou-se ao vórtex por 30 segundos, e logo após ficou descansando por 10 minutos. Com a separação da fase, colocou-se 1 g de sulfato de sódio nos tubos de extração (16 x 150) e transferiu-se a camada superior dos tubos de 50 mL para os tubos de extração contendo o sulfato. Insufiou-se N₂ por 30 segundos, tampando os tubos e deixando descansar por 30 min. Com o auxílio de uma pipeta, transferiu-se a camada superior (hexano mais lipídios) para vidros âmbar de 10 mL. Colocou-se os tubos em um banho-maria a 40°C para evaporação do hexano sob N₂ restando cerca de 3 a 4 mL, em alguns casos evaporou-se todo hexano restando apenas a gordura. Insufiou-se novamente o N₂ tampando-se o vidro. As amostras foram estocadas a -20°C para metilação.

3.2.5 Metilação

Após descongelamento, as amostras foram metiladas de acordo metodologia de Christie (1982), em que o hexano contido foi seco com N₂, sendo os vidros com a amostra posicionados em placa de aquecimento com aproximadamente 40°C. Pesou-se 40 mg de lipídios dentro do tubo de extração com o auxílio de uma pipeta de 200 µm, com a extremidade da ponteira cortada. Adicionou-se 2 mL de hexano e 40 µL de metil acetato.

Levou-se a solução para o vórtex por 30 segundos. Adicionou-se 40 µL da solução de metilação (1,75 mL de metanol com 0,4 mL de NaOMe). Fechou-se o tubo levando para o vórtex por 2 minutos, deixando descansar por cerca de 10 minutos. Adicionou 60 µL da solução de terminação (1 g de ácido oxálico com 30 mL de dietil-éter) e levou-se novamente para o vórtex por 30 segundos. Colocou-se cerca de 200 mg de cloreto de cálcio, levando ao

vórtex por um minuto. Centrifugou-se o tubo a 3200 rpm por 5 minutos a 5°C e transferiu-se a camada superior com auxílio de uma pipeta de 1000 µL para os recipientes de vidro, que foram armazenados em freezer, contendo as alíquotas de gordura prontas para injeção no cromatográfico e determinação do perfil de ácidos graxos.

3.2.6 Leitura do Perfil de Ácidos Graxos

As amostras transmetiladas foram analisadas em cromatógrafo a gás modelo Focus CG- Finnigan, com detector de ionização de chama, coluna capilar CP-Sil 88 (Varian), com 100 m de comprimento por 0,25 µm de diâmetro interno e 0,20 µm de espessura do filme. Foi utilizado o hidrogênio como gás de arraste, numa vazão de 1,8 mL/min. O programa de temperatura do forno inicial foi de 70°C, tempo de espera 4 min, 175°C (13°C/min) tempo de espera 27 min, 215°C (4°C/min) tempo de espera 9 minutos e, em seguida aumentando 7°C/min até 230°C, permanecendo por 5 minutos, totalizando 65 minutos. A temperatura do vaporizador foi de 250°C e a do detector foi de 300°C.

Uma alíquota de 1 µL do extrato esterificado foi injetada no cromatógrafo e a identificação dos ácidos graxos foi feita pela comparação dos tempos de retenção e as percentagens dos ácidos graxos foram obtidas através do *software* – *Chromquest 4.1* (Thermo Electron, Italy).

Os ácidos graxos foram quantificados por normalização das áreas dos ésteres metílicos. O perfil de ácidos graxos foi identificado e quantificado em porcentagens de área, assim como a AGS (somatório das porcentagens medias de áreas de pico dos ácidos graxos saturados), AGM (somatório das porcentagens medias de áreas de pico dos ácidos graxos monosaturados), AGP (somatório das porcentagens medias de áreas de pico dos ácidos graxos poliinsaturados), razão AGS X AGM, razão AGS X AGP. Também foi determinada a razão entre os ácidos graxos ω6 e ω3.

Os ácidos graxos foram identificados por comparação dos tempos de retenção dos ésteres metílicos das amostras com padrões de ácidos graxos de manteiga. Os ácidos graxos foram quantificados por normalização das áreas dos ésteres metílicos. Os resultados dos ácidos graxos foram expressos em percentual de área (%).

Os dados de peso dos músculos, composição centesimal, parâmetros físico-químicos e de cor dos músculos, foram submetidos à análise de regressão e os coeficientes testados a 5% de probabilidade, utilizando o PROC GLM (SAS INSTITUTE, 2001).

Para os dados referentes a proporção de ácidos graxos foi utilizado o esquema de parcelas subdivididas sendo o efeito de níveis de inclusão de farelo de vagem de *Samanea saman* considerado parcela e os músculos (*Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Bíceps femuris*, *Tríceps brachii*) a subparcela, conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. A interação farelo de vagem de *Samanea saman* e músculos foi desdobrado quando significativa. O efeito de inclusão de farelo de vagem de *Samanea saman* foi utilizado análise de regressão e para comparar os músculos utilizou-se o teste de Tukey, adotando-se $\alpha = 0,05$, pelo SAS INSTITUTE (2001).

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios para os pesos dos músculos *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Biceps femuris*, *Triceps brachii*, (Tabela 16) não foram influenciados pelos níveis de inclusão de farelo de vagem de *Samanea* utilizados, esse resultado pode está associado à localização anatômica e profundidade do músculo na carcaça dos ovinos. O crescimento muscular pré e pós-natal está relacionado ao aumento do diâmetro das fibras, e, segundo Johnston *et al.* (1975), o diâmetro das fibras é influenciado pelo nível nutricional da dieta.

O uso de farelo de vagem de *Samanea saman*, de até 25% na dieta concentrada para cordeiros, é viável, proporcionando pesos similares com a inclusão da vagem com a dieta contendo milho em grão triturado (tratamento com 0% de inclusão).

Tabela 16. Músculos da carcaça de cordeiros de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

MÚSCULOS (kg)	NÍVEIS DE FARELO DE VAGEM DE <i>Samanea saman</i> (%)					Ŷ	CV	P
	0	10	15	20	25			
LD	0,57	0,55	0,59	0,54	0,55	0,56	13,87	0,36
SM	0,13	0,12	0,14	0,14	0,13	0,13	17,93	0,74
BF	0,47	0,45	0,51	0,44	0,50	0,47	11,72	0,38
TB	0,16	0,15	0,16	0,16	0,14	0,15	21,21	0,89

LD - *Longissimus dorsi*, SM - *Semimembranosus*, BF - *Biceps femoris*, TB - *Triceps brachii*.
CV: Coeficiente de Variação P: Probabilidade. *significativo P>0,05.

O peso dos diferentes músculos que compõem a carcaça animal variam de acordo com a localização anatômica, a alimentação, a idade do animal e a raça, que segundo Monteiro (2001), provavelmente são reflexos do tipo de fibra (vermelha ou branca) presente no músculo. Segundo Lawrie (2005), mesmo dentro de um único músculo podem existir, diferenças sistemáticas na composição e na constituição.

Não houve efeito para a maioria das análises centesimais analisadas (Tabela 17), o que pode está relacionado a dieta e a raça utilizada, conforme descrevem diversos autores em que, a variação dos valores para as análises centesimais é fator que tem ligação direta com a dieta, peso e idade ao abate, raça, sexo (ROSA *et al.*, 2005), grupo genético (ROQUE *et al.*, 1999;

FURUSHO-GARCIA *et al.*, 2006), músculo (MADRUGA *et al.*, 2005) e também a fatores antinutricionais que possam existir na vagem de *Samanea saman*.

Houve efeito ($P < 0,05$) para os teores de gordura dos músculos estudados (Tabela 17), onde a maioria destes apresentou variação cúbica, exceto para o *Tríceps brachii* (músculo da paleta), que apresentou efeito quadrático, provavelmente por sua localização anatômica e função do músculo em discussão, e também pelo plano de nutrição administrado.

A composição centesimal da carne sofre variações em função do tipo de músculo, da idade, da espécie animal, da nutrição, da raça, da condição sexual, do manejo pré-abate e pós-abate dos animais (FORREST, 1979). Os estudos com carne de cordeiros são, na maioria dos casos, relacionados aos fatores mencionados pelo autor supra citado, além de serem realizados com a carne *in natura* (ZAPATA *et al.*, 2001; MADRUGA *et al.*, 2002; ZEOLA *et al.*, 2004), desconhecendo a composição química e a qualidade da carne.

De acordo com Lushbough e Urbin (1963), o conteúdo de umidade do músculo pode ser influenciado pela natureza da dieta. A dieta aumenta a porcentagem de gordura e diminui a porcentagem de umidade na carne (LAWRIE, 2005), o que não foi verificado no presente estudo. A umidade apresentou médias que variaram de 73,45 a 76,42%, respectivamente, estando de acordo com Prado (2000), que cita valores entre 72,9 e 76,9% para músculos *Longissimus dorsi* de cordeiros.

O teor de umidade dos alimentos é um indicador determinante da qualidade e estabilidade de produtos processados, uma vez que a água atua como solvente e interage química e bioquimicamente com outros componentes dos alimentos. A importância da água na carne é devida a sua função transportadora, já que serve de veículo para muitas substâncias orgânicas e inorgânicas, além disso, ela é parte integrante das estruturas celulares.

Zeola *et al.* (2004) ao trabalharem com cordeiros confinados que foram alimentados com uma razão concentrado X volumoso de 60:40, obtiveram valores de umidade para a carne *in natura* destes animais de 75,75%, valores semelhantes ao percentual de umidade para os músculos dos animais deste estudo que também receberam a mesma relação de concentrado e volumoso e que foram criados em confinamento.

A similaridade do teor de proteína entre as dietas concentradas (Tabela 2), provavelmente ocasionou uma variação com a metabolização dos nutrientes da dieta (PREZIUSO *et al.*, 1999; ROSA *et al.*, 2002; ALVES *et al.* 2003).

Tabela 17. Composição centesimal dos músculos da carcaça de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

MÚSCULOS	NÍVEIS DE FARELO DE VAGEM DE <i>Samanea saman</i> (%)					\hat{Y}	CV	P
	0	10	15	20	25			
UMIDADE (%)								
LD	72,09	70,54	68,91	70,60	70,81	70,59	5,32	0,84
SM	72,63	69,88	70,39	73,34	70,62	71,37	3,82	0,06
BF	72,86	70,89	68,64	72,20	73,46	71,61	4,76	0,07
TB	71,84	68,50	68,77	72,23	71,40	70,55	3,54	0,07
PROTEÍNA (%)								
LD	24,77	25,68	25,70	25,37	24,42	25,19	5,44	0,60
SM	23,29	23,58	23,71	23,45	24,34	23,67	4,33	0,67
BF	24,42	24,29	23,81	23,41	23,62	23,91	4,86	0,69
TB	23,09	24,77	24,32	22,89	23,00	23,61	5,07	0,07
GORDURA (%)								
LD	6,82	2,56	4,27	4,79	3,33	*	16,87	0,00
SM	2,93	2,14	3,18	4,80	3,46	*	27,86	0,00
BF	4,28	3,10	4,23	3,53	1,86	*	16,76	0,00
TB	4,26	3,87	6,99	3,91	3,41	*	15,73	0,00
MATÉRIA MINERAL (%)								
LD	1,33	1,23	2,41	1,33	1,33	*	22,54	0,00
SM	1,61	1,24	1,42	1,19	1,37	1,37	26,10	0,51
BF	1,20	1,20	1,64	1,08	1,34	1,29	26,77	0,22
TB	1,47	1,48	1,44	1,13	1,02	*	19,41	0,01

LD - *Longissimus dorsi*, SM - *Semimembranosus*, BF - *Biceps femoris*, TB - *Triceps brachii*.

