

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE VETERINÁRIA  
Colegiado dos Cursos de Pós Graduação

**DIETAS COM DIFERENTES FONTES DE FIBRA  
PARA GENÓTIPOS OVINOS**

VERIDIANA BASONI SILVA

**Belo Horizonte  
Escola de Veterinária-UFMG  
2011**

**Veridiana Basoni Silva**

**DIETAS COM DIFERENTES FONTES DE FIBRA  
PARA GENÓTIPOS OVINOS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do grau de doutor em Zootecnia.

Área de concentração: Nutrição Animal

Orientadora: Ângela Maria Quintão Lana

**Belo Horizonte  
Escola de Veterinária-UFMG  
2011**

S586d Silva, Veridiana Basoni, 1980-  
Dietas com diferentes fontes de fibra para genótipos ovinos / Veridiana Basoni Silva. –  
2011.  
164 p. : il.  
Orientadora: Ângela Maria Quintão Lana  
Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária  
Inclui bibliografia

1. Ovino – Alimentação e rações – Teses. 2. Fibras na nutrição animal – Teses.  
3. Dieta em veterinária – Teses. 4. Nutrição animal – Teses. I. Lana, Ângela Maria Quintão.  
II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. III. Título.

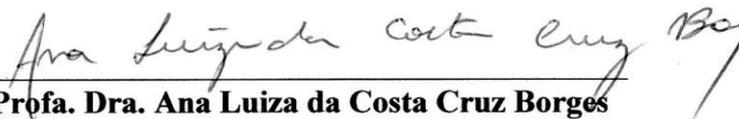
CDD – 639.308 5

**Tese defendida e aprovada em 02 de março de 2011, pela Comissão constituída por:**



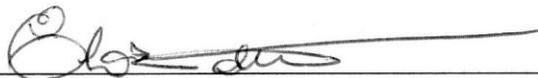
---

**Profa. Dra. Ângela Maria Quintão Lana**  
**Orientadora**



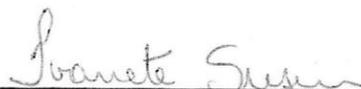
---

**Profa. Dra. Ana Luiza da Costa Cruz Borges**



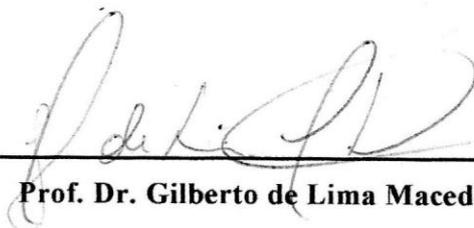
---

**Profa. Dra. Eloisa de Oliveira Simões Saliba**



---

**Profa. Dra. Ivanete Susin**



---

**Prof. Dr. Gilberto de Lima Macedo Junior**

*“Na vida, não vale tanto o que temos, nem tanto importa o que somos. Vale o que realizamos com aquilo que possuímos e acima de tudo, o que fazemos das nossas vidas com esse aprendizado”.*

*Chico Xavier*

### **Dedicatória**

Dedico este trabalho aos meus pais Maria Honória Basoni e José Anísio Silva, e aos meus irmãos Soraia e Tiago. Vocês foram incentivo e exemplo nessa caminhada. Porque família é tudo!

## Agradecimentos

Agradeço primeiro a Deus, por ter permitido a obtenção desse título, e de tantas outras conquistas desejadas.

À Escola de Veterinária, por ter contribuído sobremaneira para a minha formação profissional.

Ao CNPq por fomentar a bolsa de estudo e à FAPEMIG por custear o projeto de pesquisa.

Aos meus professores orientadores, Iran Borges e Ângela Maria Quintão Lana, por terem contribuído com seus ensinamentos, e terem sido verdadeiros mestres, enaltecendo as qualidades objetivando a melhoria do trabalho, mas principalmente apontando os erros, de toda forma tentando me fazer uma profissional melhor.

Aos meus professores Norberto Mario Rodrigues, Eloísa de Oliveira Saliba, Ana Luiza Cruz Borges, pelos ensinamentos e auxílio na execução do trabalho.

Pela fazenda de Pedro Leopoldo (UFMG), e todos os seus funcionários do ano de 2008, em especial ao Sorin, Tião do meio e Pitágoras por estarem sempre disponíveis nos momentos que eu mais precisei.

Pelas minhas amigas Juliana Cordeiro e Yuri Benevides, pelo companheirismo, paciência, as boas risadas e os ensinamentos, com vocês tudo se tornou muito mais fácil por aqui.

Pelas minhas estagiárias no passado e hoje amigas, Monique, Tássia, Isabella e Andréa. Pelos estagiários e pós graduandos Luigi, Carlinhos, Gustavinho, Raquel, Cabeça, Saiote e Sacode, pela doação do tempo, muitos deles aos finais de semana, para a execução do trabalho. Se até Jesus precisou de doze apóstolos para auxiliá-lo, seria difícil eu fazer alguma coisa sem a ajuda de vocês.

Pelos amigos de pós graduação que contribuíram para a execução do trabalho, Gilberto Macedo Junior pelos conselhos profissionais, Márcio Gianordoli Teixeira Gomes, pela divisão da carga com muito companheirismo e amizade, Hemilly e Pedro, pela companhia ideal, tanto para os momentos difíceis, como para os felizes.

Pelos meus irmãos de vida e de UFMG, Vinícius Pimentel Silva e Fernando Antonio de Souza, por dividirem comigo, os anseios, as ambições, as incertezas, as boas risadas e no caso do Vini até o teto.

Pelos amigos de pós graduação, Leonardo, Vandenberg, Nhayandra, Luciana e Fredson, apesar de pouco tempo caminhando comigo, já conjugam da mesma energia.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição, Toninho, tia da limpeza, Margo, Rejane, em especial Marcos e Kelly, pelo auxílio, companhia, lanches e as boas risadas, porque rir ainda é o melhor remédio.

Aos animais que deram suas vidas para a execução desse trabalho, a vocês que oferecem tudo sem nos cobrar nada, meu muito obrigado.

À minha família, pai, mãe, irmãos, tios e primos que sempre torceram por mim, desde o início.

À Juliano Santiago Martins, que se mostrou um amigo fiel e companheiro, nesse último ano de doutorado.

E para finalizar agradeço a Deus por ter colocado em meu caminho duas pessoas que foram essenciais para que eu não desistisse dessa caminhada, à Lucas Santiago Gomes Brasileiro, pelo companheirismo, amizade, compreensão e paciência, e ao Professor Iran Borges, que mais que orientador, foi pai, amigo e hoje o maior exemplo por mim a ser seguido. Quando eu crescer, eu quero ser igual a você.

<b>SUMÁRIO</b>	
<b>RESUMO</b>	14
<b>ABSTRACT</b>	14
<b>INTRODUÇÃO GERAL</b>	15
<b>Capítulo 1- REVISÃO DE LITERATURA</b>	17
1.1- Características da fibra e sua influência na alimentação de ruminantes	17
1.2- Características físicas da fibra	20
1.3- Fatores que afetam o consumo	22
1.4- Características do bagaço de cana <i>in natura</i>	25
1.5- Características do feno de alfafa	25
1.6- Características da polpa cítrica	26
1.7- Características da casca de soja	27
1.8- Características das dietas de confinamento	29
1.9- Confinamento e cruzamentos de cordeiros	31
1.10- Medidas corporais, morfometria da carcaça e componentes não carcaças	33
1.11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
<b>Capítulo 2- CONSUMO, DIGESTIBILIDADE E PARÂMETROS FERMENTATIVOS DE CARNEIROS SUBMETIDOS À DIETAS COM DIFERENTES FONTES DE FIBRA EM SUA COMPOSIÇÃO</b>	43
RESUMO	43
ABSTRACT	43
2.1-INTRODUÇÃO	44
2.2-MATERIAL E MÉTODOS	45
2.2.1- Local	45
2.2.2- Animais experimentais	45
2.2.3- Delineamento experimental	46
2.2.4- Tratamentos	46
2.2.5- Coleta de amostras e dados experimentais	48
2.2.6- Análises	49
2.3- RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
2.4- CONCLUSÕES	67
2.5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
<b>Capítulo 3- CONSUMO, DIGESTIBILIDADE E CURVA GLICÊMICA DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS PELETIZADAS COM DIFERENTES FONTES DE FIBRA EM SUA COMPOSIÇÃO</b>	71
RESUMO	71
ABSTRACT	71
3.1-INTRODUÇÃO	72
3.2-MATERIAL E MÉTODOS	73
3.2.1- Local	73
3.2.2- Animais experimentais	73
3.2.3. Delineamento experimental	73
3.2.4- Tratamentos	74
3.2.5- Coleta de amostras e dados experimentais	75
3.2.6- Análises	76
3.3- RESULTADOS E DISCUSSÃO	77
3.4-CONCLUSÕES	87
3.5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87
<b>Capítulo 4- MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DE CORDEIROS DE DIFERENTES GENÓTIPOS, ALIMENTADOS COM DIETAS COM DIFERENTES FONTES</b>	90

<b>DE FIBRA EM SUA COMPOSIÇÃO</b>	
RESUMO	90
ABSTRACT	90
4.1-INTRODUÇÃO	91
4.2-MATERIAL E MÉTODOS	92
4.2.1- Local	92
4.2.2- Animais experimentais	92
4.2.3- Delineamento experimental	93
4.2.4- Tratamentos	93
4.2.5- Coleta de amostras e dados experimentais	95
4.3- RESULTADOS E DISCUSSÃO	96
4.4-CONCLUSÕES	114
4.5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115
<b>Capítulo 5- RENDIMENTO DE CORTES E COMPONENTES NÃO CARÇAÇA DE CORDEIROS DE DIFERENTES GENÓTIPOS ALIMENTADOS COM DIETAS PELETIZADAS COM DIFERENTES FONTES DE FIBRA</b>	<b>118</b>
RESUMO	118
ABSTRACT	118
5.1-INTRODUÇÃO	119
5.2-MATERIAL E MÉTODOS	120
5.2.1- Local	120
5.2.2- Animais experimentais	120
5.2.3- Tratamentos e delineamento experimental	120
5.2.4- Coleta de amostras e dados experimentais	122
5.3- RESULTADOS E DISCUSSÃO	123
5.4-CONCLUSÕES	142
5.5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	142
<b>Capítulo 6- DESEMPENHO E RESULTADOS ECONÔMICOS DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS DE TERMINAÇÃO COM DIFERENTES FONTES DE FIBRA</b>	<b>146</b>
RESUMO	146
ABSTRACT	146
6.1-INTRODUÇÃO	147
6.2-MATERIAL E MÉTODOS	148
6.2.1- Local	148
6.2.2- Animais experimentais	149
6.2.3- Delineamento experimental	149
6.2.4- Tratamentos	149
6.2.5- Coleta de amostras e dados experimentais	151
6.3- RESULTADOS E DISCUSSÃO	152
6.4-CONCLUSÕES	161
6.5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	161
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>164</b>

---

**LISTA DE TABELAS**


---

Capítulo 2-	<b>CONSUMO, DIGESTIBILIDADE E PARÂMETROS FERMENTATIVOS DE CARNEIROS SUBMETIDOS À DIETAS COM DIFERENTES FONTES DE FIBRA EM SUA COMPOSIÇÃO</b>	43
<b>Tabela 1-</b>	Composição percentual dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais contendo diferentes fontes de fibra para ovinos	47
<b>Tabela 2-</b>	Composição bromatológica energética das rações experimentais contendo diferentes fontes de fibra na dieta de ovinos	47
<b>Tabela 3-</b>	Composição bromatológica dos ingredientes das rações experimentais	47
<b>Tabela 4-</b>	Média dos consumos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemiceluloses (HCEL) em gramas (g), peso metabólico ( $g/kg^{0,75}$ ) e na porcentagem do peso vivo (% PV) das dietas peletizadas com diferentes fontes de fibra em sua composição	50
<b>Tabela 5-</b>	Média dos consumos de energia bruta (CEB), energia digestível (CED), energia metabolizável (CEM) e energia retida (ER) em Kcal/g e Kcal/g/ $kg^{0,75}$ das dietas peletizadas com diferentes fontes de fibra em sua composição	53
<b>Tabela 6-</b>	Média dos coeficientes de digestibilidade da Matéria Seca (DMS), matéria orgânica (DMO), proteína bruta (DPB), energia bruta (DEB), fibra em detergente neutro (DFDN), fibra em detergente ácido (DFDA) e hemiceluloses (DHCEL) em porcentagem (%), das dietas peletizadas com diferentes fontes de fibra em sua composição	54
<b>Tabela 7-</b>	Médias de pH do líquido ruminal, entre tempo e dietas testadas, após a primeira alimentação	56
<b>Tabela 8-</b>	Médias de concentrações de N amoniacal ( $N-NH_3$ ) e ácidos graxos voláteis (AGV) em função das dietas com diferentes fontes de fibra na dieta de ovinos	61
<b>Tabela 9-</b>	Médias de ácidos graxos voláteis (AGV) em função dos tempos de avaliação após a primeira refeição da manhã	63
<b>Tabela 10-</b>	Valores médios do consumo de água e de nitrogênio, bem como o balanço hídrico e balanço de nitrogênio de carneiros consumindo dietas em função das diferentes fontes de fibra	65
Capítulo 3-	<b>CONSUMO, DIGESTIBILIDADE E CURVA GLICÊMICA DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS PELETIZADAS COM DIFERENTES FONTES DE FIBRA EM SUA COMPOSIÇÃO</b>	71
<b>Tabela 11-</b>	Composição percentual dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais contendo diferentes fontes de fibra	74
<b>Tabela 12-</b>	Composição bromatológica e energética das rações experimentais contendo diferentes fontes de fibras	75
<b>Tabela 13-</b>	Composição bromatológica dos ingredientes das rações experimentais	75
<b>Tabela 14-</b>	Média dos consumos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) em gramas (g), unidade de tamanho metabólico - UTM ( $g/kg^{0,75}$ ) e na porcentagem do Peso Vivo (% PV) das dietas com diferentes fontes de fibra em sua composição	78
<b>Tabela 15-</b>	Média dos consumos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), em gramas (g), unidade de tamanho metabólico - UTM ( $g/kg^{0,75}$ ) e na porcentagem do peso vivo (% PV) e consumo de energia bruta (CEB) em kcal/g ou em kcal/g/ $kg^{0,75}$ , das dietas peletizadas em função dos diferentes genótipos testados	80
<b>Tabela 16-</b>	Médias do consumo de hemiceluloses (HCEL) em gramas (g) e expresso	81