CV- Coeficiente de Variação; P- Probabilidade. *significativo P>0,05.

$^1\hat{Y} = -0,0028*X^3 + 0,1155*X^2 - 1,29028*X + 6,806$; $^2\hat{Y} = -0,0019*X^3 + 0,076*X^2 - 0,6653*X + 2,9521$; $^3\hat{Y} = -0,0015*X^3 + 0,0527*X^2 - 0,4769*X + 4,2678$; $^4\hat{Y} = -0,01X^2 + 0,2255X + 4,0205$; $^5\hat{Y} = -0,000*X^3 + 0,011*X^2 - 0,053*X + 1,299$; $^6\hat{Y} = -0,0014*X^2 + 0,0146*X + 1,4732$.

Carvalho *et al.* (2008), ao estudarem a composição centesimal da carne de cordeiros machos não castrados da raça Texel alimentados com resíduo úmido de cervejaria obtiveram valores médios de 19,26% para proteína bruta. Contudo, os níveis de proteínas registrados nesse experimento estão de acordo com Macedo *et al.* (2008), ao estudarem a incorporação de semente de girassol na ração de cordeiros em terminação e abatidos ao atingirem 28 kg e Madruga *et al.* (2008), quando investigaram o efeito da adição de níveis (0, 20, 30 e 40%)

crenças de caroço de algodão integral na ração, sobre a qualidade da carne de cordeiros terminados em confinamento (70 dias) e abatidos com pesos entre 30,41–33,50 kg.

Ortiz *et al.* (2005) estudaram o efeito da porcentagem (15, 20 e 25%) de proteína bruta (PB) na ração de cordeiros terminados em confinamento abatidos ao atingirem 28 kg de peso vivo e demonstraram que a proteína é o componente que menos sofre alterações na composição da carne após a fase de crescimento, visto que os cordeiros foram abatidos com idade média de 5 meses, quando comparados a fase de terminação e acabamento de animais de aptidão para corte sendo de 7 meses, portanto os percentuais de proteínas obtidos no presente estudo estão dentro das taxas normais.

Dentre os nutrientes a serem supridos, a energia tem recebido atenção especial por ser de fundamental importância para o funcionamento dos órgãos vitais, a atividade e renovação das células, melhora a eficiência de crescimento e processos de utilização dos nutrientes, entre outros (MAHGOUB *et al.*, 2000; ZUNDT *et al.*, 2001).

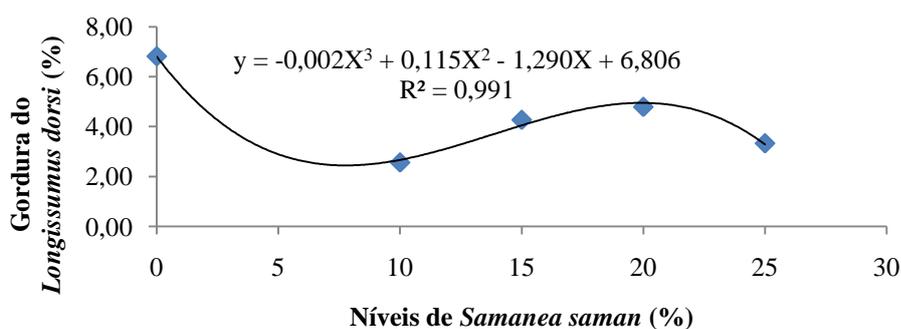


Figura 8. Teor de gordura do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

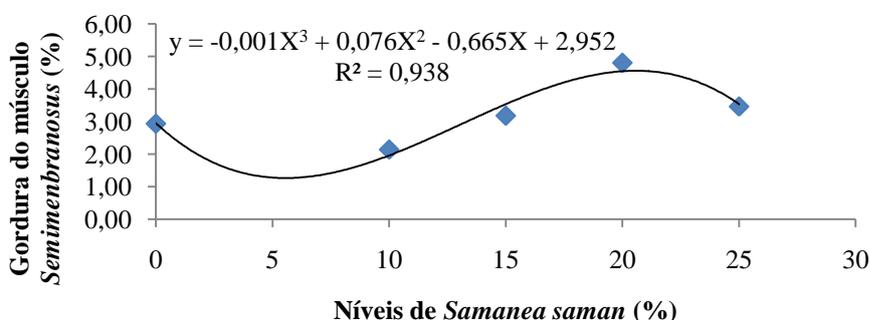


Figura 9. Teor de gordura do músculo *Semimembranosus* de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

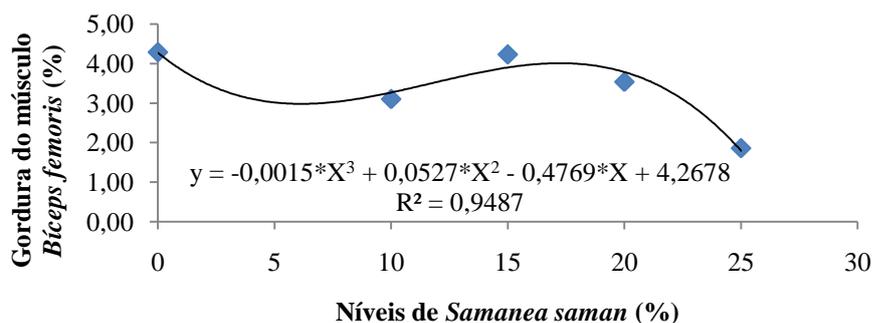


Figura 10. Teor de gordura do músculo *Biceps femoris* de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

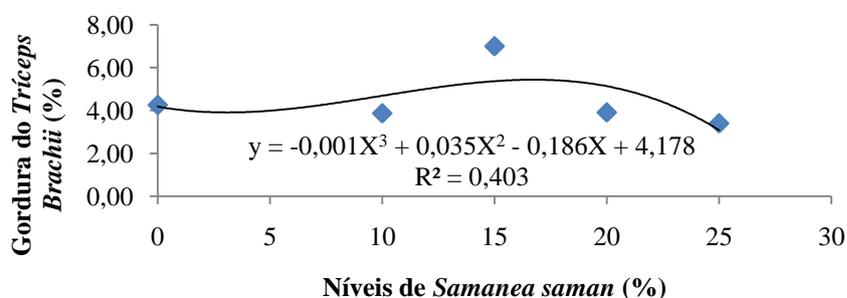


Figura 11. Teor de gordura do músculo *Triceps brachii* de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

A variável, teor de gordura, foi influenciada ($P > 0,05$) pela inclusão do farelo de vagem de *Samanea samam*, sendo suficientes para ocasionar deposição de gordura, especialmente intramuscular (marmoreio), proporcionando maior desenvolvimento de tecido gorduroso com o período de confinamento que foram submetidos os animais, sendo os mesmos abatidos com idade média de 7 meses e peso médio de abate de $45,57 \pm 4$ kg.

A partir de 5 a 6 meses de idade, o animal começa a depositar gordura na carcaça, o que influencia diretamente a qualidade da carne produzida, pela diminuição da razão músculo X gordura. De acordo com Osório *et al.* (2002), a alimentação influencia, significativamente, sobre o crescimento de cordeiros e, conseqüentemente, sobre a qualidade da carcaça e da carne, como verificado para a variável teor de gordura dos animais analisados.

Os depósitos de gordura no organismo também apresentam uma variação temporal de deposição na seguinte ordem: gordura interna (cavidade abdominal, pélvica e torácica); gordura intermuscular; gordura subcutânea e por fim; a gordura intramuscular (marmoreio).

Nos tecidos, a composição química também é alterada com o aumento da idade. A proporção de lipídios diminui o conteúdo de água e proteína nos tecidos.

Teores mais elevados de gordura do músculo *Longissimus dorsi* que no *Semimembranosus* pode ocorrer devido a localização anatômica dos mesmos, as características de terminação e as funções musculares (lombo e perna, respectivamente). Observa-se na literatura que os teores extrato etéreo da carne de cordeiros apresentam grande variação, principalmente em função da dieta, peso e idade ao abate, raça e músculo (MADRUGA *et al.*, 2005).

De acordo com Rosa *et al.* (2002), a gordura é o tecido de maior variabilidade no organismo animal, seja do ponto de vista quantitativo, seja por sua distribuição e função biológica fundamental de armazenamento de energia para períodos de escassez alimentar, sendo seu aumento representado pelo balanço energético positivo na dieta.

Diaz *et al.* (2002) afirmaram que cordeiros terminados em pastejo, geralmente, têm menos gordura que cordeiros terminados em confinamento. Isso porque animais em pastejo têm maiores exigências de energia que animais confinados devido a um aumento no metabolismo basal pela presença de fibra na sua dieta e pelo aumento da atividade física associada ao pastejo.

Pérez *et al.* (2002), avaliando o efeito de raça e a faixa de peso sobre a composição centesimal, relataram que a raça Bergamácia apresentou maior umidade e menor teor de lipídios no músculo *Longissimus dorsi* do que a raça Santa Inês.

Não foi observado efeito significativo ($P>0,05$) para o teor de matéria mineral ou cinza, nos músculos analisados, exceto para os músculos *Longissimus dorsi* e *Tríceps brachii* (Figuras 12 e 13), que apresentou comportamento cúbico e quadrático decrescente, respectivamente, fato este, que provavelmente tenha ocorrido devido aos maiores teores de proteína e lipídios observados nos músculos tendo efeito inverso.

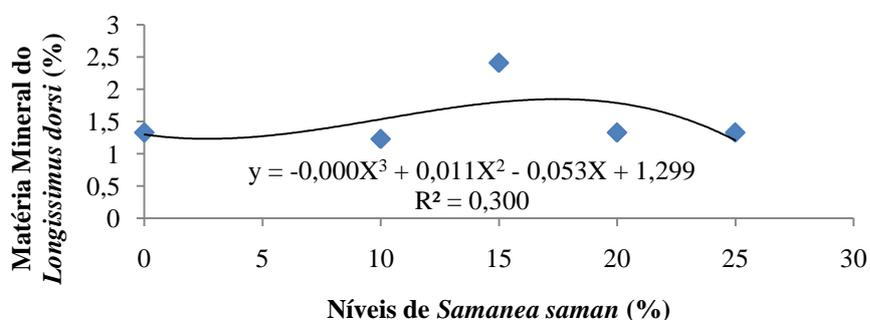


Figura 12. Matéria mineral do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

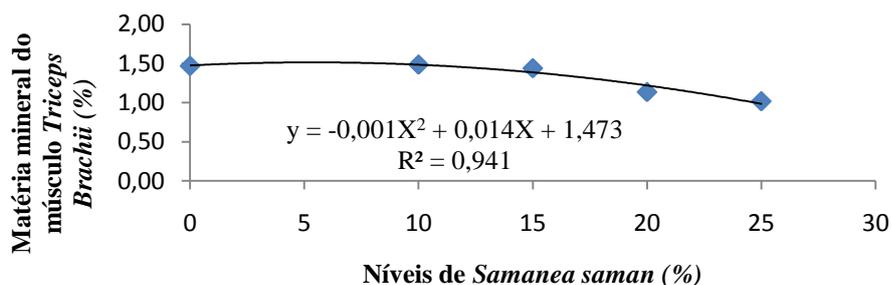


Figura 13. Matéria mineral do músculo *Triceps brachii* de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

Segundo Ortiz *et al.* (2005), na carne de cordeiros, a cinza fica ao redor de 1,2% do peso do corpo, médias próximas aos do presente estudo. Souza *et al.* (2002) observaram que o valor de cinza foi de 1,17% na carne de cordeiros abatidos com peso corporal de 15 a 45 kg.

Os valores encontrados para força de cisalhamento não sofreram efeito ($P > 0,05$) de vagem de *Samanea saman* nas proporções de inclusão utilizadas (Tabela 18), não influenciando na maciez da carne de cordeiros Bergamácia. Valores de dureza dos músculos *Longissimus dorsi* (FC LD), *Semimembranosus* (FC SM), *Biceps femoris* (FC BF) e *Triceps brachii* encontrados variaram de 1,98 – 2,61 kgf/cm².

A dureza da carne se deve ao manejo pré-abate, pH *post mortem*, velocidade da instalação do *rigor mortis*, temperatura pré-abate, condições de acondicionamento e metodologia para determinação da força de cisalhamento (BRESSAN *et al.* 2001).

Tabela 18. Parâmetros físico-químicos dos músculos de cordeiros de Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

MÚSCULOS	NÍVEIS DE FARELO DE VAGEM DE <i>Samanea saman</i> (%)					Ŷ	CV	P
	0	10	15	20	25			
	Força de Cisalhamento (Kgf/cm²)							
LD	1,86	2,24	3,47	2,36	2,72	2,53	39,31	0,41
SM	2,43	1,60	3,59	2,74	2,24	2,52	56,67	0,42
BF	2,79	3,18	2,53	2,05	2,48	2,61	28,43	0,33
TB	2,25	1,60	2,24	1,98	1,81	1,98	25,77	0,49
	Atividade de água							
LD	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,68	0,96
SM	1,00	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	0,69	0,81
BF	1,00	1,00	1,00	1,00	1,01	1,00	0,83	0,43
TB	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,71	0,79
	pH							
LD	4,21	5,70	5,66	5,66	4,29	5,10	1,54	0,56
SM	4,44	5,80	5,73	5,77	5,78	5,50	2,12	0,40
BF	4,60	5,98	5,83	5,90	4,44	5,35	2,61	0,09
TB	4,50	5,76	5,86	5,88	4,37	5,27	2,01	0,06
	Perda de peso por cocção (%)							
LD	1,47	1,46	1,60	1,55	1,50	1,52	27,13	0,99
SM	1,17	1,41	1,70	1,87	1,82	*	19,87	0,03
BF	2,38	1,67	2,27	2,06	2,15	2,11	24,12	0,37
TB	1,56	1,33	1,89	1,48	1,52	1,56	25,23	0,38
	Capacidade de retenção de água							
LD	0,75	0,69	0,72	0,72	0,73	0,72	6,31	0,61
SM	0,76	0,70	0,73	0,71	0,72	0,72	7,02	0,54
BF	0,72	0,74	0,71	0,71	0,70	0,72	5,67	0,75
TB	0,75	0,70	0,73	0,69	0,70	0,71	7,23	0,54

LD - *Longissimus dorsi*, SM - *Semimembranosus*, BF - *Biceps femoris*, TB - *Triceps brachii*.

CV: Coeficiente de Variação P: Probabilidade. *significativo P>0,05.

¹Ŷ= -0,000X² + 0,041X + 1,143.

Ortiz *et al.* (2005), encontraram 2,31 kgf/cm² e Almeida Jr. *et al.* (2004), 2,84 kgf/cm² para FC, ratificando que a melhor qualidade para o consumidor provém de um produto com maciez oriunda da carne de cordeiros, como pode ser verificado na presente pesquisa.

Boleman *et al.* (1997) apresenta valores que correlacionam a maciez por meio da textura da carne, classificando-a em muito macia (2,3 a 3,6 Kgf), moderadamente macia (4,1 a 5,4 Kgf) e pouco macia (5,9 a 7,2 Kgf). Os valores médios encontrados no presente estudo para os músculos *Longissimus dorsi* (2,72 Kgf/ cm²), *Semimembranosus* (2,52 Kgf/ cm²), *Biceps femoris* (2,61 Kgf/ cm²) e *Triceps brachii* (1,81 Kgf/ cm²), classificam como sendo uma carne de textura muito macia.

A textura da carne é, provavelmente, a característica mais estudada quando a preocupação é o consumidor (CHAMBERS; BOWER, 1993; BORGES *et al.*, 2006). Podendo determinar a qualidade e aceitabilidade da mesma pelos consumidores, e a melhor qualidade da carne é, normalmente, expressa em termos de maior maciez e maior suculência (BORGES *et al.* 2006).

A atividade de água (aw) e o potencial hidrogeniônico (pH) dos músculos *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Biceps femorise* *Triceps brachii*, não apresentaram efeito (P>0,05) com a inclusão de farelo de vagem de *Samanea saman* na dieta concentrada de cordeiros Bergamácia.

Os valores de atividade de água estão de acordo com as taxas esperadas para carne fresca que de modo geral apresentam atividade de água de 0,99 ou mais. Tal característica torna a carne fresca um alimento susceptível ao desenvolvimento de microrganismos e a reações químicas.

É conhecido que, temperaturas elevadas no *post mortem*, aceleram as reações de glicólise (BRESSAN *et al.*, 2001), interferindo no pH. O pH é um dos parâmetros físico-químicos mais importante para caracterizar a qualidade da carne, pois variações no pH podem alterar todos os outros parâmetros.

A taxa de glicólise *post mortem*, a subsequente queda de pH no músculo e o pH final afetam a qualidade da carne (DUTSON, 1983). O glicogênio presente no músculo no momento do abate é metabolizado por processo anaeróbico, resultando na formação de ácido láctico e na acidificação da carne (PETERSEN, 1984). O valor do pH final na carne dos cordeiros variou de 5,10 a 5,50; porém, valores altos (6,0 ou acima) podem ser encontrados em casos de depleção dos depósitos de glicogênio muscular antes do abate.

Alguns autores (BRAY *et al.*, 1989; DEVINE *et al.*, 1993; ZAPATA *et al.*, 2000) ao estudarem a influência do pH sobre a qualidade da carne, sugerem que taxas relativamente lentas de glicólise e pH moderadamente baixo, caracterizam carnes normais e macias.

Não se observou diferenças dos níveis de inclusão de vagem de *Samanea* para cordeiros Bergamácia, nas características de perda por cocção, exceto para o músculo *Semimembranosus*, que apresentou equação quadrática para a variável analisada.

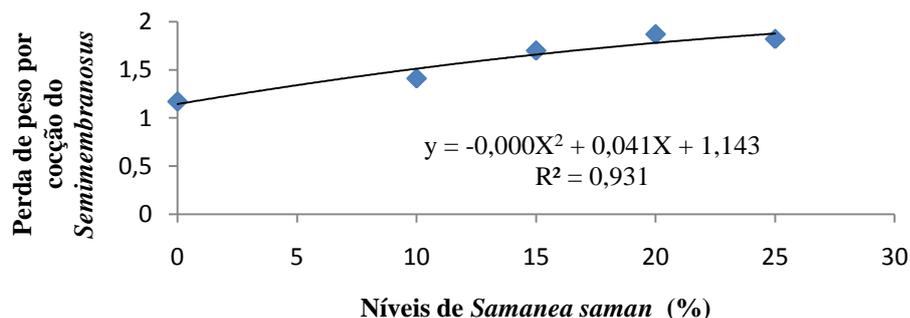


Figura 14. Perda de peso por cocção do músculo *Semimembranosus* de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

A cocção dos alimentos proporciona trocas físicas, químicas e estruturais de seus componentes pelo efeito do calor (ROSA *et al.*, 2006), segundo a mesma autora, o processo de cocção da carne altera os teores de proteína, gordura, cinza e matéria seca devido à perda de nutrientes e água durante o processo; a uma temperatura superior a 75°C, entretanto, a literatura a respeito das alterações ocorridas com alimentos durante a cocção é escassa.

As perdas por cocção da carne encontradas por Pinheiro *et al.* (2008) para carnes *in natura* (perdas por evaporação) e assada (perda por cocção) foi de 33,84 e 35,20%, respectivamente. Bressan *et al.* (2001), ao trabalharem com cordeiros das raças Santa Inês e Bergamácia, obtiveram perdas por cocção de 28% no músculo *Longissimus dorsi*, os valores obtidos no presente estudo (Tabela 18) são diferentes ao reportado, devido a metodologia utilizada para as análise experimentais.

A capacidade de retenção de água nos músculos estudados não foi significativa. Características de maciez como firmeza e sensações tácteis estão intimamente relacionadas com a capacidade de retenção de água, pH, grau de gordura de cobertura e características do tecido conjuntivo e da fibra muscular (PARDI *et al.*, 2001).

A homogeneidade nos dados da capacidade de retenção de água (CRA), ocorrida entre os tratamentos provavelmente aconteceu em virtude de o pH observado (Tabela 18) ter se

apresentado dentro da faixa ideal de variação (5,6 - 5,9) do *post mortem* para os músculos avaliados. A CRA é menor em pH 5,2 - 5,3, que é o ponto isoelétrico da maioria das proteínas musculares, sendo essa diminuição causada pela formação do ácido lático e queda acentuada do pH *post mortem* (ROÇA, 2012).

Carnes com menor CRA são pouco firmes e as de alta CRA (pH>5,8) tendem a ser enrijecidas (FELÍCIO, 1999). A CRA é variável, devido a fatores de ordem geral, dependendo também da espécie animal, da idade e da função do músculo (PARDI *et al.*, 2001).