---

---

em unidade de tamanho metabólico - UTM ( $\text{g/kg}^{0,75}$ ) em função das dietas peletizadas e dos genótipos testados

<b>Tabela 17.</b> Valores médios observados e preditos, bem como suas exigências para animais de 20 kg com ganho de 300 g/d de acordo com as tabelas do NRC (1985 e 2007), AFRC (1993) e CSIRO (2007) para consumo de matéria seca (CMS), energia metabolizável (CEM) e proteína metabolizável (CPM) entre os tratamentos testados	82
<b>Tabela 18-</b> Valores médios de digestibilidade da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), energia bruta (EB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) em função das dietas com diferentes fontes de fibra e dos genótipos testados	84
<b>Tabela 19-</b> Curva de glicemia (mg/dL) de tempo após a refeição da manhã, da interação de tempo com os diferentes genótipos, e médias de glicemia (mg/dL) entre as dietas com diferentes fontes de fibra	86
<b>Capítulo 4 - MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DE CORDEIROS DE DIFERENTES GENÓTIPOS, ALIMENTADOS COM DIETAS COM DIFERENTES FONTES DE FIBRA EM SUA COMPOSIÇÃO</b>	90
<b>Tabela 20-</b> Composição percentual dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais contendo diferentes fontes de fibra	94
<b>Tabela 21-</b> Composição bromatológica e energética das rações experimentais contendo diferentes fontes de fibras	94
<b>Tabela 22-</b> Composição bromatológica dos ingredientes das rações experimentais	94
<b>Tabela 23-</b> Peso corporal médio de cordeiros de diferentes genótipos alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra de acordo com os dias de confinamento	97
<b>Tabelas 24-</b> Valores médios das medidas corporais de cordeiros de diferentes genótipos alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra em distintos períodos de confinamento avaliados isoladamente	98
<b>Tabela 25-</b> Estimativa da equação de peso vivo em função da medida de perímetro torácico entre os genótipos e as dietas testadas	100
<b>Tabelas 26-</b> Valores médios da medida de comprimento corporal em função do período de confinamento e dos genótipos estudados	101
<b>Tabelas 27-</b> Valores médios das medidas de compacidade corporal (CC1) em cordeiros de diferentes genótipos consumindo dietas com diferentes fontes de fibra em distintos períodos de confinamento	102
<b>Tabela 28-</b> Valores médios das medidas de compacidade corporal (CC2) em cordeiros de diferentes genótipos consumindo dietas com diferentes fontes de fibra em distintos períodos de confinamento	103
<b>Tabela 29-</b> Valores médios de medidas corporais em cordeiros de diferentes genótipos em distintos períodos de confinamento	105
<b>Tabela 30-</b> Valores médios de medidas corporais relacionadas a altura de cordeiros de diferentes genótipos alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra em distintos períodos de confinamento	107
<b>Tabela 31-</b> Valores médios (cm) do comprimento e perímetro de paleta e comprimento de pernil de cordeiros de diferentes genótipos alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra em períodos distintos de confinamento	108
<b>Tabela 32-</b> Valores médios de perímetro de pernil de cordeiros de diferentes genótipos alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra em distintos períodos de confinamento	109
<b>Tabela 33-</b> Valores médios de área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura no lombo (EGL) e espessura de gordura na esternébra (EGE) de cordeiros de diferentes genótipos em distintos períodos de confinamento	110
<b>Tabela 34-</b> Valores médios de área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura na	111

---

região do lombo (EGL) de cordeiros alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra em distintos períodos de confinamento	
<b>Tabela 35-</b> Valores médios de espessura de gordura na esternébra (EGE) de cordeiros alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra em distintos períodos de confinamento	112
<b>Tabela 36-</b> Média de medidas de carcaça <i>in vivo</i> próximas ao peso ao abate de cordeiros, de diferentes genótipos alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra	113
<b>Capítulo 5- RENDIMENTOS DE CORTES E COMPONENTES NÃO CARCAÇA, DE CORDEIROS DE DIFERENTES GENÓTIPOS, ALIMENTADOS COM DIETAS PELETIZADAS COM DIFERENTES FONTES DE FIBRA</b>	118
<b>Tabela 37-</b> Composição percentual dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais contendo diferentes fontes de fibra	121
<b>Tabela 38-</b> Composição bromatológica e energética das rações experimentais contendo diferentes fontes de fibras	121
<b>Tabela 39-</b> Composição bromatológica dos ingredientes das rações experimentais	121
<b>Tabela 40-</b> Valores médios de peso vivo (PV), peso do corpo vazio (PCVZ) e peso do conteúdo do trato gastrointestinal (PCTGI) de cordeiros de diferentes genótipos alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra	123
<b>Tabela 41-</b> Valores médios do peso do estômago e seus compartimentos cheios e vazios, bem como seus rendimentos, de cordeiros de diferentes genótipos	125
<b>Tabela 42-</b> Valores médios do peso do estômago e seus compartimentos cheios e vazios, bem como seus rendimentos de cordeiros alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra	127
<b>Tabela 43-</b> Valores médios do peso e comprimento dos intestinos vazios (delgado e grosso) de cordeiros de diferentes genótipos	129
<b>Tabela 44-</b> Valores médios do peso e comprimento dos intestinos vazios (delgado e grosso) de cordeiros alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra	130
<b>Tabela 45-</b> Valores médios do peso da bexiga, vesícula biliar, traquéia mais esôfago e vísceras ocas totais e seus rendimentos de cordeiros de diferentes genótipos	131
<b>Tabela 46-</b> Valores médios do peso da bexiga, vesícula biliar, traquéia mais esôfago e vísceras ocas totais e seus rendimentos de cordeiros alimentados com diferentes fontes de fibra	131
<b>Tabela 47-</b> Valor médio do peso das vísceras maciças, bem como seus rendimentos em cordeiros de diferentes genótipos	132
<b>Tabela 48-</b> Valor médio do peso das vísceras maciças, bem como seus rendimentos em cordeiros alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra	134
<b>Tabela 49-</b> Valores médios de pesos de cabeça, patas e pele e seus rendimento em cordeiros de diferentes genótipos	135
<b>Tabela 50-</b> Valores médios de peso de cabeça, patas e pele e seus rendimento em cordeiros alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra	137
<b>Tabela 51-</b> Valores médios de peso de gordura e seus rendimentos, de cordeiros de diferentes genótipos	138
<b>Tabela 52-</b> Valores médios de peso de gordura e seus rendimentos, de cordeiros alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra	139
<b>Tabela 53-</b> Valor médio de peso de carcaça fria, cortes e seus rendimentos de cordeiros de diferentes genótipos	140
<b>Tabela 54-</b> Valor médio de peso de carcaça fria, cortes e seus rendimentos de cordeiros alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra	142
<b>Capítulo 6- DESEMPENHO E RESULTADOS ECONÔMICOS DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS DE TERMINAÇÃO COM DIFERENTES</b>	146

---

**FONTES DE FIBRA**

---

<b>Tabela 55-</b> Composição percentual dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais contendo diferentes fontes de fibra	150
<b>Tabela 56-</b> Composição bromatológica e energética das rações experimentais contendo diferentes fontes de fibras	150
<b>Tabela 57-</b> Composição bromatológica dos ingredientes das rações experimentais	150
<b>Tabela 58-</b> Médias das variáveis de desempenho de cordeiros de diferentes genótipos alimentados com diferentes dietas de terminação	152
<b>Tabela 59-</b> Médias dos índices de desempenho de cordeiros em terminação alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra	155
<b>Tabela 60-</b> Valores médios de de índices de produção relacionaddos à carcaça, em função dos diferentes genótipos e das diferentes dietas de terminação	157
<b>Tabela 61-</b> Preço das carcaças frias de cordeiros, ingredientes e custo das rações por kg	159
<b>Tabela 62-</b> Resultados econômicos obtidos com os genótipos utilizados no confinamento de cordeiros	159
<b>Tabela 63-</b> Resultados econômicos obtidos com as dietas de com diferentes fontes de fibra em sua composição	160

---

<b>LISTA DE FIGURAS</b>	
<b>Capítulo 2- CONSUMO, DIGESTIBILIDADE E PARÂMETROS FERMENTATIVOS DE CARNEIROS SUBMETIDOS À DIETAS COM DIFERENTES FONTES DE FIBRA EM SUA COMPOSIÇÃO</b>	<b>43</b>
Figura 1- Estimativa da equação de regressão na dieta BC	57
Figura 2- Estimativa da equação de regressão na dieta FA	57
Figura 3- Estimativa da equação de regressão na dieta PC	58
Figura 4- Estimativa da equação de regressão N-NH <sub>3</sub>	60
Figura 5- Estimativa da equação de regressão do Acetato	64
Figura 6- Estimativa da equação de regressão de AGV totais	64
Figura 7- Estimativa da equação de regressão do Propionato	65
<b>Capítulo 4 - CURVA DE CRESCIMENTO DE MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DO CORPO E DA CARÇA DE CORDEIROS DE DIFERENTES GENÓTIPOS ALIMENTADOS COM DIETAS DE TERMINAÇÃO COM DIFERENTES FONTES DE FIBRA EM SUA COMPOSIÇÃO</b>	<b>90</b>
Figura 8- Medidas corporais realizadas no animal <i>in vivo</i>	95
<b>Capítulo 5- RENDIMENTOS DE CORTES E COMPONENTES NÃO CARÇA DE CORDEIROS DE DIFERENTES GENÓTIPOS TERMINADOS COM RAÇÕES PELETIZADAS COM DIFERENTES FONTES DE FIBRA</b>	<b>118</b>
Figura 9- Cortes efetuados na meia carça para efeito de medições	123

---

**LISTA DE ABREVIATURAS**

---

AGV	Ácidos graxos voláteis
AOL	Área de olho de lombo
BC	Bagaço de cana
CC1	Compacidade corporal (peso vivo/comprimento corporal)
CC2	Compacidade corporal (peso vivo/perímetro torácico)
CMS	Consumo de matéria seca
CNE	Carboidratos não estruturais
CNF	Carboidrato não fibrosos
CS	Casca de soja
DE	Degradabilidade efetiva
DSI	F1 Dorper x Santa Inês
EGE	Espessura de gordura na carcaça na região da esternebra
EGL	Espessura de gordura na carcaça na região do lombo
FA	Feno de alfafa
FB	Fibra bruta
FDA	Fibra em Detergente Ácido
FDN	Fibra em Detergente Neutro
GMD	Ganho médio diário
ID	Intestino delgado
IG	Intestino grosso
MS	Matéria seca
NDT	Nutrientes digestíveis totais
NRC	Nutrient research council
PB	Proteína bruta
PC	Polpa cítrica
PCF	Peso da carcaça fria
PCQ	Peso da carcaça quente
PCTGI	Peso do conteúdo do trato gastro intestinal
PCVZ	Peso do corpo vazio
pH	Potencial hidrogeniônico
PV	Peso vivo
RCF	Rendimento da carcaça fria
RCQ	Rendimento da carcaça quente
SI	F1 Santa Inês x Santa Inês
SRD	Sem raça definida
SSI	F1 Somalis x Santa Inês
TSI	F1 Texel x Santa Inês
UTM	Unidade de tamanho metabólico

---

## **DIETAS COM DIFERENTES FONTES DE FIBRA PARA GENÓTIPOS OVINOS**

### **RESUMO**

O objetivo do trabalho foi testar o efeito de quatro dietas de confinamento, que diferiram nas fontes de fibra utilizadas em sua composição (bagaço de cana,- BC, feno de alfafa- FA, polpa cítrica- PC e casca de soja- CS) em avaliações nutricionais e de produção, e testar o efeito de quatro genótipos ( $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- DSI,  $\frac{1}{2}$  Texel x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- TSI,  $\frac{1}{2}$  Somalis x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- SSI e Santa Inês- SI) em índices de produção ligados ao confinamento. No experimento 1, foram usados 5 carneiros machos, castrados, pesando 50 kg, alojados em gaiolas metabólicas. No experimento 2, foram usados 80 cordeiros machos, não castrados, alojados em baias individuais. Entre as dietas testadas, os menores valores de pH e N-NH<sub>3</sub> no rúmen, foram encontrados na dieta CS, e os maiores consumos foram observados em dietas com fontes de fibra volumosa (BC e FA), bem como as melhores respostas relacionadas a desempenho produtivo e morfometria corporal. Entre os genótipos, maior curva de crescimento e ganho médio diário ocorreu em DSI, maiores medidas relacionadas a altura do animal no SI, melhores medidas ligadas ao desenvolvimento do pernil e paleta, área de olho de lombo e conversão alimentar no TSI. Concluiu-se que todas as dietas podem ser utilizadas em confinamento e que os genótipos DSI e TSI apresentam os melhores índices de produção.

Palavras-chave: biometria, confinamento, ganho médio diário, conversão alimentar, consumo, ultrassom da carcaça, resultados econômicos

## **DIFFERENT SOURCES OF FIBER IN DIETS TO GENOTYPE SHEEP**

### **ABSTRACT**

The aim this work was evaluate the effect of four feedlot diets, with different sources of fiber (sugarcane bagasse- SC, lucerne hay- LH, citrus pulp- CP and soybean hulls- SH) on nutrition evaluation and production evaluation, and evaluate the effect of four genotypes ( $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- DSI,  $\frac{1}{2}$  Texel x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- TSI,  $\frac{1}{2}$  Somalis x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- SSI e Santa Inês- SI) in production index of feedlot. In experiment 1, was used 5 males sheep, castrated, with body weight of 50 kg, housed in metabolic cages. In experiment 2, was used 80 males lambs uncastrated, housed in individual stall. Among diets, the lower values of pH and N-NH<sub>3</sub> in rumen, occurred in SH diet, but highest values of intake, productive performance and morphometric measurements was in diets with roughage sources of fiber (SB and LH). Among genotypes, highest growth curve and average daily gain occurred in DSI, highest measurements of animal height in SI, better measurements of legs and arm (circumference and length), longissimus dorsi area and feed conversion in TSI. It was concluded that all diets can be used in feedlot of lambs, and that DSI and TSI genotypes have better production index.