Com relação à alimentação, há um possível aumento na capacidade de retenção de água da carne de animais alimentados com dietas ricas em proteína (VIPOND *et al.*, 1995; SAÑUDO *et al.*, 1998), o que não foi verificado na presente pesquisa, devido as proteínas miofibrilares serem os principais ligadores de água na carne (JEFFREY, 1983), sugerindo que mudanças na capacidade de retenção são causadas pelo espaçamento entre os filamentos (OFFER E TRINICK, 1983).

Isso implica numa menor perda no valor nutritivo da carne pela menor quantidade de exudado liberado, resultando em carne cozida mais suculenta e com maior maciez. Sen *et al.* (2004) verificaram 59,50% de capacidade de retenção de água na carne de ovinos alimentados com 50% de concentrado na dieta.

No presente estudo não houve efeito significativo do nível de inclusão de vagem de *Samanea* na determinação de cor pelo Sistema CIELAB para os músculos *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Biceps femoris* e *Triceps brachii*, exceto para o teor a* no músculo *Longissimus dorsi* e para o teor b* para os músculos *Longissimus dorsi*, *Biceps femoris* e *Triceps brachii* (Figuras 15, 16, 17 e 18).

O músculo *Biceps femoris*, é um músculo que em sua estrutura é composto de maior quantidade de fibras brancas quando comparado às fibras vermelhas, a localização do mesmo interfere na sua composição estrutural. Os valores encontrados para a luminosidade (L*) assim como para a intensidade a* (verde ao vermelho), demonstram que as carnes apresentam uma cor vermelho púrpura, de acordo com o diagrama de Hunter, que é o desejável pelo consumidor na hora da compra.

Tabela 19. Cor dos músculos de cordeiros de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

MÚSCULOS	NÍVEIS DE FARELO DE VAGEM DE <i>Samanea saman</i> (%)					Ŷ	CV	P
	0	10	15	20	25			
	Luminosidade (L*)							
LD	40,31	38,27	42,30	38,83	43,31	40,60	7,63	0,15
SM	44,77	46,02	45,45	42,88	46,41	45,11	6,02	0,08
BF	38,70	40,53	38,20	39,80	41,28	39,70	12,05	0,33
TB	41,56	43,86	43,47	44,01	43,18	43,22	7,84	0,84
	Teor de vermelho (a*)							
LD⁽¹⁾	15,28	15,59	10,90	13,11	11,19	*	18,81	0,02 ¹
SM	14,79	12,52	12,68	12,91	11,39	12,86	10,57	0,07
BF	15,78	13,67	12,91	13,33	13,81	13,90	15,03	0,38
TB	13,79	12,94	10,87	11,71	12,51	12,36	13,54	0,07
	Teor de amarelo (b*)							
LD⁽²⁾	14,85	14,55	10,89	10,87	10,23	*	18,24	0,02 ²
SM	13,30	11,61	11,03	9,40	11,25	11,32	13,68	0,07
BF⁽³⁾	16,65	13,95	13,15	13,00	13,11	*	14,77	0,03 ³
TB⁽⁴⁾	13,82	13,55	10,00	10,69	12,06	*	14,63	0,04 ⁴

L* (luminosidade), a* (vermelho (+) ao verde (-) e b* (amarelo (+) ao azul (-)). LD - *Longissimus dorsi*, SM - *Semimembranosus*, BF - *Biceps femoris*, TB - *Triceps brachii*.

CV- Coeficiente de Variação; P- Probabilidade. *significativo P>0,05.

¹Ŷ = 0,0012*X³ - 0,0479*X² + 0,2762*X + 15,382; ²Ŷ = 0,0018*X³ - 0,0693*X² + 0,4316X + 14,89; ³Ŷ = 0,0088*X² - 0,3615*X + 16,65; ⁴Ŷ = 0,0025X³ - 0,0857X² + 0,5323X + 13,869

A cor da carne depende da concentração de pigmentos (mioglobina), do estado químico da mioglobina na superfície da estrutura, do estado físico das proteínas musculares, da gordura de infiltração (SWATLAND, 1989) e de fatores de produção tais como, espécie, idade do animal, sexo ou sistema de alimentação (APPLE *et al.*, 1995; SAÑUDO *et al.*, 1996; OSÓRIO *et al.*, 1998). O ferro presente na mioglobina em baixas pressões de oxigênio passa para a forma oxidada (Fe⁺⁺⁺), originando a metamioglobina, que apresenta coloração escura (ROÇA, 2000).

A intensidade da cor reflete a quantidade de pigmento mioglobina presente no tecido muscular, mas, também, a alimentação do animal. O conteúdo médio da mioglobina da carne ovina é superior à de boi e porco, sua cor é mais intensa, sendo mais escura nos animais de mais idade e nos músculos mais exercitados.

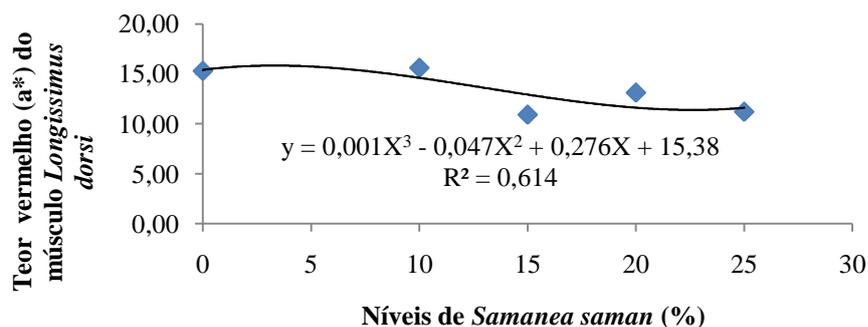


Figura 15. Teor vermelho (a*) do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

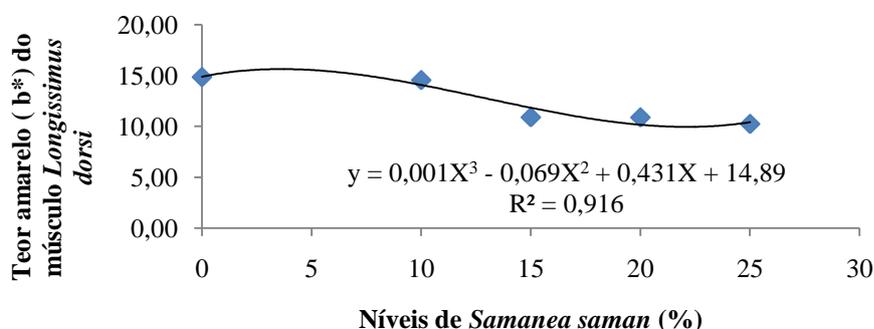


Figura 16. Teor amarelo (b*) do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

A coloração, a capacidade de retenção de água e a textura estão diretamente ou indiretamente relacionados ao pH muscular (LAWRIE, 1985). Assim, a queda do pH muscular em consequência ao acúmulo de ácido lático é uma das mudanças mais significativas que ocorre no músculo durante a sua conversão em carne sendo que sua evolução *post mortem* depende de vários fatores como: espécie, tipo de músculo, raça, idade, tempo de jejum, modo de sacrifício, conteúdo de pigmentos (hemoglobina e mioglobina), ritmo do pH e da alimentação (MONTEIRO, 2001).

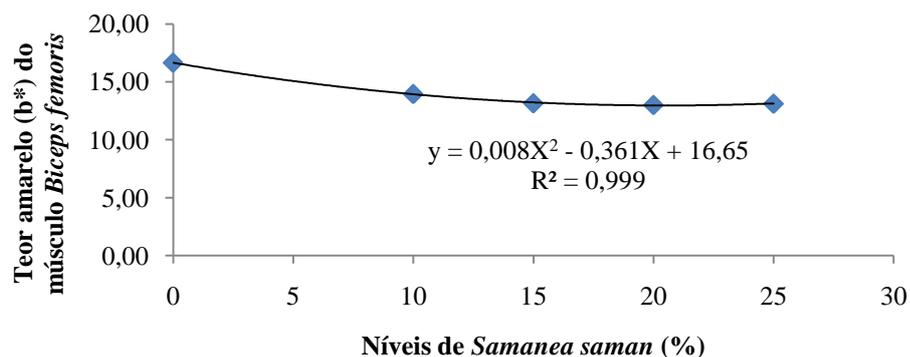


Figura 17. Teor amarelo (b*) do músculo *Biceps femoris* de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

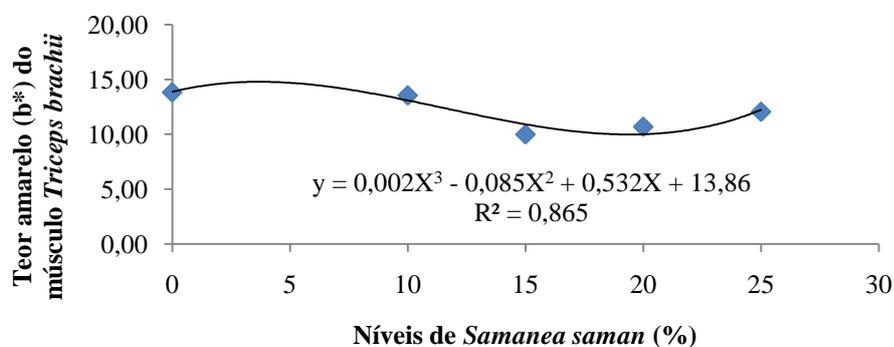


Figura 18. Teor amarelo (b*) do músculo *Triceps brachii* de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

A glicólise *post mortem* diminui o pH muscular, tornando a carne mais brilhante e superficialmente mais úmida. O efeito do pH sobre a estabilidade da coloração é importante e para isto deve-se considerar o pH final alcançado no *rigor mortis* e a queda deste no pré-rigor.

A característica física da carne está intimamente relacionado com pH, pois carnes com potencial hidrogeniônico alto apresentam coloração mais escura devido a maior absorção da luz; e as com pH baixo, coloração mais clara pelo efeito contrário. Carnes com pH alto apresentam aumento da atividade da citocromo-oxidase, que reduz as possibilidades de captação de oxigênio e, portanto, há predomínio da mioglobina de cor vermelha púrpura.

Em ovinos são citadas variações de 30,03 a 49,47 para L*, de 8,24 a 23,53 para a* e de 3,38 a 11,10 para b* (SAÑUDO et al., 2000; WARRIS, 2003). Bressan et al. (2001) encontraram valores de L* (42,29 – 32,46) e a* (10,39 – 13,89) e b* (6,73 – 8,15) concluindo que o peso de abate, possui influência na coloração de carne tornando-a mais escura ou mais

clara pelo conteúdo de mioglobina presente no tecido muscular, tais valores concordam com os encontrados no presente estudo.