Keywords: average daily gain, carcass ultrasound, economic results, feed conversion, feedlot, morphometric measurements, intake

## INTRODUÇÃO GERAL

Ao longo das últimas décadas a produção de pequenos ruminantes (caprinos e ovinos) tem sofrido grandes modificações nos diversos elos de suas cadeias produtivas, devido à expansão dos mercados interno e externo. Segundo o IBGE (2008), os rebanhos nacionais de ovinos e caprinos, somavam em 2004 cerca de 25 milhões de cabeças, atualmente estes números já somam 30 milhões. Entre o ranking mundial de número de animais, o Brasil é considerado o oitavo maior criador mundial.

Entre as principais características positivas que a criação desses animais apresenta, está a produção de alimentos em regiões adversas, podendo ser encontrados em regiões frias, quentes, com abundância ou escassez de alimentos. Isso porque, os pequenos ruminantes possuem histórico de anos de seleção para rusticidade e sobrevivência, nas mais adversas situações, alimentando-se principalmente de dietas baseadas em volumosos de baixa qualidade. Apesar disso, potenciais para a produção logo foram observados, isso fez com que o investimento crescesse nos últimos anos, juntamente com a formulação de dietas que garantissem adequado retorno produtivo.

A alta exigência nutricional de proteína e energia dos animais de alta produção, ocasionou na formulação de dietas para ruminantes, com grandes quantidades de grãos. O volumoso, por disponibilizar quantidades reduzidas de energia e por limitar o consumo de matéria seca, quando fornecido em grandes quantidades na dieta, não oferece a quantidade de nutrientes necessários para a manutenção e produção. Por outro lado, um teor mínimo de fibra na dieta de ruminantes é necessário para a manutenção da saúde do rúmen e um fluxo ideal de passagem da digesta pelo trato necessário para o estímulo do consumo.

Com base nesse contexto, alguns autores sugeriram um mínimo de fibra na dieta de ruminantes. Segundo o NRC (1989), a ração de bovinos leiteiros deve apresentar em sua composição um mínimo de fibra bruta (FB) de 14% a 19% ou 19 a 21% de fibra em detergente ácido (FDA) em sua matéria seca total. Novaes (1993) sugeriu que em dietas formuladas para a mesma categoria animal, 8 a 9 % da FB devem ser provenientes da forragem, para assim permitir o bom funcionamento do rúmen e manter o teor de gordura do leite. Segundo Cannas et al. (2002), há pouca informação sobre o nível ótimo, máximo e mínimo de fibra na dieta de ovinos, o autor preconizou que o nível ideal de fibra na dieta de ovelhas leiteiras deve variar entre 32,4% a 41% de fibra em detergente neutro (FDN) com base na MS da dieta, onde a fibra de origem forrageira deve perfazer um total de 5% a mais do FDN utilizado em sua porcentagem no próprio FDN. Segundo Brandano e Lanza

(2002) ovinos em crescimento devem ser alimentados com dietas contendo quantidade de fibra suficiente para desenvolvimento do sistema digestivo e atendimento das suas demandas energéticas e protéicas, com quantidades de FDN variando entre 30 a 32%.

O confinamento permite que o produtor coloque no mercado um animal mais novo e com melhor qualidade da carcaça, tornando a carne ovina mais competitiva quando comparada a outras carnes vendidas no país.

A economicidade do confinamento de cordeiros está diretamente relacionada com a precocidade de acabamento dos animais e inversamente relacionada com o tempo de confinamento. Outros fatores de grande importância são a qualidade e o custo da alimentação. Assim, conciliar tais fatores é importante para o sucesso desta atividade.

A dieta pode afetar a qualidade da carcaça animal por alterar o metabolismo ruminal e as proporções dos ácidos graxos voláteis produzidos no rúmen. No entanto, a resposta à dieta também é afetada pela capacidade genética do animal em converter energia e proteína disponível, em ganho tecidual.

Hoje é cada vez mais comum na ovinocultura a utilização de cruzamentos industriais, ou absorventes, utilizando raças mais adaptadas ao nosso clima e adversidades ambientais, cruzadas com raças de maior musculosidade e rápido ganho de peso. Esses cruzamentos geram produtos interessantes, como animais com bom acabamento de carcaça, rápido ganho de peso a um custo mais acessível.

Os objetivos desse estudo foram avaliar os efeitos de dietas de terminação peletizadas com diferentes fontes de fibra, com baixos níveis de FDN em borregos sobre o efeito do consumo, digestibilidade, balanço de energia, balanço de nitrogênio, balanço hídrico e parâmetros fermentativos do rúmen. Além de testa-lás em confinamento, com cordeiros de diferentes genótipos quanto à medidas relacionadas a produção, como medidas corporais, medidas da carcaça, peso de componentes da carcaça (cortes), peso de componentes não carcaça, desempenho e análise econômica.

## Capítulo 1- REVISÃO DE LITERATURA

### 1.1- Características da fibra e sua influência na alimentação de ruminantes

Há mais de 100 anos a fibra vem sendo usada para caracterizar os alimentos (Van Soest, 1994) e para estabelecer limites máximos de ingredientes nas rações (Mertens, 1992), entretanto, os nutricionistas não chegaram a um consenso sobre uma definição uniforme de fibra, bem como sobre a concentração de fibra que otimize o consumo de energia.

Para se definir a fibra deve se considerar o ponto de vista de cada ciência que trabalha com a mesma. Assim, várias definições para essa entidade foram criadas. Do ponto de vista químico e botânico, a fibra é a fração que constitui os componentes da parede celular vegetal. Do ponto de vista de cientistas que trabalham com aspectos fisiológicos dos animais, pode-se dizer que a fibra dos alimentos vegetais são os polissacarídeos e a lignina que não são digeridos no trato gastro intestinal (Van Soest, 1985).

Southgate et al. (1990), citado por Ferreira (1994), enunciaram um conceito que consideram mais apropriado para animais, chamando de fibra aos carboidratos que não são digeridos pelas enzimas produzidas pelo organismo animal e que tampouco são quebrados em açúcares como metabólitos.

Mertens (1992) define fibra para ruminantes, como a porção do alimento que dá a sensação de enchimento no rúmen, em detrimento da parte lentamente digestível ou indigestível dos alimentos. Ou a parte que ocupam espaço no trato gastrointestinal dos animais, e que tem ligação com a parede celular, mas não pode ser considerada como a mesma (Mertens, 1997). A fibra insolúvel, ou simplesmente fibra, é definida quimicamente como o resíduo insolúvel em solução detergente neutro, preparado de forma a eliminar a matéria mineral e os compostos nitrogenados nele contidos, encerra dessa forma os carboidratos de natureza fibrosa, pertencentes à matriz lignificada insolúvel dos alimentos (Rodriguez e Vieira, 2006).

O que difere a digestão de ruminantes e de não ruminantes, é o fato dos primeiros possuírem artifícios que permitem à degradação da fibra dentro do seu trato gastro intestinal, como a presença de câmaras fermentativas (rúmen+retículo), e a capacidade de absorver os metabólitos gerados dessa degradação, utilizando-os como sua principal fonte de energia. Essa degradação da fibra pode ocorrer com maior ou menor intensidade de acordo com o perfil dos componentes dessa fibra.

A parede celular de um alimento é composta em sua maior parte por celulose, hemiceluloses, pectinas e lignina. A celulose é composta de cadeias lineares de D-glicose unida com ligações glicosídicas  $\beta$ -1,4 com um alto peso molecular e elevado grau de polimerização, 10.000 ou mais unidades (Lehninger, 2006), nutricionalmente a celulose pode ser mais digestível ou indigestível dependendo do seu grau de ramificação com a lignina (Van Soest, 1994).

As hemiceluloses representam em média de 10 a 25 % da matéria seca das forragens e de muitos subprodutos industriais, tais como as polpas (cítricas e de beterraba) e de 2 a 12 % dos cereais e raízes (Giger e Pochet, 1987 citado por Ferreira, 1994). Sua estrutura é formada por uma mistura de polissacarídeos de composição variável, com um grau de polimerização inferior ao da celulose (Ferreira, 1994). Os ruminantes digerem de maneira similar a celulose e as hemiceluloses.

As pectinas são polímeros do ácido  $\beta$ - D- galacturônico que se encontram principalmente na lamela média e na parede primária da célula vegetal. A cadeia helicoidal de ácidos galacturônicos possivelmente está associada lateralmente com arabinoses e galactanos. Os grupos ácidos estão combinados com sais de cálcio e com metil-éteres (Van Soest, 1994). Elas diferem do amido pela posição axial da ligação no carbono quatro, não sendo atacadas pelas amilases, mas susceptíveis à ação microbiana. As pectinas são mais abundantes em leguminosas (concentração média de 5 a 10%) que em gramíneas (2%) e estão presentes em consideráveis quantidades nas polpas de beterraba, cítricas e de maçã. A degradação das pectinas pelas bactérias ruminais é virtualmente completa (Ferreira, 1994).

As ligninas são polímeros condensados de diferentes álcoois fenilpropanóides cujos precursores são o p-cumárico, coniferílico e o sinapílico e os ácidos ferúlicos e o p-cumárico, ligados mediante a ligações ester (Hartley, 1978 citado por Ferreira, 1994). A proporção destes componentes é irregular entre as espécies vegetais, apresentando uma estrutura tridimensional de elevado peso molecular. Está presente em maior proporção na parede secundária da membrana celular vegetal e sua função, do ponto de vista botânico, é o de formar um suporte estrutural e de resistência nas plantas (Van Soest, 1994).

As ligninas estão presentes em quantidades razoavelmente baixas na maior parte dos alimentos concentrados e nas forragens jovens (menos de 5%). Entretanto, seu conteúdo aumenta em função do estado de maturação das plantas e da temperatura ambiente em que estas se desenvolvem, podendo conter até 12% em algumas plantas herbáceas (Giger e Pochet, 1987 citado por Ferreira, 1994). Alguns resíduos agroindustriais, particularmente

os que incluem talos, cascas e palhas, podem conter altas quantidades de lignina. A lignina é o fator primário que pode limitar o potencial de digestão da parede celular onde está quimicamente ligada (Van Soest, 1985).

Apesar da formulação de dietas para ruminantes considerar a quantidade de fibra dos alimentos utilizados na sua formulação, ainda não está fundamentado a relação causal entre o teor de fibra da dieta e o desempenho dos animais (Hall, 2003). Isso porque, a fibra constitui a parte orgânica da matéria alimentar mais resistente às ações digestivas do trato gastro intestinal (Rodriguez e Vieira, 2006). Assim, a utilização da fibra como fonte de energia, dependerá de fatores como tamanho de partícula, tempo de permanência no rúmen e composição quantitativa dos componentes formadores da parede celular.

Assim, a fonte de fibra utilizada e sua granulometria, podem apresentar respostas digestivas diferenciadas, influenciadas por características químicas que afetam o tempo de colonização das partículas, tempo de permanência da mesma no rúmen e degradação dos ingredientes da dieta.

A fibra na nutrição de ruminantes é comumente quantificada pelo FDN, e a concentração desta nos alimentos ou nas dietas, está negativamente correlacionada com a concentração de energia, em detrimento à sua composição química, que normalmente afeta a sua digestibilidade (Mertens, 1997).

A formulação de dietas para animais com altas exigências energéticas, exige a utilização de menor quantidade de fibra, mas há um consenso de que uma mínima quantidade de FDN deve ser incluída com o objetivo de manter a saúde ruminal e dos animais.

A utilização de fibras oriundas de fontes não forrageiras nas dietas reduz o enchimento ruminal podendo promover aumento do consumo de alimentos devido à redução da permanência de matéria seca (MS) indigestível no rúmen. No entanto, estas não são efetivas em estimular à ruminação e salivação (Sarwar et al., 1991). Esse fato tem relevância quando se considera que as limitações físicas do rúmen estão relacionadas com a degradação do alimento e com o fluxo da digesta pelo mesmo, bem como sua distribuição em outras partes do aparelho digestório. Assim, nos ruminantes, a quantidade de forragem ingerida em uma refeição pode ser limitada pela capacidade do rúmen (Silva, 2006).

## 1.2- Características físicas da fibra

Além dos fatores químicos, as características físicas da fibra podem influenciar no desempenho do animal. Entre as principais características físicas da fibra, estão: a densidade, capacidade de retenção de água, osmolaridade e tamanho de partícula.

A densidade do alimento é definida por ser a concentração da energia digestível e de nutrientes por unidade de volume, está relacionada à composição ou corte da planta, e o processamento do alimento. No rúmen, apresenta influencia na taxa de trânsito do alimento e na ingestão da MS (Montgomery e Baumgardt, 1965).

Giger-Reverdin (2000) mensurou a densidade de alguns alimentos utilizados na alimentação de ruminantes e concluiu que a densidade foi negativamente correlacionada com teor de FDN no alimento. Assim, a densidade do feno de alfafa ( $0,333 \text{ kg L}^{-1}$ ) e da palha de milho ( $0,138 \text{ kg L}^{-1}$ ) é baixa em relação à do milho ( $0,651 \text{ kg L}^{-1}$ ) e do farelo de soja ( $0,701 \text{ kg L}^{-1}$ ), isso confere ao alimento maior efeito de enchimento do rúmen, influenciando dessa maneira o consumo.