Priolo *et al.* (2002) verificaram que a carne de cordeiros e Ile de France criados em pasto apresentou-se mais escura do que a de animais confinados. A alimentação mais volumosa gerou carnes mais escuras, como consequência do aumento da mioglobina do músculo decorrentes dos carotenos presentes no alimento (RICO, 1992).

Madruça *et al.* (2005), em estudo com ovinos Santa Inês, alimentados com diferentes dietas, todas com 40% de concentrado, na fase de terminação, não encontraram efeitos significativos sobre os componentes de cor para carnes dos cordeiros. Ao avaliarem diferentes relações volumoso: concentrado para cordeiros Morada Nova, Zeola *et al.* (2002) constataram que as dietas não afetaram a cor da carne no músculo *Semimembranosus*, com médias de 40,46 para L*; 14,62 para a* e 1,10 para b*.

Os valores obtidos no presente estudo são considerados normais para cor da carne ovina, classificando a carne como de boa qualidade, não caracterizando-se como carne DFD – escura, firme e seca – e nem uma carne PSE – pálida, pouco consistente e exudativa – (SAÑUDO; OSÓRIO, 2004), o que ocorreu na Tabela 19 para o teor vermelho (a*) e o teor amarelo (b*).

Diversos autores citam que em ovinos com peso de abate mais elevado (35 – 45 kg) ocorre redução do teor de umidade no músculo, fazendo com que ocorra redução da luminosidade a superfície dos cortes, e aumento nos índices de vermelho da carne (BRESSAN *et al.*, 2001; MATURANO, 2003; SOUZA *et al.*; 2004).

Segundo Forrest *et al.* (1979), o componente de cor vermelha é atribuído aos pigmentos mioglobina e citocromo oxidase, e com o aumento do peso dos animais de carne vermelha, ocorre a hipertrofia das fibras musculares com o aumento na quantidade de mioglobina e mitocôndrias, resultando em carne com vermelhos mais intensos. Pardi *et al.* (2001) relataram que em um tecido muscular bem sangrado, a mioglobina contribui com um percentual de 80 a 90% do pigmento total.

A composição individual dos ácidos graxos dos músculos *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Tríceps Brachii*, *Bíceps femoris* dos cordeiros Bergamácia alimentados com inclusão de farelo de vagem *Samanea saman* na dieta concentrada é apresentada na tabela 20, sendo os mesmos ácidos agrupados com base no tipo e grau de saturação, na tabela 21.

Dentre eles, verificou-se a presença de oito ácidos graxos saturados (AGS): cáprico (C10:0), láurico (C12:0), mirístico (C14:0), pentadecanóico (C15:0), palmítico (C16:0),

heptadecanoico (C17:0) e esteárico (C18:0); seis ácidos graxos monoinsaturados (AGM): linderico ou lauroleico (C12:1), cis-10-hepadecanoico (C17:1), miristoleico (C14:1 C9), palmitoleico (C16:1 C9), oléico (C18:1 C9), vacenico (C18:1 C11) e quatro ácidos graxos poliinsaturados (AGP), linoleico conjugado (CLA) (C18:2 C9 T11), linoleico (C18:2 C9 C12), γ -linolenico (C18:3 ω 6), α -linolenico (C18:3 ω 3).

Observou-se efeito da dieta sobre perfil de ácidos graxos para os ácidos poliinsaturados, também para a razão ácidos graxos poliinsaturados X saturados e para razão ácidos graxos poliinsaturados X monoinsaturados. Não foi observado efeito dos músculos avaliados no perfil de ácidos graxos.

O teor dos ácidos graxos da dieta no presente estudo não foi medido, porém verificou-se que os teores de C18:3 ω 3 (1,50) e C18:2 ω 6 (0,07), para o farelo de vagem de *Samanea saman* analisado, por ser uma leguminosa, se compara a valores de forrageiras, provavelmente sendo estas de regiões de clima temperado, relatadas na literatura, em que forrageiras contém relativamente maiores teores de C18:3 ω 3 (Díaz et al., 2002) e menores de C18:2 ω 6 que grãos e/ou concentrados (ROWE *et al.*, 1999).

Informações sobre o teor de ácidos graxos em alimentos de clima tropical (volumosos e concentrados) são oportunas, visando reduzir extrapolação de informações obtidas com alimentos de clima temperado (FERNANDES *et al.*, 2007; MONTEIRO *et al.*, 2012). Esses resultados indicam que a biohidrogenação dos ácidos graxos no rúmen é incompleta e que a extensão desse processo varia com o tipo de dieta.

Tabela 20. Perfil de ácidos graxos nos músculos *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Biceps femoris*, *Triceps brachii*, de cordeiros de cordeiros Bergamácia alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

AG (g.100 ⁻¹)	NOMENCLATURA	NÍVEIS DE FARELO DE VAGEM DE <i>Samanea saman</i> (%)				
		0	10	15	20	25
C10:0	ácido capríco	0,70	0,82	0,75	0,77	0,90
C12:0	ácido laurico	0,54	0,88	0,74	0,71	0,80
C14:0	ácido mirístico	9,33	12,47	10,89	10,28	11,34
C15:0	ácido pentadecanoico	1,70	1,74	1,62	1,57	1,90
C16:0	ácido palmítico	97,52	102,72	95,56	87,84	98,63
C17:0	ácido heptadecanoico	4,14	3,78	3,58	3,45	3,86
C18:0	ácido estearico	65,77	64,37	55,98	63,95	68,34
AGS	Ácidos graxos saturados	179,70	186,79	169,13	168,58	185,77
C12:1	ácido línérico	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
C14:1 C9	ácido miristoléico	0,45	0,55	0,53	0,57	0,63
C16:1 C9	ácido palmitoléico	5,82	6,23	6,26	5,57	5,98
C17:1	ácido cis-10-heptadecanoico	2,91	2,49	2,61	2,37	2,78
C18:1C9	ácido oleico	158,64	155,57	150,10	147,44	155,51
C18:1C11	ácido vacénico	8,67	8,27	8,28	8,49	8,64
AGM	Ácidos graxos monoinsaturados	176,50	173,13	167,80	164,45	173,55
C18:2C9C12	ácido linoléico	12,13	10,06	9,98	12,52	9,38
C18:3 ω6	ácido γ-linolenico	0,09	0,07	0,05	0,09	0,06
C18:3 ω3	ácido α-linolenico	1,66	1,40	1,42	1,71	1,33
C18:2C9T11	ácido linoléico conjugado (CLA)	1,99	2,21	2,28	2,17	2,24
C20:3 ω6	ácido di-homo-γ-linolénico	0,36	0,32	0,31	0,37	0,27
AGP	Ácidos graxos poliinsaturados	16,23	14,07	14,05	16,87	13,28
ω3	ômega 3	1,66	1,40	1,42	1,71	1,33
ω6	ômega 6	0,44	0,38	0,31	0,47	0,32

O ácido oléico (C18:1) foi o ácido encontrado em maior quantidade em todos os músculos avaliados (*Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Triceps brachii*, *Biceps femoris*) e

em todos os tratamentos, sendo essa elevada concentração também relatada por outros autores (BANSKALIEVA *et al.*, 2000; SAÑUDO *et al.*, 2000; MADRUGA *et al.*, 2005; MADRUGA *et al.*, 2006), enquanto os ácidos palmítico (C16:0) e esteárico (C18:0) contribuíram mais intensamente entre os ácidos graxos saturados.

Em trabalhos com cordeiros da raça Santa Inês (ZAPATA *et al.*, 2001; PEREZ *et al.*, 2002; MADRUGA *et al.*, 2006; RODRIGUEZ *et al.*, 2010), o C18:1 também foi encontrado em maior quantidade.

Demirel *et al.* (2006), que também verificaram maior proporção do ácido oléico (C18:1) em músculos de animais alimentados com mais volumoso que concentrado na dieta. Cooper *et al.* (2004) e Gallo *et al.* (2007) observaram que a dieta pode alterar a porcentagem de C16:1 e C18:1. Provavelmente, o aumento no teor desses ácidos graxos está relacionado aos altos teores de energia e proteína da dieta fornecida (Tabela 2).

Os ácidos graxos de particular interesse, devido aos seus efeitos positivos à saúde humana são principalmente o linolênico (C18:3 ω 3) que é considerado essencial, pois é precursor de outros ácidos graxos poliinsaturados, como os ácidos araquidônico (AA, C20:4 ω 6) e o ácido linolênico, para ácido eicosapentaenóico (EPA, C20:5 ω 3) e ácido docosahexaenóico (DHA, C22:6 ω 3), através de enzimas Δ 6, Δ 5 e Δ 4-desaturases e alongamento de cadeia (BAGGIO; BRAGAGNOLO, 2007).

De acordo com Ludovico (2002), deve-se considerar no perfil de ácidos graxos a razão AGP X AGS recomendada para a dieta humana está acima de 0,4. No presente trabalho, a média desta relação foi inferior à recomendada (0,19), estando favorável de acordo com a recomendação (WOOD *et al.* 2003; INSAUSTI *et al.* 2005), pois diminui possíveis doenças cardiovasculares associadas à elevada razão ω 6: ω 3 (WILLIAMS, 2000) e muitas carnes a apresentam em valores próximos a 0,1.

A carne ovina é caracterizada pela alta concentração de ácidos graxos saturados, principalmente mirístico (C14:0), palmítico (C16:0) e esteárico (C18:0); os monoinsaturados comumente encontrados são palmitoléico (C16:1) e oléico (C18:1) e os poliinsaturados linoleico (C18:2), linolênico (C18:3) e araquidônico (C20:4) (SANTOS-SILVA *et al.*, 2002). Além disso, a carne ovina também é caracterizada pela baixa razão poliinsaturados X saturados (COOPER *et al.*, 2004). Entretanto, segundo Enser *et al.* (1996), a carne ovina é rica em ácido linolênico (C18:3) e possui baixa razão ω 6: ω 3 em comparação à carne bovina e suína. Dentre os ácidos graxos insaturados predominam o oléico (18:1), e o linoleico (C18:2) (JOHNSON; MCGOWAN, 1998; MADRUGA *et al.*, 2001; ARRUDA, 2003).

Estudos têm demonstrado que a proporção de ácidos graxos saturados (AGS), monoinsaturados (AGM) e poliinsaturados (AGP) influenciam o sabor da carne (ELMORE *et al.*, 1999).

Perez *et al.* (2002), avaliando o efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre o perfil de AG, indicaram que o aumento do peso de abate favoreceu o aumento no teor do ácido palmítico (C16:0), comportamento inverso observado para o ácido esteárico (C18:0).

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

Oliveira *et al.* (2008) descreveram que o ácido linoleico (C18:2 ω 6) tem propriedade para reduzir as lipoproteínas de baixa densidade (LDL), que são prejudiciais à saúde humana, e aumentar as lipoproteínas de alta densidade (HDL).

Bankalievá *et al.* (2000) reportaram dificuldade de comparações de resultados referentes ao perfil de ácidos graxos (PAG) atribuindo, às diferentes formas de coleta de amostras (muscular e adiposo), localização anatômica e falta de padronização quanto aos procedimentos e metodologias utilizados, sendo também estes fatores a serem considerados em pesquisa desenvolvidas com ovinos.

Os ácidos mirístico (C14:0) e palmítico (C16:0) são considerados hipercolesterolêmicos (BONANOME; GRUNDY, 1988). A redução de ácidos graxos saturados de cadeia longa na dieta é desejável porque estes ácidos elevam a concentração de colesterol no soro sanguíneo e interferem com os receptores de LDL no fígado (SINCLAIR, 1993).

Tabela 21. Proporção dos diferentes ácidos graxos dos músculos *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Biceps femoris*, *Triceps brachii*, de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

AG	Níveis de FSS (%)					Ŷ	Músculos				Ŷ	Valor P ¹		
	0	10	15	20	25		LD	SM	TB	BF		FSS	Músculos	FSS x Músculos
AGS	44,92	46,70	42,28	42,14	46,44	44,50	46,07	45,48	41,67	44,77	44,50	0,076	0,691	0,966
AGM	38,76	40,77	36,44	35,98	35,57	37,50	36,99	39,32	33,71	40,00	37,51	0,352	0,588	0,348
AGP⁽²⁾	3,87	3,37	2,93	4,22	2,87	*	3,08	3,50	3,26	3,97	3,45	0,027 ²	0,336	0,467
AGP:AGS⁽³⁾	0,09	0,07	0,07	0,10	0,06	*	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,048 ³	0,366	0,314
AGP:AGM⁽⁴⁾	0,08	0,07	0,06	0,09	0,06	*	0,06	0,07	0,07	0,09	0,07	0,002 ⁴	0,522	0,473
n6:n3	0,28	0,27	0,19	0,27	0,19	0,24	0,21	0,26	0,24	0,25	0,24	0,171	0,174	0,181

FSS - Farelo de *Samanea saman*; LD - *Longissimus dorsi*, SM - *Semimembranosus*, BF - *Biceps femoris*, TB - *Triceps brachii*.

¹Efeito do farelo de vagem de *Samanea saman* e dos músculos.*significativo P>0,05.

²Ŷ= -0,000X³ + 0,034X² - 0,340X + 3,901; ³Ŷ=-3E-05X³ + 0,001X² - 0,012X + 0,090; ⁴Ŷ=-2E-05X³ + 0,000X² - 0,007X + 0,080.

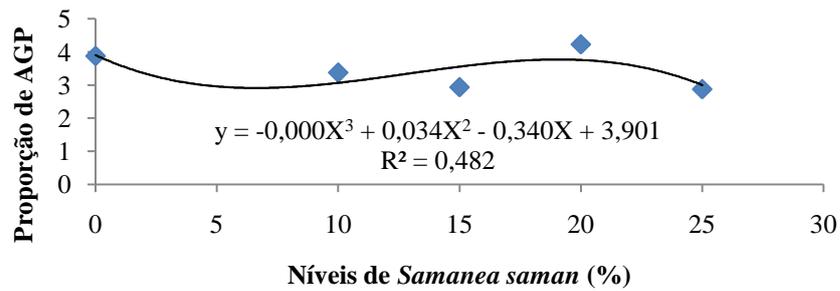


Figura 19. Proporção de ácidos graxos poliinsaturados (AGP) dos músculos *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Biceps femoris*, *Triceps brachii*, de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

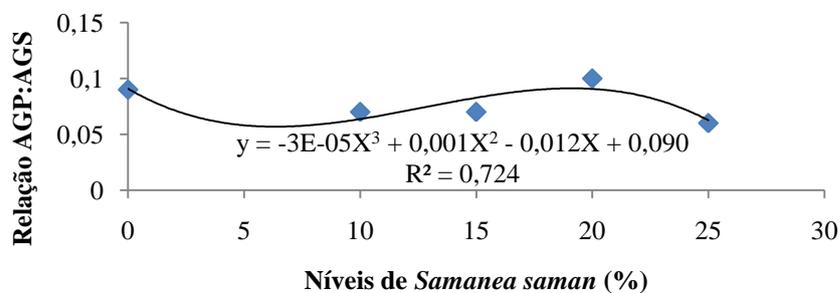


Figura 20. Proporção de ácidos graxos poliinsaturados (AGP) e ácidos graxos saturados (AGS) dos músculos *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Biceps femoris*, *Triceps brachii*, de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

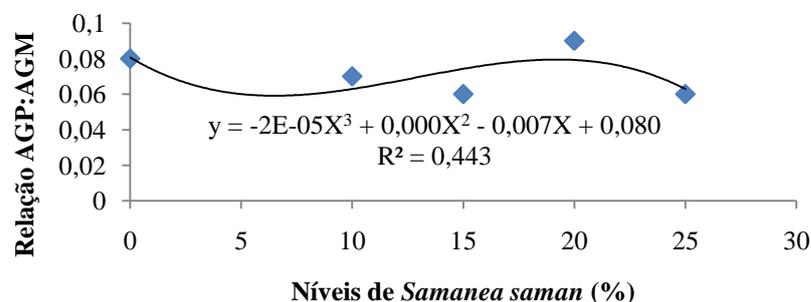


Figura 21. Proporção de ácidos graxos poliinsaturados (AGP) e ácidos graxos monosaturados (AGM) dos músculos *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Biceps femoris*, *Triceps brachii*, de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de vagem *Samanea saman*.

Os teores ácidos mirístico (C14:0) e palmítico (C16:0) variaram de 9,33 a 12,47 g.100⁻¹ e 87,84 a 102,72 g.100⁻¹, respectivamente. French *et al.* (2003) relataram que o ácido mirístico (C14:0) teria efeito hipercolesterolêmico mais acentuado dentre os saturados, embora, a carne dos cordeiros avaliados nesta pesquisa tenha apresentado um percentual extremamente reduzido. Resultados superiores foram constatados por Díaz *et al.* (2005), na carne de cordeiros produzidos na Espanha, Reino Unido, Alemanha e Uruguai.

O ácido palmítico (16:0) e mirístico (14:0) podem aumentar a síntese de colesterol e favorecer o acúmulo de lipoproteínas de baixa densidade, o que representa um fator de risco para o aparecimento de doenças cardiovasculares (MOLONEY *et al.*, 2001). Baixas concentrações de ácido palmítico foram encontradas na carne de cordeiros Ile de France a pasto, quando comparados com animais confinados (AUROUSSEAU *et al.*, 2004).

Elmore *et al.* (2005), comparando a adição de cinco tipos de lipídios polinsaturados na dieta de cordeiros castrados, abatidos com aproximadamente 40kg, observaram que, dos 111 componentes voláteis detectados na carne, 78 foram significativamente afetados pela dieta.

Gallo *et al.* (2007) determinaram, em ordem decrescente, os principais ácidos graxos presentes na gordura intramuscular do músculo *Tríceps brachii*, sendo ácido oleico (C18:1), palmítico (C16:0) e esteárico (C18:0), que sofreram influência do sistema de terminação, estando de acordo com o que foi encontrado para os cordeiros alimentados com *Samanea*, no entanto sem a influência dos níveis utilizados na substituição do milho.

Da mesma forma Tejeda *et al.* (2008), trabalhando com machos e fêmeas da raça Merino analisaram os músculos *Longissimus dorsi* e *Semimembranosus*, verificaram que o ácido oleico (C18:1) foi encontrado em maior quantidade, seguido do palmítico (C16:0) e esteárico (C18:0). Em geral os valores são semelhantes aos reportados por Sãudo *et al.*, (2000), que trabalharam com cordeiros Merinos, assim como os de Cañeque *et al.*, (2005) e Velasco *et al.*, (2004), que trabalharam com raças Espanholas.

Zapata *et al.*(2001); Perez *et al.* (2002) e Madruga *et al.*(2006) também encontraram na carne dos cordeiros da raça Santa Inês os ácidos C18:1, C16:0 e C18:0 em maiores proporções. O C18:1 também foi encontrado em maior quantidade nos trabalhos conduzidos por Madruga *et al.* (2008) e Costa *et al.* (2009).

Perez *et al.* (2002), trabalhando com cordeiros Santa Inês e Bergamácia, verificaram que o percentual total dos ácidos graxos saturados foi semelhante para todos os pesos ao abate e raças. Tejeda *et al.* (2008) verificaram que o total de ácidos graxos saturados, presentes no *Longissimus dorsi* de cordeiros Merino, machos e fêmeas, foi em maior proporção aos de monosaturados, seguida do total dos poliinsaturados.

3.4 CONCLUSÃO

Nas condições experimentais utilizadas verificou-se que para os músculos *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Biceps femoris* e *Triceps brachii*, o uso do farelo de vagem de *Samanea saman*, em diferentes níveis de substituição ao milho na dieta, não interfere na composição centesimal e nas características físico-químicas, exceto sobre os teores de gordura e umidade dos músculos avaliados.

Os expressivos valores encontrados de ácidos graxos insaturados, nos músculos estudados, independente do nível de vagem utilizado na dieta, sugerem que os referidos músculos constituem-se em um alimento favorável à saúde humana.

3.5 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA JÚNIOR, G. A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A. L. G.; *et al.* Desempenho, características de carcaça e resultado econômico de cordeiros criados em *creep feeding* com silagem de grãos úmidos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 4, p. 1048-1059, 2004.
- ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A.; *et al.* Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: digestibilidade aparente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1962-1968, 2003.
- APPLE, J. K.; DIKEMAN, M. E.; MINTON, J. E. *et al.* Effects of restrain and isolation stress and epidural blockade on endocrine and blood metabolite status, muscle glycogen metabolism, and indices of dark-cutting *Longissimus* muscle of sheep. **Journal of Animal Science**, v. 73, p. 2295-2307, 1995.
- ARRUDA, S. G. B. **Perfil de Ácidos graxos e qualidade da carne de caprinos da raça Saanen inteiros e castrados, com diferentes pesos ao abate**. Recife: UFPE, 2003. 167p. (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - A.O.A.C., Washington, EUA. Official methods of analysis. 16 ed. Washington, DC., 1990. 1094p.
- ASSOCIATION OF ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis of AOAC International**. 19 ed. Washington, D.C.: AOAC, 2000. 1219 p.
- AUROUSSEAU, B.; BAUCHART, D.; CALICHON, E.; MICOL, D.; PRIOLO, A. Effects of grass or concentrate feeding systems and rate of growth on triglyceride and phospholipid and their fatty acids in the *M. longissimus thoracis* of lambs. **Meat Science**, v. 66, p. 531-541, 2004.
- BAGGIO, S. R.; BRAGAGNOLO, N. Formação de óxidos de colesterol e alteração dos ácidos graxos em produtos cárneos. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 66, n. 1, p. 10-17, 2007.
- BANSKALIEVA, V.; SAHLU, T.; GOETSCH, A. L. Fatty acid composition of goat muscles and fat depots: a review. **Small Ruminant Research**, v. 37, n. 3, p. 255-268, 2000.
- BOLEMAN, S. J.; BOLEMAN, S. L.; MILLER, R. K.; *et al.* Consumer evaluation of beef of known categories of tenderness, **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 75, n. 6, p. 1521-1524. June. 1997.
- BONANOME, A. M. D.; GRUNDY, S. M. Effect of dietary stearic acid on plasma cholesterol and lipoprotein levels. **The New England Journal of Medicine**, v. 318, n. 19, p. 1244-1248, 1988.
- BORGES, A. S.; ZAPATA, J. F. F.; GARRUTI, D. S. Medições instrumentais e sensoriais de dureza e suculência na carne caprina. Campinas, **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v. 26, n. 4, Oct./Dec. 2006.