A diminuição no tamanho da fibra através da moagem, o processo de peletização do alimento ou ruminação do mesmo, pode aumentar a densidade efetiva, devido à quebra das ligações estruturais da parede celular. Segundo Van Soest (1975), a moagem dos alimentos destrói a estrutura da parede celular, aumentando a densidade, devido à diminuição do número de espaços vazios entre as células, que pode ser preenchidos com gás, água ou pequenas partículas. Os subprodutos como a polpa cítrica e a casca de soja, apresentam densidades de  $0,715$  e  $0,448 \text{ kg L}^{-1}$  respectivamente (Giger-Reverdin, 2000).

A capacidade de retenção de água é a quantidade de água retida em um alimento, quando esta se encontra em excesso (McConnell et al., 1974) e dessa maneira está ligada à habilidade de imobilizar a água na sua matriz. Geralmente alimentos com baixa densidade apresentam alta capacidade de retenção de água, por possuírem maior quantidade de espaços intracelulares onde a água pode ser retida. Essa característica apresenta efeito no enchimento ruminal e pode estimular menores taxas de trânsito (Giger-Reverdin, 2000).

Giger-Reverdin (2000) encontrou correlação positiva na capacidade de retenção de água do alimento com o teor de FDN do mesmo, no entanto, alimentos ricos em pectina como a polpa cítrica ( $4,33 \text{ L/kg de MS}$ ) e a casca de soja ( $5,23 \text{ L/kg de MS}$ ) apresentaram capacidade de retenção maior que as observadas em alimentos ricos em FDN, como o feno de alfafa ( $3,80 \text{ L/kg de MS}$ ) e a silagem de milho ( $4,09 \text{ L/kg de MS}$ ), só perdendo para a palha de milho ( $8,87 \text{ L/kg de MS}$ ). O milho e o farelo de soja apresentaram

respectivamente valores de 1,62 e 3,22 L/kg de MS, portanto, bem menores do que os referidos acima.

A pressão osmótica é a pressão que deve ser exercida sobre a solução para impedir a osmose. Geralmente esta medida física do alimento está diretamente ligada à ingestão de matéria seca pelo animal (Giger-Reverdin, 2000).

Segundo Owens e Goetsch (1988), o valor normal de osmolaridade para o líquido ruminal é de 300 mOsm/L e pode aumentar para 400 mOsm/L após uma refeição. Segundo Carter e Grovum (1990), valores maiores que 300 mOsm/L restringem a ingestão e reduzem a fermentação bacteriana. Em situações de indução à acidose subclínica em animais consumindo altas quantidades de concentrado na dieta, observou-se que após o pH atingir valor 5,0; o líquido ruminal ficou mais consistente à medida que o pH foi decaindo. Em acidose induzida em ovinos, os animais pararam de comer em concentração de pH entre 5,50 a 4,57 (Kezar e Church, 1979).

Segundo Giger-Reverdin (2000), a pressão osmótica pós-prandial deve ser quantificada devido à influência que esta apresenta na concentração de ácidos graxos voláteis no rúmen, o que influencia conseqüentemente na taxa de degradação do alimento.

O feno de alfafa, a polpa cítrica e o farelo de soja, apresentam pressão osmótica alta, com valores de 102,5; 79,0 e 63,0 mOsm/L, respectivamente, quando comparados à alimentos como a casca de soja 32,5 mOsm/L, milho 20,0 mOsm/L e sua palha 59,5 mOsm/L (Giger-Reverdin, 2000).

Maiores tamanhos de partícula no alimento, aumentam o índice de fibrosidade do mesmo. Este índice é utilizado para avaliar a capacidade de um alimento em resultar desordens digestivas (Sauvant et al., 1990), já que a ruminação geralmente é suprimida em dietas compostas por pequenos tamanhos de partículas.

Entende-se por fibra fisicamente efetiva (FDNfe), o tamanho da partícula da fibra que tem capacidade de influenciar na atividade mastigatória e na natureza bifásica do conteúdo ruminal, em outras palavras na formação do *mat* ruminal (Mertens, 1997).

Quando não há o estímulo para a ruminação, o efeito tampão do rúmen diminui pela redução na atividade mastigatória do animal, conseqüentemente o pH cai. Reduzidos níveis de pH ameaçam a saúde dos animais através de acidoses clínicas e sub-clínicas, laminites e abscessos no fígado, além da redução na ingestão de energia pela dieta (Mertens, 1997).

Com base nesses conceitos, a criação de um meio de estimar o nível ótimo de volumoso na dieta passa a ter que considerar além de características químicas e biológicas

também as físicas da dieta. O FDN é um ótimo parâmetro de avaliação quando o alimento apresenta semelhantes características na matriz fibrosa e no tamanho da partícula. No entanto, passa a ser menos efetivo quando as forragens são picadas em tamanhos de partículas pequenas ou quando as fibras das dietas são oriundas de fontes não forrageiras.

Fibras de fontes não forrageiras apresentam reduzida capacidade de manter o metabolismo normal do rúmen, pois possuem metade da capacidade de um alimento volumoso de manter o pH ruminal, devido à diminuição da atividade mastigatória (Mertens, 1997) e da rápida taxa de degradação de seus componentes.

### **1.3- Fatores que afetam o consumo**

A compreensão da ingestão de alimentos e dos fatores que a controlam nos animais, é de grande importância para os nutricionistas, uma vez que determina a quantidade potencial de nutrientes ingeridos pelo animal e de acordo com a sua digestibilidade, a quantidade de nutrientes disponível para atender suas exigências de manutenção e produção.

A ingestão voluntária de um alimento é definida como a quantidade de alimentos que é consumida por um animal quando o alimento é oferecido *ad libitum* ao longo de um período de tempo definido. A ingestão é influenciada pelos processos de fome e saciedade (Baumont et al., 2000). Estes processos, no entanto, estão sobre um forte controle do organismo, de tal forma que, em um animal saudável, períodos de intenso consumo de alimentos são seguidos por períodos de pouco ou nenhum interesse.

Vários são os fatores que influenciam o consumo, de forma que a compreensão de como ela ocorre não é claro devido ao fato dela não poder ser explicada isoladamente. Entre os fatores que mais atuam no consumo de alimentos estão os fatores físicos, metabólicos, hormonais, sensoriais e ambientais.

Alguns hormônios influenciam na regulação do consumo. A insulina está relacionada com o término da alimentação (Bray, 2000), pois a concentração desta eleva-se com o aumento da quantidade de nutriente disponível no sangue. Quando a disponibilidade de nutriente é insuficiente para atender o aumento da demanda causada pela presença de insulina, a ingestão é aumentada (Forbes, 1985).

O glucagon assim como a insulina, é um hormônio produzido pelo pâncreas e tem como principal função manter constante o nível de glicose sanguínea. Sua liberação é estimulada por um sistema nervoso autônomo, por hormônios intestinais ou pela hipoglicemia (Forbes, 1985). A administração periférica de glucagon e sua injeção nos

ventrículos cerebrais estão relacionadas com a redução da ingestão de alimentos e produz uma inibição dose-dependente (Forbes, 1985; Bray, 2000).

Quando dietas com baixo teor de energia e menos digestivas são fornecidas a ruminantes, a ingestão é limitada pela capacidade física do animal e torna-se uma função das características da dieta, porém, quando a dieta fornecida é de alta energia e mais digestiva, o controle da ingestão se dá pela demanda energética do animal e é primeiramente uma função das características do animal (Conrad et al., 1964).

Segundo Waldo (1986), a estimativa da ingestão ou digestibilidade de um alimento, inclui componentes de variação tanto do animal como do alimento. Em forragens jovens e de alta digestibilidade, a sua ingestão provavelmente, não é limitada pelo efeito do enchimento do rúmen (Campling, 1964).

O fluxo da digesta é um fator determinante da capacidade de enchimento do alimento e é dependente da digestibilidade ao qual varia em função do seu teor de fibra (FDN), do tamanho das partículas presentes no rúmen-retículo e de sua densidade, que juntos determinam o tempo de retenção da digesta no rúmen. Segundo Campling (1964), o tempo de retenção dos resíduos alimentares no retículo-rúmen apresenta relação inversa com a digestibilidade e está indiretamente relacionado a ingestão voluntária.

Montgomery e Baumgardt (1965) encontraram aumento do tempo de retenção de forragens com aumento da proporção de concentrado na ração, devido a redução da digestibilidade da celulose em função da diminuição do pH ruminal e morte das bactérias celulolíticas. Segundo Allen (1996) a taxa de passagem da dieta pelo retículo-rúmen aumenta com o aumento da ingestão de MS.

Baixas densidades das partículas alimentares contribuem para a resistência ao fluxo da digesta. Segundo Church et al. (1993), partículas com densidade de 1,0 e 1,2 kg L<sup>-1</sup> passam pelo rúmen rapidamente. A densidade do alimento no rúmen é uma função da taxa de fermentação das fibras potencialmente fermentáveis e da fração da fibra que é realmente fermentável (Allen, 1996), onde à medida que se aumenta a degradação do alimento, aumenta também à sua densidade.

Segundo Forbes (1985) há dificuldade em interpretar a influência da osmolaridade no consumo, pois o aumento da tonicidade do rúmen estimula a ingestão de água e a salivação, de forma a atenuar seus efeitos. A osmoregulação é obtida por difusão, transporte ativo e regulação hormonal e os centros da sede do sistema nervoso central, regulados por hormônios, mantém a osmolaridade dos fluídos celulares e o volume dos fluídos extracelulares constante (Carter e Grovum, 1990).

Trabalhos indicam que o pH também exerce influência sobre a ingestão de alimentos, segundo Church (1993) o pH ruminal varia entre 5,5 a 7,2, sendo os menores valores observados após o consumo de uma dieta concentrada. As bactérias celulolíticas são inibidas quando o pH cai abaixo de 6,0; e abaixo de 5,5 o crescimento da maioria das bactérias ruminais cessa. Receptores localizados na parede do rúmen e retículo aumentam sua atividade quando o pH ruminal é alterado (Forbes, 1985).

Os principais ácidos graxos voláteis (AGV) presentes no rúmen são o acetato, butirato e propionato. Estes ácidos graxos são produtos da digestão microbiana no rúmen e correspondem a fonte de energia primária nos ruminantes, respondendo por 60 a 80% da energia metabolizável dos mesmos. A proporção com que estes ácidos são produzidos no rúmen varia em função do tipo de alimento fermentado e com o tipo de microrganismo envolvido na fermentação, porém, as suas proporções são consideravelmente constantes. São encontradas proporções de acetato:propionato:butirato próximas a 65:25:10 para forragens e 50:40:10 para dietas concentradas (Church, 1993).

A concentração de propionato é particularmente efetiva na redução da ingestão. Este ácido graxo de cadeia curta é detectado por receptores espalhados no estômago (saco dorsal ventral do rúmen, abomaso e duodeno) (Forbes, 1985). Segundo Silva (2006) a infusão de propionato na veia porta de ovinos reduziu a ingestão de alimento em 80%, enquanto a infusão da mesma taxa na veia jugular, não teve nenhum efeito.

A glicose devido a seu papel central no metabolismo energético é considerada um metabólito importante no controle da ingestão de alimentos em monogástricos. No entanto, em ruminantes, a glicose não tem apresentado resultados consistentes na ingestão de alimentos, dependendo maior atenção ao efeito dos AGV no consumo. A glicose não tem efeito na ingestão quando injetada dentro do rúmen, veia portal hepática, veia jugular ou nos ventrículos cerebrais (Forbes, 1985).

#### **1.4- Características do bagaço de cana *in natura***

O bagaço de cana é utilizado na alimentação de ruminantes e consiste no resíduo que fica após a extração do caldo da cana de açúcar. Ele apresenta teores de 84 a 88% de FDN e baixa densidade, não ultrapassando 150 kg/m<sup>3</sup> (Teixeira, 1992). Isto lhe confere efeito de enchimento ruminal, quando utilizado em grande quantidade na formulação de dietas para ruminantes, ocasionando em redução do consumo de MS, na disponibilidade de nutrientes, o que afeta negativamente a produção animal (Azevedo et al., 2007).

A composição de lignina deste resíduo é alta, 10 a 14%; e de proteína bruta (PB) é baixa, 1 a 2% (Teixeira, 1992). Estas características acarretam na diminuição da digestibilidade da fibra. Para diminuir esses efeitos negativos, o resíduo normalmente é oferecido aos animais junto com uréia (Nussio et al., 2006), e não deve ultrapassar 30% do total da ração, já que sua digestibilidade atinge valores máximos de apenas 35%.

Thiago et al. (1984) observaram redução no ganho de peso de bovinos quando substituíram a ponta da cana pelo seu bagaço. Estes autores concluíram que a redução no desempenho se deu pela redução no consumo de MS. No mesmo trabalho, quando os autores ofereceram bagaço de cana tratado com hidróxido de sódio, a redução no consumo foi menor e o desempenho dos animais melhorou.

Pires et al. (2004) avaliaram a degradabilidade efetiva da MS e do FDN do bagaço de cana-de-açúcar em bovinos e encontraram valores de 22,5% e 23,69%, respectivamente. Carvalho et al. (2007) observaram em novilhos degradabilidade efetiva (DE) de FDN do bagaço de cana de 14,5 %.

### **1.5- Características do feno de alfafa**

A alfafa é uma leguminosa tradicionalmente cultivada em regiões temperadas, podendo ser cultivada também em regiões tropicais, dada sua característica cosmopolita. Para a alimentação de ruminantes, essa leguminosa pode ser considerada a forrageira que reúne maior número de características desejáveis. Comparada às gramíneas, a alfafa destaca-se pelo seu conteúdo de carboidratos solúveis e de parede celular e alto conteúdo de proteína verdadeira digestível (Waldo e Jorgensen, 1981).

O valor nutricional da alfafa é alto em relação às demais forrageiras tropicais, apresentando 18,05% de PB e 54,45% de FDN (Moreira et al., 2001). Além disso, o consumo de MS da alfafa é superior ao das gramíneas tropicais,  $83 \text{ g/kg}^{0,75}$  e  $53 \text{ g/kg}^{0,75}$ , respectivamente (Jarrige, 1981).

O consumo de MS de carneiros adultos sem raça definida (SRD) foi de 1.110 g de MS por dia e 2,7% do peso vivo, quando alimentados com feno de alfafa *ad libitum*. A digestibilidade da MS da forrageira foi de 56,47% e da PB de 73,9% (Moreira et al., 2001).

Neres et al. (2001) avaliaram o efeito de diferentes níveis de feno de alfafa (0, 15, 30%) na ração de cordeiros com menos de três meses de idade e de genótipo  $\frac{3}{4}$  Suffolk, oferecidas no *creep feeding* e observaram que à medida que aumentaram os níveis de feno de alfafa, maior foi o consumo. Entretanto, este fator não modificou o ganho de peso dos animais. Gonçalves et al. (2001) ao avaliar a degradação da alfafa na alimentação de cabras

alpinas, observaram degradação efetiva da MS da alfafa de 68,13% em pH ruminal de 7,0; e 78,64% em pH ruminal de 6,5. A DE do FDN foi de 23,65% em pH de 7,05 e 30,35% em pH de 6,5.

### **1.6- Características da polpa cítrica**

O farelo de polpa cítrica peletizado ou farelo de casca de laranja é obtido por meio do tratamento de resíduos sólidos e líquidos remanescentes da extração do suco. Entre esses resíduos, estão a casca, semente e polpa da laranja (Bampidis e Robinson, 2006).

Após passar pelo processo de industrialização, ou retirada da polpa para a fabricação de suco, o resíduo é triturado e espalhado para a realização da calagem, feita com hidróxido de cálcio ou óxido de cálcio, com intuito de auxiliar na desidratação do produto. O resíduo é então pressionado e seco, não ultrapassando 12% de umidade (Bampidis e Robinson, 2006), e vendido na forma de farelo ou peletizado.

O valor nutricional é influenciado por diferentes fatores incluindo a origem da fruta, e seu processamento. A polpa cítrica apresenta grande quantidade de pectina em sua composição, 21%, além de ser classificada como concentrado energético por apresentar em sua composição cerca de 7% de PB; 73,25% de nutrientes digestíveis totais (NDT) e 24% de FDN (Valadares Filho et al., 2010), portanto, valor de fibra, um pouco mais alto que dos alimentos concentrados e mais baixo que dos alimentos volumosos. Além de cerca de 59% de carboidrato não fibroso (CNF).

O estímulo desse resíduo à mastigação é o mesmo de alimentos concentrados como farelo de milho e farelo de soja (Bampidis e Robinson, 2006), o que nos leva a concluir que sua efetividade física é baixa em detrimento ao seu tamanho de partícula.

A polpa cítrica apresenta baixa densidade ( $324 \text{ kg/m}^3$ ) e alta taxa de hidratação, o que pode influenciar no consumo devido ao efeito de enchimento do rúmen (Bampidis e Robinson, 2006). Giger-Reverding (2000) quando avaliaram características físico-químicas do resíduo, concluíram que a capacidade de retenção de água do mesmo foi de 4,33 L/kg MS, sua pressão osmótica foi de 79,0 mOsm/kg de água e seu pH em solução preparada com 10 g em 200 ml de água foi de 5,77. O autor concluiu que o resíduo apresenta moderada capacidade tampão, quando comparado a outros 23 alimentos, sugerindo que o produto não apresenta risco de acidose.

Ao avaliar o desempenho de cordeiros em terminação, com dietas em que o milho foi substituído por polpa cítrica úmida e prensada, Pereira et al. (2007) não encontraram diferença nos níveis de ingestão das dietas com 0, 25, 50 e 75% de polpa na MS. No

entanto, o ganho de peso dos animais apresentou-se quadrático, com maiores pesos obtidos pelos cordeiros que ingeriram a dieta com 50% de polpa. Rodrigues et al. (2008) trabalhando com cordeiros alimentados com dietas com 90% de concentrado em sua composição, com diferentes níveis de polpa cítrica em substituição ao milho da dieta (0, 23, 46 e 68%), encontraram diminuição linear da ingestão e da digestibilidade da MS com o aumento do resíduo.

Conduzindo ensaios de digestibilidade aparente com ovinos alimentados com dietas com 80% de concentrado e diferentes níveis de substituição do milho pela polpa cítrica, Henrique et al. (2003) observaram que à medida que aumentou-se a polpa cítrica na dieta, elevou-se também os consumos de MS (1,0 kg/d para dietas sem inclusão e 1,23 kg para dietas com inclusão de 55% da MS) e de digestibilidade da PB (68% em 55% de inclusão).

Goes et al. (2004) estudaram a degradabilidade *in situ* da polpa cítrica em novilhos e observaram que a DE da MS foi de 86,1% para uma taxa de passagem de 2% e a DE da PB foi de 72,6% para a mesma taxa de passagem.

### **1.7- Características da casca de soja**

A casca de soja é um subproduto das indústrias de processamento de soja com alto valor energético, servindo como fonte alternativa de alimento para ruminantes em substituição às forragens ou mesmo aos ingredientes tradicionais como o milho (Morais et al., 2007).

Ao iniciar a classificação e clareamento do grão da soja bruto, este é seco a 90% de MS, rachado e separado da parte comestível. Após a remoção, a casca de soja inteira apresenta baixa densidade, cerca de 170 kg/m<sup>3</sup> (Anderson, et al. 1988). Esta casca é moída ou peletizada e largamente utilizada na dieta de ruminantes por apresentar alta porcentagem de fibra em sua composição.

O produto possui cerca de 74% de FDN, caracterizado por apresentar em sua composição baixa quantidade de lignina e suas ligações, cerca de 47% de celulose e 23% de hemiceluloses, fatores esses, que lhe conferem alta digestibilidade da fibra e da MS (Anderson et al., 1988).

Apesar de ser considerado um alimento fibroso, apresenta características que lhe conferem caracterização energética, como teores baixos de PB, 8 % (Tonissi et al., 2007). Sua PB apresenta ainda, perfil aminoacídico rico em lisina e pobre em metionina + cistina, com cerca de 3,5% menos aminoácidos essenciais que o farelo de soja (Ipharraguerre e Clark, 2003).

Segundo Araujo et al. (2008) o valor nutricional da casca de soja se dá em função da sua elevada taxa de passagem pelo rúmen, pelo tamanho de suas partículas e sua elevada gravidade específica. Segundo Ipharraguerre e Clark (2003), a quantidade de carboidratos não estruturais (CNE) da casca de soja é baixa, com valor médio de 2,9%. No entanto, a quantidade de CNF é maior, atingindo cerca de 20% (Depeters et al., 1997). Esta diferença deve-se à alta quantidade de pectina em sua composição, que é responsável por 62% dessa porção. Segundo o NRC (2001), esse resíduo apresenta ainda, cerca de 19% de amido.

Dados sugerem que a casca de soja pode ser usada com sucesso em substituição ao volumoso em até 25% da MS em dietas de ruminantes, quando suplementadas com fonte de fibra efetiva (Ipharraguerre e Clark, 2003).

Araujo et al. (2008) substituíram o FDN do capim *coast-cross* pelo FDN da casca de soja na dieta de cordeiros Santa Inês e relataram aumento linear no consumo nas dietas com níveis de casca de soja de 0, 33, 67 e 100% da MS, com valores respectivos de 1,05; 1,35; 1,34 e 1,43 kg de MS por dia. A digestibilidade também foi afetada, com valores de 63% na dieta sem inclusão e 68,4% com inclusão de 100%.

Morais et al. (2007) avaliaram a substituição de *coast cross* por casca de soja na alimentação de borregas Santa Inês e encontraram aumento no consumo de MS e na digestibilidade das dietas oferecidas aos animais, à medida que se elevaram os níveis do resíduo na dieta. O ganho médio diário (GMD) das borregas foi de 113 g para as dietas sem inclusão e 187 g para as dietas com inclusão de 37,5% da MS.

Goes et al. (2007) avaliando a degradabilidade da casca de soja no rúmen de novilhos, obtiveram valores de DE da MS de 62,91% para taxa de passagem de 2% por hora e fração “b”, fração insolúvel em água mas potencialmente degradável no rúmen, de 77,55%. Oliveira et al. (2006) observaram valores de DE da MS de 49,18% com fração “b” de 79,36% e DE da PB de 59,6%.

Piwonka e Firkins (1996) observaram que a taxa de digestão *in vitro* de 0,5 g de casca de soja reduziu quando cerca de 2 ml de glicose (solução 0,0721 g/ml) foram adicionadas a um inóculo ruminal de 30 ml. Sarwar et al. (1992) relataram que a extensão de degradação do FDN *in situ* da casca de soja diminuiu 23%, com aumento de concentrado na dieta (com 50% de milho) em níveis de 61 para 73%. Acredita-se que essas diferenças nas degradações ocorram em função das características químicas e físicas do milho e da casca de soja, além de suas interações no ambiente ruminal.

Embora a casca de soja apresente rápida fermentação no rúmen, em decorrência das suas características fibrosas e sua interação com os microrganismos, a digestibilidade *in*

*vivo* é muito menor que a fermentação *in vitro* e *in situ* (Anderson et al., 1988). Alguns trabalhos sugerem que esse comportamento é decorrente de sua elevada taxa de passagem pelo rúmen, que diminui o tempo disponível do material para a degradação. Segundo Anderson et al. (1988) a casca de soja moída estimula o aumento do consumo e da taxa de passagem, resultando em efeito associativo negativo para a digestibilidade, devido a redução do tempo de retenção.

Titgemeyer (2000) sugeriu que a alta taxa de passagem conferida à casca de soja se deve ao seu pequeno tamanho de partícula e alta gravidade específica quando hidratada. Ipharraguerre e Clark (2003) inferiram que moagens da casca de soja abaixo de 1,54 mm diminui o seu valor nutricional para os ruminantes.

### **1.8- Características das dietas de confinamento**

Alimentação é o fator decisivo para a máxima produtividade em um sistema de confinamento. Por sua vez, a qualidade dos alimentos oferecidos deve aliar alta produtividade com máxima qualidade (Reis et al., 2001).

A utilização de quantidade adequada de FDN na ração visa obter altos níveis de produção com o máximo de volumoso, uma vez que na maioria dos casos essa porção da dieta é a mais barata, sem entretanto, provocar restrição na ingestão alimentar pelo efeito do enchimento do rúmen com conseqüente comprometimento do desempenho e elevação do tempo necessário para atingir o peso de abate (Cardoso et al., 2006).

Assim, nos sistemas que procuram maximizar o desempenho do animal, é comum o uso de alta porcentagem de concentrado nas rações, uma vez que esta se caracteriza por apresentar maior densidade energética e protéica. Segundo Turino et al. (2007), dietas contendo 100% de concentrado podem ser utilizadas para cordeiros recém-desmamados, desde que os animais tenham sido bem adaptados durante a fase de cria. Uma vez que, ruminantes desenvolvem acidose clínica severa quando submetidos a mudanças abruptas na dieta, como elevação no consumo de grãos sem adaptação prévia da microflora (Santos, 2006).

Devido a utilização de altas quantidades de grãos nas dietas, é comum observar nos confinamentos, distúrbios ruminais ocasionados pela diminuição do pH no líquido ruminal. A acidose ruminal é uma doença ligada à modificações no hábito alimentar do animal, que passa a ingerir grandes quantidades de grãos na dieta e baixa quantidade de volumoso, o que é negativamente correlacionado com a disponibilização de energia necessária para a demanda que o sistema de produção gera.

Loggins et al. (1968) quando testaram dietas com 100% de concentrado para cordeiros em terminação, observaram que de 20 cordeiros trabalhados, 19 apresentaram moderada a severa queratinização das papilas ruminais e 18, moderada a severa paraqueratose.

Segundo Santos (2006), para diminuir o risco de distúrbios e problemas no confinamento, a adaptação gradual à dietas com maior quantidade de grãos é fundamental. Confinamentos de ovinos e bovinos que utilizam rações de terminação, com grande quantidade de amido em sua composição, adaptam os animais com até duas ou três pré-dietas, oferecidas com crescentes concentrações de grãos.

Além disso, é importante que o animal não sofra restrição alimentar por muitas horas, já que nesses casos, os mesmos consomem grande quantidade de alimentos nos primeiros minutos da próxima alimentação (Santos, 2006).

Alguns alimentos, ao sofrerem processamentos físicos como peletização, moagem ou floculação, aumentam a disponibilidade de nutrientes aos animais, o que pode ocasionar maiores ganhos. Neres et al. (2001) quando trabalharam com cordeiros  $\frac{3}{4}$  Suffolk alimentados com dietas de terminação oferecidas em diferentes formas físicas, encontraram superioridade nas características de carcaça de cordeiros que receberam ração peletizada em relação à farelada. Os autores atribuíram esses resultados a uma possível modificação no sítio de digestão das dietas, onde a peletizada possivelmente sofreu digestão no rúmen e as fareladas no trato posterior, assim, as peletizadas disponibilizaram maior energia ao animal.

Loggins et al. (1968) avaliaram o desempenho de cordeiros alimentados com 10% do volumoso (*bermuda grass*) picado a 6-8 cm ou dieta peletizada (*pellets* com comprimento de 9 mm), e observaram melhor desempenho nos animais que consumiram a dieta com feno picado em relação à peletizada, com GMD respectivos de 137 e 82 g. Os autores atribuíram o maior desempenho ao aumento no consumo de MS da dieta que foi de 1.143,0 e 948,5 g/d respectivamente.

Além de dietas com altas concentrações de grãos, é prática comum em confinamentos a utilização de resíduos e subprodutos da indústria alimentícia, os quais, quando economicamente viáveis, substituem os ingredientes tradicionais, geralmente mais onerosos (Turino et al., 2007).

### **1.9- Confinamento e cruzamentos de cordeiros**

O confinamento de cordeiros apresenta uma série de benefícios, como menor mortalidade dos animais devido à menor incidência de verminoses, maior controle do manejo nutricional, produção de carne de qualidade durante todo o ano, maior padronização de carcaças e redução da idade ao abate dos cordeiros, o que disponibiliza a forragem das pastagens para as demais categorias do rebanho (Pires et al., 2000).

Quanto aos aspectos produtivos relacionados à carne ovina, destaca-se a fase de terminação dos cordeiros, quando é imprescindível a compatibilização dos níveis nutricionais das dietas, juntamente com o potencial genético de crescimento (Silva Sobrinho et al., 1996).