- BRAY, A. R.; GRAAFHUIS, A. E.; CHRYSTALL, B. B. The cumulative effect of nutritional, shearing and pre slaughter washing stresses on the quality of lamb meat. **Meat Science**, v. 25, p. 59-67, 1989.
- BRESSAN, M. C.; PRADO O. V.; PÉREZ J. R. O.; LEMOS A. L. S. C.; BONAGURIO S. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia da Alimentos**, v. 21, p. 293-303, 2001.
- CANEQUE, V.; DIAZ, M. T.; ALVAREZ, I.; LAUZURICA, S.; PEREZ, C.; DE LA FUENTE, J. The influences of carcass weight and depot on the fatty acid composition of fats of suckling Manchego lambs. **Meat Science**, v. 70, p. 373-379, 2005.
- CARVALHO, S.; BROCHIER, M. A. Composição tecidual e centesimal e teor de colesterol da carne de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo níveis crescentes de resíduo úmido de cervejaria. Santa Maria. **Ciência Rural**, v. 38, n. 7, p. 2023-2028, out, 2008.
- CHAMBERS, E. I. V.; BOWERS, J. R. Consumer perception of sensory qualities in muscle foods. Chicago, **Food Technology**, v. 47, n. 11, p. 116-120, 1993.
- CHRISTIE, W. W. A simple procedure for rapid transmethylation of glicerolipids and cholesterol steers. **Journal of Animal Science**, v. 23, p. 1072-1077, 1982.
- COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ÉCLAIRAGE (CIE). **Colorimetry**. 2 ed. Vienna: CIE, 1986. (CIE publication 15.2).
- COOPER, S. L.; SINCLAIR, L. A.; WILKINSON, R. G. *et al.* Manipulation of the n-3 polyunsaturated fatty acid content of muscle and adipose tissue in lambs. **Journal of Animal Science**, v. 82, p. 1461-1470, 2004.
- COSTA, R. G.; BATISTA, A. S. M.; AZEVEDO, P. S. *et al.* Lipid profile of lamb meat from different genotypes submitted to diets with different energy levels. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 3, p. 532-538, 2009.
- COSTA, R. G.; CARTAXO, F. Q.; SANTOS, N. M. *et al.* Carne caprina e ovina: composição lipídica e características sensoriais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 3, p. 497-506, 2008.
- DEMIREL, G. *et al.* Fatty acids of lamb meat from two breeds fed different forage: concentrate ratio. Kidlington. **Meat Science**, v. 72, n. 2, p. 229-235, 2006.
- 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.
- DÍAZ, M. T.; ÁLVAREZ, I.; DE LA FUENTE, J. *et al.* Fatty acid composition of meat from typical lamb production systems of Spain, United Kingdom, Germany and Uruguay. **Meat Science**, v. 71, p. 256-263, 2005.
- DIAZ, M. T.; VELASCO, S.; CAÑEQUE, V. *et al.* Use of concentrate or pasture for fattening lambs and its effect on carcass and meat quality. **Small Ruminant Research**, v. 43, p. 257-268, 2002.
- DUCKETT, S. K.; KLEIN, T. A.; DODSON, M. V. *et al.* Tenderness of normal and callipyge Lamb aged fresh or after freezing. **Meat Science**, v. 49, n. 1, p. 19-26, 1998.

DUTSON, T. R. The measurement of pH in muscle and its importance to meat quality. *In: ANNUAL RECIPROCAL MEAT CONFERENCE*, 36, 1983, [S.l.]. **Proceedings...** [S.n.], p.92-97, 1983.

ELMORE, J. S.; COOPER, S. L.; ENSER, M.; *et al.* Dietary manipulation of fatty acid composition in lamb meat and its effect on the volatile aroma compounds of grilled lamb. **Meat Science**, v. 69, p. 233-242, 2005.

ELMORE, J. S.; MOTTRAM, D. S.; ENSER, M. *et al.* Effect of the polyunsaturated fatty acid composition of beef muscle on the profile of aroma volatiles. **J. Agric. Food Chemical**, v. 47, p. 1619-1625, 1999.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Demanda por carne ovina cresce 25%, mas oferta é baixa.** Campo News. 20\01\2010. Disponível em: http://www.cnpc.embrapa.br/admin/pdf/03320012431.20_01_2010.pdf. Acesso em: 10/01/2011. (Embrapa Caprinos e Ovino).

ENSER, M.; HALLETT, K.; HEWITT, B. *et al.* Fatty acid content and composition of English beef, lamb and pork at retail. **Meat Science**, v. 42, n. 4, p. 443-456, 1996.

FELÍCIO, P. E. Qualidade da carne bovina: características físicas e organolépticas. *In. XXXVI Reunião Anual da SBZ*. Porto Alegre: **Anais Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 1999. Disponível em: http://www.sic.org.br/pdf/qc_caracteristicas.pdf. Acesso em: 01/03/2010.

FERNANDES, S. A. A. *et al.* Perfil de ácidos graxos em alimentos de clima tropical utilizados nas dietas para ruminantes. Nova Odessa. **Boletim da Indústria Animal**, v. 64, n. 1, p. 19-27, 2007.

FORREST, J. C.; ABERLE, E. D.; HEDRICH, H. B. *et al.* **Fundamentos de ciencia de la carne**. 1 ed. Zaragoza: Acribia, 1979.

FRENCH, P.; O'RIORDAN, E. G.; MONAHAN, F. J. *et al.* Fatty acid composition of intramuscular triacylglycerols of steers fed autumn grass and concentrates. **Livestock Production Science**, v. 81, p. 307-317, 2003.

FURUSHO-GARCIA, I. F. *et al.* Estudo alométrico dos cortes de cordeiros Santa Inês puros e cruzas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 1416-1422, 2006.

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

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. Paris, **Reproduction Nutrition Development**, v. 41, n. 1, p. 1-26, 2001.

HARA, A.; Radin, N. S. Lipid extraciton of tissues with low-toxicity solvent. **Analitycal Biochemistry**, v 90, p. 420-426, 1978.

HUNTER LAB, 2008. Disponível em: <http://www.hunterlab.com>. Acessado em 06/08/2012.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário**, 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acessado em 12/05/2011.

INSAUSTI, K.; GOÑI, V.; GORRAIZ, E. P. C.; BERIAIN, M. J. Effect of weight at slaughter on the volatile compounds of cooked beef from Spanish cattle breeds. Amsterdam, **Meat Science**, v. 70, n. 1, p. 83-90, 2005.

JEFFREY, A. B. Principles of water holding applied to meat technology. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 34, p. 1020-1021, 1983. (Abstract).

JOHNSON, D. D.; MCGOWAN, C. H. Diet management effects on carcass attributes and meat quality of young goats. **Small Ruminant Research**, v. 28, p. 93-98, 1998.

JOHNSTON, M. D.; STWART, D. F.; MOODY, W. G. *et al.* Effect and time of feed on size and distribution of bred muscle fiber types. **Journal of Animal Science**, v. 40, p. 613-620, 1975.

LAWRIE, R. A. **Ciência da carne**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed Editora. 2005. 384p.

LAWRIE, R. A. The eating quality of meat. *In*: Lawrie, R. A. (Ed.). **Meat Science**. 4 ed. London: Pergamon Press, p.300-362, 1985.

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

MACEDO, V. P.; GARCIA, C. A.; SILVEIRA, A. C. *et al.* Composição tecidual e química do lombo de cordeiros alimentados com rações contendo semente de girasol em comedouros privativos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 10, p. 1860-1868, 2008.

MCCUTCHEON, S. N.; BLAIR, H. T.; PURCHAS, R. W. Body composition and organ weights in fleece weight-selected and control Romney rams. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 36, p. 445-449, 1993.

MADRUGA, M. S. *et al.* Influência da idade de abate e da castração nas qualidades físico-químicas, sensoriais e aromáticas da carne caprina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1562-1570, 2002.

MADRUGA, M. S., SOUSA, W. H., ROSALE, M. D., *et al.* Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. Viçosa, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 309-315, 2005.

MADRUGA, M. S.; ARAÚJO, W. O.; SOUSA, W. H. *et al.* Efeito do genótipo e do sexo sobre a composição química e perfil dos ácidos graxos da carne de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1838-1844, 2006 (supl.).

MADRUGA, M. S.; NARAIN, N. SOUZA, J. G. *et al.* Castration and slaughter age effects on fat components of the “mestiço” goat meat. **Small Ruminant Research**, v. 42, p. 77-82, 2001.

MADRUGA, M. S.; SOUSA, W. H.; ROSALES, M. D. *et al.* Quality of Santa Inês Lamb meat terminated with different diets. **Brazilian Journal of Animal Science**, v. 34, n. 1, p. 309-315, 2005.