Carcaças provenientes de animais jovens apresentam carne de melhor qualidade (Alves et al., 2003). Mesmo assim, a maior parte da carne ovina ofertada no Brasil é proveniente de animais que têm baixa qualidade de carcaça devido ao abate em idades avançadas (Perez et al., 1998).

Os cruzamentos industriais são empregados para explorar ao máximo o vigor híbrido do animal descendente do cruzamento, obtendo-se melhor conformação e melhor qualidade das carcaças. Porém, os animais resultantes desses cruzamentos nem sempre apresentam as características positivas de seus progenitores, e as perdas e transtornos oriundos de uma especulação desordenada, na grande maioria são irreversíveis financeiramente.

Osório et al. (1996) verificaram que o cruzamento pode ser viável, se o animal for abatido na idade ideal. Para tanto, o peso e idade de abate, para cada genótipo, deve ser estudado e estipulado, de acordo que seja economicamente rentável para o confinamento.

Entre as principais raças utilizadas nos cruzamentos em confinamentos atualmente no país, está a raça Texel. Originária da ilha de Texel na Holanda, em uma região composta de solos e vegetação ruins, os exeplores da raça se caracterizavam por animais tardios de pouco desenvolvimento, pequenos e não prolíficos, com velo leve e lã de média qualidade (Teixeira, 2011).

O desenvolvimento da raça se deu por meio de cruzamentos destes antigos animais, com raças inglesas como Leicester, Border Leicester e Lincoln, sendo também provável o uso de carneiros Southdown, Hampshire e Wensleydale. Entre as raças supracitadas, tudo indica que a Lincoln foi a que mais influenciou no seu desenvolvimento (Teixeira, 2011).

Destaca-se no sistema de produção, devido a excelentes índices. Os cordeiros têm carcaças pesadas, de boa conformação e sem excesso de gordura, à partir dos 90 dias. O

peso médio das fêmeas pode chegar a 80 kg e dos machos 120 kg. Segundo Silva Sobrinho (2001) quando usado em cruzamento industrial, o carneiro Texel melhora consideravelmente a qualidade das carcaças dos cordeiros.

Dados da literatura nacional (Villarroel et al., 2006; Carvalho et al., 2005; Furusho-Garcia et al., 2004) mostraram ganho de peso diário do desmame ao abate variando de 80g/dia em regiões áridas com cordeiros mestiços Texel x SRD a 335g/dia em cordeiros mestiços Texel x Suffolk alimentados com dietas a base de *tifton* e ração concentrada. Estes mesmos trabalhos também apontam para uma conversão alimentar de 3:1 em animais puros e de 4:1 a 7:1 em animais mestiços, além de um rendimento de carcaça quente variando de 40 a 50%, a depender da dieta e dos genótipos utilizados nos cruzamentos.

A raça Dorper é de origem africana e foi desenvolvida a partir do cruzamento de animais das raças Dorset Horn e Blackheaded Persian (atual Somalis), com o objetivo de produzir um animal com carcaças de alta qualidade em situações extensivas de manejo. São animais de estatura média, que apresentam elevado desenvolvimento muscular e tronco cilíndrico. No aspecto reprodutivo, são animais férteis e prolíficos, apresentando intervalo entre partos médio de oito meses, podendo produzir até 2,25 cordeiros/ovelha/ano (Silva Sobrinho, 2001).

Os trabalhos brasileiros têm mostrado superioridade do cruzamento Dorper x Santa Inês sobre cruzamento com outras raças nativas, como Rabo Largo e Morada Nova (Sousa et al., 2008; Carneiro et al., 2007). Onde, cordeiros Dorper x Santa Inês obtiveram melhor conversão alimentar e melhor conformação de carcaça que os demais estudados.

A raça Santa Inês é nativa do nordeste brasileiro e acredita-se que seja composta geneticamente por cruzamentos entre Bergamacia, Crioulos lanados (trazidos por colonizadores portugueses e espanhóis) e Morada Nova (Silva Sobrinho, 2001).

São animais deslanados, altos, com o corpo longo e pelagens variando da preta a vermelha e chitada (Silva Sobrinho, 2001). A raça é altamente adaptada as condições áridas, com baixa cobertura de gordura na carcaça e grande quantidade de gordura visceral, o que lhes permite sobreviver em períodos de escassez de alimentos.

Trabalhos apontam que seu rendimento de carcaça é de 47-50% (Cunha et al., 2008; Dantas et al., 2008), dependendo do nível nutricional ao qual os animais estão submetidos. Embora estes valores possam ser considerados bons, a composição da carcaça pode não ser satisfatória uma vez que caracteriza-se por baixa deposição muscular.

A raça Somalis (Blackheaded Persian) é originária da Ásia central, provavelmente da região da Somália e chegou ao Brasil no ano de 1939 por criadores do Rio de Janeiro

(Silva Sobrinho, 2011). Caracteriza-se por apresentar animais altamente adaptados as condições áridas, utilizando sua cauda como reserva de energia, formada durante o período de maior oferta de alimentos. Do ponto de vista produtivo, os cordeiros da raça Somalis apresentam ganho de peso diário variando de 72 a 171g em confinamento, a depender da qualidade da dieta, idade e composição genética (Barros et al., 2003; Villarroel et al., 2005; Costa, 2007). Quando abatidos estes animais apresentam rendimento de carcaça em torno de 43% (Villarroel et al., 2005; Costa, 2007).

### **1.10- Medidas corporais, morfometria da carcaça e componentes não carcaças**

No estudo dos diferentes genótipos para confinamento, é comum a utilização de índices e avaliações que visam classificar os melhores ou piores de acordo com o sistema usado. A avaliação de medidas corporais chamadas também de avaliações biométricas, visa buscar e selecionar o tamanho e o tipo de animal ideal para produção de carne. A produção de animais com características raciais de alto padrão, mas com preços mais acessíveis, pode ser conseguida com a utilização da seleção das características morfológicas. Assim, o conhecimento das medidas corporais que apresentam relação com o acabamento da carcaça permite a seleção de melhores animais terminados.

O acompanhamento do desenvolvimento ponderal nos animais jovens é uma ferramenta que pode ser utilizada para indicar a quantidade de músculos e velocidade de desenvolvimento dos mesmos, orientando a escolha da melhor alimentação ou genótipo a ser trabalhado, de acordo com o melhor retorno financeiro (Gusmão Filho et al., 2009).

A ultra-sonografia, técnica normalmente usada para fins medicinais, está cada vez mais recorrente em programas de melhoramento genético com animais de produção, visando observar composição, rendimento de carcaça e espessura de depósitos de gordura, tanto em bovinos quanto em suínos e ovinos. A ferramenta permite a avaliação da produção de carne magra e identificação da idade de confinamento ótima para a deposição de músculo e gordura para o abate, no animal vivo, contribuindo para uma classificação comercial mais adequada às exigências do mercado.

Osório et al. (2002) define a identificação de produção de carne magra em animais que atingem os níveis ótimos de deposição de músculo e gordura para o abate como uma classificação comercial mais adequada às exigências do mercado. Cartaxo et al. (2008), verificaram alta correlação entre a área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura da carcaça obtida por ultra-som em animal vivo e a mesma medida determinada na carcaça após o animal abatido ( $P < 0,001$ ).

Além da carcaça, a produção de ovinos gera outros produtos secundários que podem ser usados como fonte de renda. As vísceras comestíveis são usadas principalmente em algumas regiões do país, como parte principal de pratos típicos. A pele se bem conservada, é muito apreciada para a confecção de sapatos e bolsas.

O estudo dos componentes menos nobres do corpo do animal como o fígado, baço, coração, rins entre outros, são informações que podem vir a auxiliar na determinação da quantificação dos órgãos que possuem importância econômica, uma vez que, pode agregar valores a produção ovina (Alves et al., 2003).

O aproveitamento das vísceras na elaboração de produtos típicos da culinária de certas regiões representa uma importante alternativa econômica na utilização destes componentes comestíveis, podendo ser uma alternativa de renda em regiões carentes, tornando-se necessário o estudo de raças e dietas para obter maiores rendimentos e pesos de tais componentes (Martins et al., 2009).

Por outro lado, a massa de órgãos viscerais pode permitir que o pesquisador avalie a eficiência alimentar do animal e da utilização dos nutrientes por vários tecidos corporais. O conhecimento das variações dos órgãos pode ajudar na avaliação da nutrição sobre o crescimento do animal, e o uso desses dados, pode ser usado para otimizar a utilização de alimentos (Furusho-Garcia et al., 2003).

A porcentagem de componentes não carcaças no corpo do animal é influenciada pela genética, idade, peso vivo, sexo e especialmente a nutrição. Além dos órgãos e vísceras, fazem parte dos componentes não-carcaças: a cabeça, patas/canela e pele. Em termos relativos, estes componentes podem variar de 40 a 60 % do peso corporal dos ovinos, sendo que para as vísceras e pele existe um valor comercial atribuído. Já para cabeça e patas esse valor comercial não existe, sendo, portanto, a parte de desperdício do corpo do animal (Silva et al., 2009).

Assim, é interessante diminuir o peso desses componentes, uma vez que afetam o peso do rendimento de carcaça, sendo por este motivo preferível animais com potencial genético para produzir carcaça de maior rendimento de carne (Silva et al., 2009).

## 1.11-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, M.S.; Physical constraints on voluntary intake of forages by ruminants. **Journal Animal Science**, v.74, p.3063-3075, 1996

ALVES, K.S.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, M.A. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: Características de carcaça e constituintes corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6 (Suplemento 2), p.1927-1936, 2003

ANDERSON, S.J. ; MERRIL, J.K. ; KLOPFENSTEIN, T.J. Soybean hulls as an energy supplement for the grazing ruminant **Journal Animal Science**, v.66, p.2959-2964, 1988

ARAÚJO, R.C.; PIRES, A.V.; SUSIN, I. Apparent digestibility of diets with combinations of soybean hulls and coast cross (*Cynodon sp.*) hay offered to ram lambs. **Scientia Agricola**, v.65, n.6, p. 581-588, 2008

AZEVEDO, J.A.G. et al. Predição do fracionamento de carboidratos da cana-de-açúcar com base em componentes fibrosos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44, Jaboticabal, 2007. **Anais...** Jaboticabal: SBZ, 2007, CD-ROM

BAMPIDIS, V.A.; ROBINSON, P.H. Citrus by products as ruminant feeds: A review. **Animal Feed Science and Technology**, v.12, n.2, 1-43, 2006

BARROS, N.N.; VASCONCELOS, V.R.; ARAÚJO,M.R. et al. Influencia do grupo genético e da alimentação sobre o desempenho de cordeiros em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.9, p. 1111-1116, 2003

BAUMONT, R.; PRACHE, S.; MEURET, M. et al. How Forage characteristics influence behaviour and intake in small ruminants: a review. **Livestock Production Science**, v. 64, n.1 p.15-28, 2000

BRANDANO, P.; LANZA, A. Feeding dairy lambs. In: PULINA, G. **Dairy Sheep Feeding and Nutrition**, Ed. 1. Bologna: Avenue media, 2002, p.229-243

BRAY, G. A., Afferent signal regulating food intake. **Proceedings of the Nutrition Society**, v.59, n.3, p.373-384, 2000

CAMPLING, R. C.; Factors affecting the voluntary intake of grass. **Grass and Forage Science**, v.19, n.1, p.110-118, 1964

CANNAS, A. Feeding of lactating ewes. In: PULINA, G. **Dairy Sheep Feeding and Nutrition**, Ed. 1. Bologna: Avenue media, 2002, p.123-166

CARDOSO, A.R.; PIRES, C.C.; CARVALHO, S. Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros alimentados com dietas que contêm diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v. 36, n.1, p. 215- 221, 2006

CARNEIRO, P.L.S.; MALHADO, C.H.M.; SOUSA JUNIOR, A.A.O. et al. Desenvolvimento ponderal e diversidade fenotípica entre cruzamentos de ovinos Dorper com raças locais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n.7, p. 991-998, 2007

CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H. Correlações entre as características obtidas *in vivo* por ultra-som e as obtidas na carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1490-1495, 2008

CARTER, R. R.; GROVUM, W. L., A review of the physiological significance of hypertonic body fluids on feed intake and ruminal function: Salivation, motility and microbes. **Journal Animal Science**, v.68, p. 2811-2832, 1990

CARVALHO, S.; VERGUEIRO, A.; KIELING, R. Desempenho e características de carcaça de cordeiros das raças Texel Suffolk e cruza Texel x Suffolk. **Ciência Rural**, v.35, n.5, p.1155-1160, 2005

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, R.R. et al. Degradabilidade da fração fibrosa do bagaço de cana-de-açúcar amonizado com uréia. **Archivos de Zootecnia**, v.56, n.213, p.87-90, 2007

CHURCH,D.C. **El rumiante: fisiologia digestiva y nutricion**, 3.ed. Zaragoza: Acribia, 1993, 641p.

CONRAD, H. R; PRATT, A. D; HIBBS, J.W.; Regulation of feed intake in dairy cows. I.Change in importance of physical and physiological factors with increasing digestibility. **Journal of Dairy Science**, v. 47, n.1, p.54-62, 1964

COSTA, T.G.P. **Avaliação do ganho de peso, morfometria e características de carcaça de ovinos das raças Santa Inês e Somalis brasileiro, no estado do Ceará**. 2007. 45 p. Dissertação de mestrado apresentada ao programa de Pós- Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

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

DANTAS, A.F.; PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, A.M.A. et al. Características da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.4, p. 1280-1286, 2008

DEGUSSA CORPORATION CHEMICAL GROUP. The amino acid composition of feedstuffs, In: IPHARRAGUERRE, I.R.; CLARK, J.H. Soyhulls as an alternative feed for lactating dairy cows: a review, **Journal of Dairy Science**, v.86, p.1052-1073, 2003

DEPETERS, E.J.; FADEL, J.G.; AROSEMENA, A. Digestion kinetics of neutral detergent fiber and chemical composition within some selected by-product feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, v. 67, p.127-140, 1997

FERREIRA, W.M. Os componentes da parede celular vegetal na nutrição de não-ruminantes. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE NÃO RUMINANTES. 31, Maringá, 1994. **Anais...** Maringá: SBZ, 1994, p. 85-113

FORBES, J.M Similarities and differences between intake control mechanisms in pigs, chickens and ruminants; **Proceedings of the Nutrition Society**, v.44, 331-338, 1985

FURUSHO-GARCIA, I.F.; PEREZ, J.R.O.; OLIVEIRA, M.V.M. et al. Componentes corporais e órgãos internos de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês puros terminados em confinamento com casca de café como parte da dieta, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n.6 suplemento 2, p. 1992-1998, 2003

FURUSHO-GARCIA, I.F.; PEREZ, J.R.O.; BONAGURIO, S. et al. Desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzas Santa Inês com Texel, Ilê de France e Bergamácia, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n.6, p. 1591-1603, 2004

GALYEAN, M.L., GOETSCH, A.L. Utilization of forage fiber by ruminants. In: JUNG, H.G.; BUXTON, D.R.; HATFIELD, R.D.; RALPH, J. **Forage cell wall structure and digestibility**. Madison: ASA/ CSSA/ SSSA. p.33-71, 1993

GIGER-REVERDIN, S. Characterisation of feedstuffs for ruminants using some physical parameters **Animal Feed Science and Technology**, v.86, p.53-69, 2000

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

GOES, R.H.T.B ; CARDIM, S.T. ; ALMEIDA, G.D. et al. Degradabilidade in situ de diferentes alimentos alternativos utilizados na alimentação de bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44, Jaboticabal, 2007. **Anais...** Jaboticabal: SBZ, 2007. CD-ROM.

GONÇALVES, A.L. ; LANA, R.P. ; RODRIGUES, M.T. et al. Degradabilidade Ruminal da matéria seca e da fibra em detergente neutro de alguns volumosos utilizados na alimentação de cabras leiteiras, submetidas a dietas com diferentes relações volumoso : concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1893-1903, 2001

GUSMÃO FILHO, J.D.; TEODORO, S.M.; CHAVES, M.A. et al. Análise fatorial de medidas morfométricas em ovinos tipo Santa Inês. **Archivos de Zootecnia.**, v.58, n.222, p.289-292, 2009

HALL, M.B. Challenges with nonfiber carbohydrate methods. **Journal Animal Science**, v. 81, p. 3226-3232, 2003

HENRIQUE, W.; SAMPAIO, A.A.M.; LEME, P.R. et al. Digestibilidade e balanço de nitrogênio em ovinos alimentados à base de dietas com elevado teor de concentrado e

níveis crescentes de polpa cítrica peletizada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6 suplemento, p. 2007-2015, 2003

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Produção agrícola municipal (PAM): quantidade produzida. (Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/lestabl>)

IPHARRAGUERRE, I.R.; CLARK, J.H. Soyhulls as an alternative feed for lactating dairy cows: a review, **Journal of Dairy Science**, v.86, p.1052-1073, 2003

JARRIGE, R. **Alimentación de los rumiantes**. Madrid: Munsidal Prensa, 1981, 677p.

KEZAR, W.W.; CHURCH, D.C. Ruminal changes during the onset and recovery of induced lactic acidosis in sheep. **Journal Animal Science**, v.49, n.5, p.1161-1167, 1979

LEHNINGER, A.L. **Princípios de Bioquímica**, 4 ed.. São Paulo : Sarvier, 2006, 1202 p.

LOGGINS, P.E.; AMMERMAN, C.B.; MOORE, J.E. et al. Effect of feeding long hay or sodium bicarbonate with ground or pellet diets high in citrus pulp on lamb performance. **Journal Animal Science**, v.27, p. 745-750, 1968

MARTINS, T.L.T.; SILVA, B.S.; LANA, A.M.Q.L. et al. Peso de vísceras comestíveis de cordeiros de diferentes genótipos alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra. In: ZOOTEC 2009. **Anais...** Águas de Lindóia: FZEA/USP-ABZ, 2009, CD-ROM

MCCONNELL, A.A.; EASTWOOD, M.A.; MITCHELL, W.D. Physical characteristics of vegetable foodstuffs that could influence bowel function. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.25, p.1457-1464, 1974

MERTENS, D.R. Análise de fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulações de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES. **Anais...** Lavras: SBZ-ESAL, 1992

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

MONTGOMERY, M.J.; BAUMGARDT, B.R. Regulation of food intake in ruminants . Rations varying in energy concentration and physical form. **Journal of Dairy Science**, v.48, 1623-1628, 1965

MORAIS, J.B.; SUSIN, I.; PIRES, A.V. et al. Substituição do feno de coast-cross (*cynodon sp.*) por casca de soja na alimentação de borregas confinadas. **Ciência rural**, v.37, n.4, p.1073-1078, 2007

MOREIRA, A.L. PEREIRA, O.G. ; GARCIA, R. et al. Consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes da silagem de milho e dos fenos de alfafa e capim coast-cross em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3 supl. 1, p.1099-1105, 2001

NATIONAL RESERARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. Washington DC, 6 ed., 1989

NATIONAL RESERARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. Washington DC, 7 ed., 2001

NERES, M.A.; MONTEIRO, A.L.G., GARCIA, C.A. et al. Níveis de feno de alfafa e forma física da ração no desempenho de cordeiros em creep-feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3 supl.1, p.941-947, 2001

NOVAES, P.T. Confinamento de bovinos leiteiros. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. **Bovinocultura leiteira- Fundamentos da exploração racional**. 2 ed. Piracicaba:Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, p. 171-246, 1993

NUSSIO, L.G.; CAMPOS, F.P.; LIMA, M.L.M. Metabolismo de carboidratos estruturais. In: BERCHIELLI, T.T., PIRES, A.V., OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006, 583p

OLIVEIRA, L.G.; MELO, M.A.F.; ORSINE, G.F. et al. Composição química e degradação ruminal da soja grão e seus resíduos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, João Pessoa, 2006. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006. CD-ROM.

OSÓRIO, J. C. S., AVILA, V.; JARDIM, P. O. C.; et al. Produção de carne em cordeiros cruza Hampshire Down com Corriedale. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.2, nº 2, 99-104, Mai.-Ago., 1996

OSÓRIO, J.C.S; OSÓRIO, M.T.M.; OLIVEIRA, N.M. et al. **Qualidade morfologia e avaliação de carcaças**. Pelotas:UFPEL, 2002, 195p.

OWENS, F.N.; GOETSCH, A.L. Ruminal fermentation. In: CHURCH, D.C. **The ruminant animal-Digestive physiology and nutrition.**, New Jersey: O&BBooks, p.145-171, 1988

PEREIRA, M.S.; RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y et al. Desempenho de cordeiros confinados recebendo diferentes níveis de polpa cítrica úmida prensada em substituição à silagem de milho. PUBVET- Publicações em Medicina Veterinárias e Zootecnia, Londrina, v.1, n.2, artigo 275, 2007. (Disponível em [www.pubvet.com.br/artigos](http://www.pubvet.com.br/artigos))

PEREZ, J.R.O.; GARCIA, I.F.F.; TEIXEIRA, J.C. et al. Características de carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia com diferentes níveis de dejetos de suínos na dieta. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998, CD-ROM

PIRES, A.J.V.; GARCIA, R.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Degradabilidade do bagaço de cana de açúcar tratado com amônia anidra e ou sulfeto de sódio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n.4, p.1071-1077, 2004

PIRES, C.C.; SILVA, L.F.; SCHLICK, F.E. Cria e terminação de cordeiros confinados. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, v. 30, n.5, p. 875-880, 2000

PIWONKA, E.J.; FIRKINS, J.L. Effect of glucose fermentation on fiber digestion by ruminal microorganisms in vitro. **Journal of Dairy Science**, v.79, p.2196-2206, 1996

REIS, W.; JOBIM, C.C.; MACEDO, F.A.F. et al. Desempenho de cordeiros terminados em confinamento, consumindo silagens de milho de grãos com alta umidade ou grãos de milho hidratados em substituição aos grãos de milho seco da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n.2, p. 596-603, 2001

RODRIGUES, G.H.; SUSIN, I.; PIREZ, A.V. et al. Substituição do milho por polpa cítrica em rações com alta proporção de concentrado para cordeiros confinados. **Ciência Rural**, v.38, n.3, p. 789-794, 2008

RODRIGUEZ, M.T., VIEIRA, R.A.M. Metodologias aplicadas ao fracionamento de alimentos. In: BERCHIELLI, T.T., PIRES, A.V., OLIVEIRA, S.G. (Eds). **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, p.25-55, 2006

SANTOS, J.E.P. Distúrbios metabólicos. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de Ruminantes**. 1 ed, Jaboticabal:FAPESP, p. 423-492, 2006

SARWAR, M.; FIRKINS, J.L.; EASTRIDGE, M.L. Effect of replacing neutral detergent fiber of forage with soyhulls and corn gluten feed for dairy heifers. **Journal of Dairy Science**, v.74, p. 1006-1017, 1991

SARWAR, M.; FIRKINS, J.L.; EASTRIDGE, M.L. Effects of varying forage or concentrate carbohydrates on nutrient digestibilities and milk production by dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.75, p.1533-1542, 1992

SAUVANT, D.; DULPHY, J.P.; MICHALET-DOREAU, B. Le concept d'indice de fibrosité des aliments des ruminants, **INRA Productions Animales**, v.3, n.5, p.309-318, 1990

SILVA, J.F.C. Mecanismos reguladores de consumo. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de Ruminantes**. 1 ed, Jaboticabal : FAPESP, p. 57-77, 2006

SILVA SOBRINHO, A.G. Integração de ovinos com outras espécies animais e vegetais. In: SILVA SOBRINHO, A.G.; BATISTA, A.M.V.; SIQUEIRA, E.R. et al. **Nutrição de Ovinos**. Jaboticabal: Funep, p.143-173, 1996

SILVA SOBRINHO, A.G. **Criação de Ovinos**. 2 ed. Jaboticabal:Funep, 2001, 302 p

SILVA, V.B.; SOUZA, F.A.; LANA, A.M.Q. et al. Rendimento de cabeça, patas e pele de cordeiros na fase de cria alimentados com dietas peletizadas com diferentes fontes de fibra. In: ZOOTEC 2009. **Anais...** Águas de Lindóia: FZEA/USP-ABZ, 2009, CD-ROM

SOUTHGATE, D.A.T. Diet fibre: chemical and biological aspects. In: FERREIRA, W.M. Os componentes da parede celular vegetal na nutrição de não ruminantes. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE NÃO RUMINANTES, 31, 1994. Maringá. **Anais...** Maringá, SBZ, p. 85-113, 1994.

SOUZA, W.H.; CARTAXO, F.Q.; CEZAR, M.F. et al., Desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados em terminados em confinamento com diferentes condições corporais . **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.4, p.795-803, 2008

TEIXEIRA, J.C; Processamento do bagaço de cana através da auto-hidrolização. In: UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESÍDUOS DA COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES.1, São Carlos, 1992. **Anais...** São Carlos:EMBRAPA/UEPAE, p. 137-148, 1992

TEIXEIRA, T. Sistema de criação de ovinos nos ambientes ecológicos do Sul do Rio Grande do Sul. Embrapa Pecuária Sul, Sistema de Produção 2. (Disponível em [www.Sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br](http://www.Sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br))

THIAGO, L. R. L. S.; SILVA, J. M.; RUIZ, M. E. Efeito de proporções de bagaço de cana em rações de ponta de cana, no consumo e digestibilidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21, 1984, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Zootecnia, julho 1984. n.255, p.292.

TITGEMEYER, E.C. Soy by-products as energy sources for beef and dairy cattle. In: Soy in animal nutrition. In: IPARRAGUERRE, I.R.; CLARK, J.H. Soyhulls as an alternative feed for lactating dairy cows: a review, **Journal of Dairy Science**, v.86, p.1052-1073, 2003

TURINO, V.F.; SUSIN, I.; PIRES, A.V. et al. Casca de soja na alimentação de cordeiros confinados: desempenho e características da carcaça. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.3, p.495-503, 2007

VALADARES FILHO, S.C.; MACHADO, P.A.S.; CHIZZOTTI, M.L. et al. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. 3 ed., Viçosa: UFV/DZO, 2010, 502 p.

VAN SOEST, P.J. Physico-chemical aspects of fibre digestion. In: MACDONALD, I.W.; WARNER, A.C.I. **Digestion and metabolism in the ruminant**. Sidney:University of New England Publishing Unit,p. 351-365, 1975

VAN SOEST, P.J. Comparative fiber requirements of ruminants and nonruminants. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE, 1985, Ithaca. **Proceedings...** New York: Cornell University Press, 1985. p.52-60

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

VILLARROEL, A.B.S.; SOUSA JUNIOR, F.A. Crescimento e características de carcaça de cordeiros mestiços Santa Inês e Somalis x SRD em regime semi-intensivo de criação. **Ciência Agrotécnica Lavras**, v. 29, n.5, p. 948-952, 2005

VILLARROEL, A.B.S.; LIMA, L.E.S.; OLIVEIRA, S.M.P. Ganho de peso e rendimento de carcaça de cordeiros mestiços Texel e Santa Inês x SRD em sistema de manejo semi-intensivo. **Ciência Agrotécnica Lavras**, v. 30, n.5, p. 971-976, 2006

WALDO, D.R., Effect of forage quality on intake and forage-concentrate interactions. **Journal of Dairy Science**, v. 69, n.4, p.617-631, 1986

WALDO, D.R.; JORGENSEN, N.A. Forages for high animal production nutritional factors and effects of conservation. **Journal of Dairy Science**, v.64, n.6, p.1207-1229, 1981

## Capítulo 2- CONSUMO, DIGESTIBILIDADE E PARÂMETROS FERMENTATIVOS DE CARNEIROS SUBMETIDOS À DIETAS COM DIFERENTES FONTES DE FIBRA EM SUA COMPOSIÇÃO

### RESUMO

Com o objetivo de avaliar o valor nutricional de dietas peletizadas de terminação com diferentes fontes de fibra (forrageira: bagaço de cana *in natura* e feno de alfafa; e não forrageira: polpa cítrica e casca de soja), utilizou-se cinco carneiros Texel x Santa Inês, distribuídos em um delineamento experimental em quadrado latino 5 x 5, onde os tratamentos consistiram de quatro dietas com as fontes de fibra a serem testadas, e uma quinta que consistiu do *pool* das demais. Os tratamentos não apresentaram diferenças ( $P > 0,05$ ) nas avaliações de consumo e digestibilidades realizadas, com consumos médios de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) de 72,18; 12,08 e 20,24 g/kg<sup>0,75</sup> respectivamente e coeficientes de digestibilidade variando de 75 a 77%. Na avaliação do pH ruminal, observou-se que a dieta com casca de soja apresentou os menores valores, enquanto aquela com polpa cítrica os maiores nos tempos 0 e 24 horas e com feno de alfafa nos tempos 2 e 3 horas após a primeira alimentação do dia. A dieta com casca de soja apresentou ainda a menor concentração de N-NH<sub>3</sub> no líquido ruminal, mas não houve diferença entre as dietas quanto à concentração de AGV no rúmen. Concluiu-se que todas as dietas podem ser usadas em ovinos, quando oferecidas na quantidade de 75 g/kg<sup>0,75</sup>, e que a dieta com casca de soja propicia os menores valores de pH ruminal.