- MADRUGA, M. S.; VIEIRA, T. R. L.; CUNHA, M. G. G. *et al.* 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.
- MAHGOUB, O.; LU, C. D.; EARLY, R. J. Effects of dietary energy density on feed intake, body weight gain and carcass chemical composition of Omani growing lambs. **Small Ruminant Research**, v. 37, n. 1, p. 35-42, 2000.
- MATURANO, A. M. P. **Estudo do efeito do peso de abate na qualidade da carne de cordeiros da raça Merino Australiano e Ile de France X Merino**. Lavras, MG: UFLA, 2003. 93p. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Lavras.
- MIR, Z.; RUSHFELD, M. L.; MIR, P. S.; PATERSON, L. J.; WESELAKE, R. J. Effect of dietary supplementation with either conjugated linoleic acid (CLA) or linoleic acid rich oil on the CLA content of lambs tissues. Amsterdam, **Small Ruminant Research**, v. 36, n. 3, p. 25-31. 2000.
- MOLONEY, A. P.; MOONEY, M. T.; KERRY, J. P.; TROY, D. J. Producing tender and flavoursome beef with enhanced nutritional characteristics. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 60, p. 221-229, 2001.
- MONTEIRO, A. L. G. *et al.* **As pastagens e a qualidade da carne ovina para o consumo humano**. Disponível em: <http://www.farmpoint.com.br>. Acesso em: 03/10/2012.
- MONTEIRO, E. M. Curso da qualidade da carne. Bagé, RGS: CPPSul, n. 38, 2001. 86p.
- NAKAMURA, M.; KATOH, K. Influence of thawing method on several properties of rabbit meat. **Bulletin of Ishikawa Prefecture College of Agriculture**, v. 11, p. 45-49, 1985.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requirements of ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2006. 384p.
- OFFER, G.; TRINICK, J. On the mechanism of water holding in meat: the swelling and shrinking of myofibrils. **Meat Science**, v. 8, p. 245-281, 1983.
- OLIVEIRA, R. L.; LADEIRA, M. M.; BARBOSA, M. A. A. F.; Assunção, M. M.; Santos, G. T.; Oliveira, R. L. Ácido linoleico conjugado e perfil de ácidos graxos no músculo e na capa de gordura de novilhos bubalinos alimentados com diferentes fontes de lipídios. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 1, 2008.
- ORTIZ, J. S.; COSTA, C.; GARCIA, C. A. *et al.* Medidas objetivas das carcaças e composição química do lombo de cordeiros alimentados e terminados com três níveis de proteína bruta em Creep Feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2382-2389, 2005 (supl).
- OSÓRIO, J. C. S.; ASTIZ, C. S.; OSÓRIO, M. T. M. *et al.* **Produção de carne ovina, alternativa para o Rio Grande do Sul**. Pelotas, RGS: Universidade Federal de Pelotas, 1998.166p.
- OSÓRIO, J. C. S.; OLIVEIRA, N. M.; OSÓRIO, M. T. M. *et al.* Produção de carne em cordeiros cruza Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1469-1480, 2002.

- PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R. *et al.* **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. 2 ed. Goiânia: UFG, 2001. 623p.
- PEREZ, J. R. O.; BRESSAN, M. C.; BRAGAGNOLO, N. *et al.* Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre o perfil de ácidos graxos, colesterol e propriedades químicas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 1, p. 11-18, 2002.
- PETERSEN, G. V. Cross-sectional studs of ultimate pH in lambs. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 32, p. 51-57, 1984.
- PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M.; FRANCISCO, C. L. Composição química e rendimento da carne ovina in natura e assada. Campinas, SP, **Ciênc. Tecnol. Alimetos**, n. 28, p. 154-157, dez. 2008. (Supl.):
- PRADO, O. V. **Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês e Bergamácia abatidos com diferentes pesos**. Lavras, MG: UFLA, 2000, 109 f. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Lavras.
- PREZIUSO, G.; RUSSO, C.; CASAROSA, L. *et al.* Effect of diet energy source on weight gain and carcass characteristics of lambs. **Small Ruminant Research**, v. 33, n. 3, p. 9-15, 1999.
- PRIOLO, A. *et al.* Effect of grass or concentrate feeding systems on lamb carcass and meat quality. Kidlington, **Meat Science**, v. 62, n. 2, p. 179-185, 2002.
- RICO, D. D. A. Calidad de las producciones ovinas: criterios técnicos, exigencias comerciales. *In: CURSO INTERNACIONAL SOBRE PRODUCCIÓN DE GANADO OVINO*, 3., 1992, Zaragoza. 16 p.
- ROÇA, R. O. **Propriedades da carne**. Botucatu, SP: UNESP/Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial., [200-b]. Disponível em: <http://pucrs.campus2.br/~thompson/tpoa-carne/roça107.pdf>. Acesso em 28/07/2012.
- ROÇA, R. O. **Tecnologia da carne e produtos derivados**. Botucatu, SP: UNESP/Faculdade de Ciências Agrônômicas, 2000. 202p.
- RODRIGUES, G. H.; SUSIN, I.; PIRES, A. V.; ALENCAR, S. M.; MENDES, C. Q.; GENTIL, R. S. Perfil de ácidos graxos e composição química do músculo *longissimus dorsi* de cordeiros alimentados com dietas contendo polpa cítrica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 6, p. 1346-1352, 2010.
- ROQUE, A. P. *et al.* Produção de carne em ovinos de cinco genótipos: 6. Desenvolvimento relativo. **Ciência Rural**, v. 29, p. 549-553, 1999.
- ROSA, F. C. *et al.* Efeito de métodos de cocção sobre a composição química e colesterol em peito e coxa de frangos de corte. **Revista Ciência Agrotécnica**, v. 30, n. 4, p. 707-714, 2006.
- ROSA, G. T. *et al.* Crescimento alométrico de osso, músculo e gordura em cortes da carcaça de cordeiros Texel segundo os métodos de alimentação e peso de abate. **Ciência Rural**, v. 35, p. 870-876, 2005.
- ROSA, G. T.; PIRES, C. C.; SILVA, J. H. S. *et al.* Crescimento de osso, músculo e gordura dos cortes da carcaça de cordeiros e cordeiras em diferentes métodos de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 6, p. 2283-2289, 2002.

- ROWE, A. *et al.* Muscle composition and fatty acid profile in lambs fattened in drylot or pasture. Kidlington, **Meat Science**, v. 51, n. 4, p. 283-288, 1999.
- SANTOS, C. L. **Estudo do crescimento e da composição química dos cortes da carne de cordeiros Santa Inês e Bergamácia.** Lavras, MG: UFLA, 2002. 257p. (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Lavras.
- SANTOS, C. L. **Estudo do desempenho, das características da carcaça e do crescimento alométrico de cordeiros Santa Inês e Bergamácia.** Lavras, MG: UFLA, 1999. 143p. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Lavras.
- SANTOS-SILVA, J., BESSA, R. J. B., MENDES, I. A. I. The effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lamb. II. Fatty acid composition of meat. **Livestock Science**, v. 77, p. 187-194, 2002.
- SAÑUDO, C. *et al.* Small ruminant production systems and factors affecting lamb meat quality. Kidlington, **Meat Science**, v. 49, n. 1, p. 29-64, 1998a.
- SAÑUDO, C.; ENSER, M. E.; CAMPO, M. M.; NUTE, G. R.; MARIA, G.; SIERRA, I.; WOOD, J. D. Fatty acid composition and sensory characteristics of lamb carcasses from Britain and Spain. Amsterdam. **Meat Science**, v. 54, n. 4, p. 339-346, Apr. 2000.
- SAÑUDO, C.; OSÓRIO, M. T. M. **Curso de análises sensorial.** Pelotas, PR: Universidade Federal de Pelotas, 2004. 150p.
- SAÑUDO, C.; SANTOLARIA, M. P.; MARIA, G. A. *et al.* Influence of carcass weight on instrumental and sensory lamb meat quality in intensive production systems. **Meat Science**, v. 42, n. 2, p. 195-202, 1996.
- SAS, Statistical Analysis System. **Introductory guide for personal computers.** Release. Cary, NC. Sas Institut Inc., 2001.
- SEN, A. R. *et al.* Carcass yield, composition and meat quality attributes of sheep and goat under semiarid conditions. Kidlington. **Meat Science**, v. 66, n. 4, p. 757-763, 2004.
- SINCLAIR, A. J. Dietary fat and cardiovascular disease: the significance of recent developments for the food industry. **Food Australia**, v. 45, p. 226, 1993.
- SIQUEIRA, E. R. Produção de carne de cordeiro. **O Ovelheiro – Jornal da Associação Paulista de Criadores de Ovinos**, v. 14, n. 81, mar./abr. 2006. Disponível em: <http://www.aspaco.org.br>. Acesso em: 12/08/2011.
- SOUZA, X. R.; BRESSAN, M. C.; PÉREZ, J. R. O.; *et al.* Efeitos dos grupos genéticos, sexo e peso ao abate sobre as propriedades físico-químicas da carne de cordeiros em crescimento. Campinas, SP. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 4, p. 543-549, out/dez. 2004.
- SOUZA, X. R.; PÉREZ, J. R. O.; BRESSAN, M. C.; *et al.* Composição centesimal do músculo *biceps femoris* de cordeiros em crescimento. Lavras, MG. **Ciência Agrotécnica**, p.1507-1513, dez. 2002. (Edição Especial).
- SWATLAND, H. J. A review of meat spectrophotometry (300 to 800nm). Canadian, **Institute of Food Science and Technology**, v. 22, p. 390-402, 1989.

- TEJEDA, J. F.; PEÑA, R. E.; ANDRÉS, A. I. Effect of live weight and sex on physico-chemical and sensorial characteristics of Merino lamb meat. **Meat Science**, v. 80, p. 1061-1067, 2008.
- VELASCO, S.; CANEQUE, V.; LAUZURICA, S.; PEREZ, C.; HUIDOBRO, F. Effect of different feeds on meat quality and fatty acid composition of lambs fattened at pasture, **Meat Science**, v. 66, p. 457-465. 2004.
- VIPOND, J. E. *et al.* Effects of clover and milk in the diet of grazed lambs on meat quality. *Neston*. **Animal Science**, v. 60, n. 2, p. 231-238, 1995.
- WARRIS, P. D. **Ciencia de la carne**. Zaragoza: Acribia, 2003. 309p.
- WILLIAMS, C. M. Dietary fatty acids human health. **Annals de Zootechnie**, v. 49, p. 165-180, 2000.
- WOOD, J. D.; RICHARDSON, R. L.; NUTE, G. R. FISHER, A. V.; CAMPO, M. M.; KASAPIDOU, E.; SHEARD, P. R.; ENSER, M. Effects of fatty acids on meat quality: a review. Amsterdam. **Meat Science**, v. 66, n. 1, p. 21-32, 2003.
- ZAPATA, J. F.F.; NOGUEIRA, C. M.; SEABRA, L. M. J. *et al.* Composição centesimal e lipídica da carne de ovinos do Nordeste brasileiro. **Ciência Rural**, v.31, n.4, p.691-695, 2001.
- ZAPATA, J. F. F.; SEABRA, L. M. J.; NOGUEIRA, C. M. *et al.* Estudo da qualidade da carne ovina no Nordeste brasileiro: propriedades físicas e sensoriais. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, v. 20, n. 2, p. 274-277, 2000.
- ZEOLA, N. M. B. L. *et al.* Influência de diferentes níveis de concentrado sobre a qualidade da carne de cordeiros Morada Nova. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v. 97, n. 544, p. 175-180, 2002.
- ZEOLA, N. M. B. L.; SILVA SOBRINHO, A. G.; GONZAGA NETO, S. *et al.* Composição centesimal da carne de cordeiros submetidos a dieta com diferentes teores de concentrado. **Ciência Rural**, v. 34, p. 253-257, 2004.
- ZUNDT, M.; MACEDO, F. A. F.; MEXIA, A. A. *et al.* Digestibilidade total aparente in vivo de dietas contendo diferentes níveis protéicos em ovinos. *In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 38., 2001, Piracicaba, SP. **Anais...** Nutrição de Ruminantes [6 1053.pdf]. (CD-ROM).