Palavras chave: ácidos graxos voláteis, balanço hídrico, balanço de nitrogênio, casca de soja, pH

### INTAKE, DIGESTIBILITY AND RUMINAL PARAMETERS OF SHEEP SUBMITTED THE DIETS WITH DIFFERENT SOURCE OF FIBER

#### ABSTRACT

The aim was evaluated the nutritional values of pelleted diets of finishing with different sources of fiber (sugarcane bagass- SC, lucerne hay- LH; citrus pulp- CP and soybean hulls- SH). Was used five sheep of genotype Texel x Santa Inês, distributed in latin square 5x5. The treatments didn't have difference in intake and digestibility, the intake of dry matter (DM), crude protein (CP) and neutral detergent fiber (NDF) was respectively 72.18; 12.08 e 20.24 g/kg<sup>0.75</sup>, and digestibility among 75 and 77%. In evaluation of ruminal pH, SH diet had the less values in relation PC diet in time 0 and 24 h and the LH diet in time 2 and 3 hours after first meal. The SH diet had the lower values N-NH<sub>3</sub>, and didn't have difference among diets in evaluation of fatty acid volatile (FAV). It was concluded that all diets can are used in nutrition sheep in intake of 75g/kg<sup>0.75</sup> and that SH diet have the less values of pH.

Keyword: fatty acid volatile, nitrogen balance, pH, soybean hulls, water balance

## 2.1-INTRODUÇÃO

O emprego de manejos alimentares com dietas ricas em carboidratos com rápida fermentação em sistemas de confinamento, visa gerar energia prontamente disponível para suportar a maior demanda energética e protéica de animais em fase de crescimento. No entanto, tais dietas, podem gerar distúrbios metabólicos ligados à parâmetros fermentativos, como alterações na microbiologia e na bioquímica do rúmen, o que acarreta conseqüentemente na diminuição do consumo, menor disponibilidade de nutrientes e respostas negativas quanto ao desempenho animal.

A ingestão de água, e excreção ou retenção de nitrogênio no corpo, normalmente estão atrelados à questões ligadas ao metabolismo corporal.

A ingestão de água de bebida está ligada à secreção de hormônios antidiuréticos, que por sua vez são regulados pelo balanço hídrico e de íons de sódio no fluído extracelular. A perda de hídrica é compensada pela água de bebida e após excessiva ingestão, a secreção de hormônio antidiurético é atenuada, resultando na excreção através da urina, o que elimina o perigo da hiper hidratação (Olsson e Mckinley, 1980). Entre um dos sintomas da acidose clínica está a desidratação forte causada pelo aumento da viscosidade do líquido ruminal. Segundo Slyter (1976) a acidose em bovinos causa redistribuição da água corporal. Sen et al. (1984) quando induziram acidose experimental em caprinos observaram severa desidratação que causou excessiva sede nos animais acometidos.

A determinação do Balanço de Nitrogênio é útil para avaliar se o animal se encontra em equilíbrio nitrogenado e se sob determinadas condições alimentares, ocorre ganho ou perda de Nitrogênio (Kolb, 1984).

Dietas com altas quantidades de carboidratos não estruturais (CNE) podem ocasionar distúrbios, que podem ser mais ou menos agravados, de acordo com os ingredientes utilizados. Dietas com altas quantidades de amido apresentam padrão de fermentação no rúmen, que tendem a aumentar a produção de AGV e diminuir o pH e N amoniacal.

O aumento da utilização da polpa cítrica em substituição ao milho da dieta é fundamentado no fato desse subproduto disponibilizar quantidade considerável de energia para o animal a preço mais acessível. Além disso, a grande concentração de pectina em sua composição, pode aumentar o tamponamento e a proporção molar do acetato e reduzir a de propionato, o que ocasiona aumento da relação acetato: propionato (Bampidis e Robinson, 2006). Essas características, podem permitir que ocorram efeitos associativos benéficos no âmbito ruminal, ocasionando maior consumo e digestibilidade das dietas usadas.

A casca de soja é usada na dieta de ruminantes como fonte de fibra não forrageira, e entre as vantagens de utilizá-la está a alta digestibilidade de suas frações fibrosas. Segundo Firkins (1997), o valor nutricional da casca de soja dá-se em função da sua taxa de digestão e de passagem no rúmen. Dados de experimentos *in situ* e *in vitro* demonstraram que os microrganismos ruminais são capazes de fermentar extensivamente esse alimento.

Por outro lado, a utilização de fontes de fibra forrageiras com pequeno tamanho de partícula, pode aumentar a taxa de passagem do alimento, o que conseqüentemente acarretaria no aumento do consumo dos animais e na diminuição da digestibilidade dos nutrientes do mesmo.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de quatro dietas de confinamento, peletizadas e formuladas com diferentes fontes de fibra, sobre o consumo, digestibilidade, balanços de energia, de nitrogênio e hídrico, além de pH, nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) e ácidos graxos voláteis (AGV) do líquido ruminal de carneiros.

## **2.2-MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.2.1- Local**

O experimento foi realizado no Laboratório de Metabolismo Animal do departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da UFMG, na cidade de Belo Horizonte - MG, no período de maio a setembro de 2010.

### **2.2.2- Animais experimentais**

Foram utilizados cinco carneiros com cerca de um ano de idade, castrados, de genótipo Santa Inês x Texel, com peso inicial de 50 kg. Antes de entrarem no experimento os animais foram vermifugados, vacinados contra clostridioses, submetidos à cirurgia de canulação ruminal (dois meses antes do início do experimento) e após o período de pós operatório foram adaptados à dieta teste, que se constituía de uma mistura em proporções iguais das quatro dietas (25% de cada uma) por um mês.

Para a avaliação das dietas, os animais foram alojados em gaiolas metabólicas, providas de saleiro, bebedouro e comedouro.

### 2.2.3- Delineamento experimental

Os carneiros foram distribuídos em um delineamento em quadrado latino 5x5 nas avaliações de consumo, digestibilidade, balanço hídrico e de nitrogênio. Nas avaliações de parâmetros ruminais (pH, N-NH<sub>3</sub> e AGV) o delineamento utilizado foi o quadrado latino 5x5 em esquema de parcela subdividida, as parcelas consistiram das dietas e as subparcelas dos períodos de avaliação.

Como havia apenas quatro rações a serem testadas, a dieta utilizada no período de adaptação pré-experimental constituiu-se da quinta dieta, usada apenas para aumentar o número amostral com o intuito de permitir maior confiabilidade do erro estatístico na análise de variância.

Cada período experimental possuiu sete dias de adaptação à dieta e 14 dias de coleta de dados nas avaliações de consumo, digestibilidade e balanços hídrico e de nitrogênio e 20 dias de adaptação à dieta e um dia de coleta de dados para as avaliações de pH, N-NH<sub>3</sub> e AGV, perfazendo um total de 21 dias por período e 105 dias de experimento.

### 2.2.4- Tratamentos

Os tratamentos consistiram de dietas peletizadas com diferentes fontes de fibra em sua composição, sendo duas fontes de fibra forrageiras representadas por bagaço de cana *in natura* (BC) e feno de alfafa (FA) e duas fontes de fibra não forrageiras, polpa cítrica (PC) e casca de soja (CS). As fontes de fibras forrageiras testadas foram moídas a 5 mm e posteriormente peletizadas com demais ingredientes da dieta na fábrica de ração da Itambé- MG. Para diminuir o risco de distúrbios metabólicos, foram adicionadas às dietas bicarbonato de sódio (Na HCO<sub>3</sub>) e feno de *tifton* 8, picado a aproximadamente 3,5 cm de diâmetro. Assim, as rações oferecidas possuíam 80% da porção peletizada (onde continham a fonte de fibra a ser testada) e 20% de feno de *tifton*, constituindo-se essa a ração final. Tal procedimento deveu-se ao fato de que as rações haviam sido formuladas para categoria de cordeiros em crescimento mais novos que os animais usados no presente trabalho, categoria portanto, com maior capacidade de ingerir rações com menores quantidades de volumosos. Animais mais novos não foram utilizados no experimento, pela inviabilização de canulação dessa categoria, uma vez que o estômago e o corpo dos mesmos continuariam em constante crescimento por todo o período experimental.

Na tabela 1 encontram-se os valores percentuais dos ingredientes usados na composição das dietas. Na tabela 2 estão as composições químicas, energéticas e

bromatológica das dietas e na tabela 3 dos ingredientes utilizados na formulação das mesmas.

**Tabela 1-** Composição percentual dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais contendo diferentes fontes de fibra para ovinos

Ingredientes	Fibra Forrageira		Fibra Não Forrageira		Pool
	BC	FA	PC	CS	
Feno de <i>tifton</i>	19,65	19,65	19,65	19,65	19,65
Milho	44,84	43,39	19,81	51,69	39,93
Farelo de soja	21,09	14,26	21,48	13,33	17,54
Óleo	2,34	2,49	2,58	-	1,96
Bicarbonato de sódio	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Ureia	-	-	-	0,41	0,10
Bagaço de cana	10,57	-	-	-	2,64
Casquinha de soja	-	-	-	13,41	3,35
Feno de alfafa	-	18,69	-	-	4,67
Polpa cítrica	-	-	34,95	-	8,74

BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja

**Tabela 2-** Composição bromatológica energética das rações experimentais contendo diferentes fontes de fibra na dieta de ovinos

Nutrientes	Fibra Forrageira		Fibra não Forrageira		Pool
	BC	FA	PC	CS	
MS %	88,62	87,99	87,60	88,03	87,40
MO % *	83,22	81,39	80,59	82,74	81,34
MM % *	5,08	6,23	6,99	4,89	5,42
PB % *	15,91	15,96	14,19	13,87	13,81
EB Kcal/g*	3.853	3.829	3.950	3.838	3.757
FDN % *	30,51	29,31	27,11	28,76	29,40
FDA % *	14,70	15,86	15,83	16,19	13,19
HCEL % *	17,27	18,43	18,40	18,76	16,21

BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja; MS= matéria seca, MO= matéria orgânica, MM= matéria mineral, PB= proteína bruta, EB= energia bruta, FDN= fibra em detergente neutro, FDA= fibra em detergente ácido, HCEL= hemiceluloses; \*= com base na MS

**Tabela 3-** Composição bromatológica dos ingredientes das rações experimentais

Nutrientes	MS%	MO <sup>1</sup>	MM <sup>1</sup>	PB <sup>1</sup>	FDN <sup>1</sup>	FDA <sup>1</sup>	HCEL <sup>1</sup>
Feno de <i>tifton</i> 85	89,42	83,68	5,73	10,80	67,02	27,08	39,94
Milho	88,15	85,45	1,48	8,97	12,98	5,40	7,58
Farelo Soja	89,30	91,47	5,82	42,00	13,64	9,58	4,60
Uréia	98,00	-	0,20	282,00	-	-	-
Bagaço de cana	93,00	87,30	12,54	2,90	78,89	45,50	32,38
Feno de Alfafa	91,00	83,00	8,95	18,00	44,35	35,78	8,05
Polpa Cítrica	90,84	84,84	4,50	5,00	23,30	20,70	1,00
Casca de Soja	91,26	85,80	5,46	10,00	50,40	48,95	1,14

<sup>1</sup> Com base na MS; MS= matéria seca, MO= matéria orgânica, MM= matéria mineral, PB= proteína bruta, FDN= fibra em detergente neutro, FDA= fibra em detergente ácido, HCEL= hemiceluloses

As dietas peletizadas foram calculadas segundo as exigências do NRC (1985) para cordeiros em crescimento para serem isoenergéticas, isonitrogenadas e isofibrosas. Para o ajuste do alimento oferecido, foi feito um pré-experimento, onde se constatou que o consumo máximo das dietas testadas pelos animais experimentais, foi de 75 g/Kg<sup>0,75</sup>, passando-se a calcular as dietas para serem oferecidas nessa quantidade diariamente. O sal mineral específico para ovinos foi oferecido *ad libitum* e diariamente por todo o período experimental.

### **2.2.5- Coleta de amostras e dados experimentais**

Para a determinação do consumo, o alimento e a água oferecidos, bem como suas sobras, foram pesados e contabilizados diariamente. Amostras do oferecido e das sobras (quando haviam), foram coletadas do 8<sup>o</sup> ao 22<sup>o</sup> dia de cada período experimental para a formação de um *pool* ao final de cada período, onde foram retiradas amostras para posterior avaliação bromatológica.

A coleta total de fezes foi realizada às 8 h da manhã, do 8<sup>o</sup> ao 22<sup>o</sup> dia de cada período experimental. As amostras depois de coletadas foram pesadas e retiradas cerca de 10% para a formação de uma amostra composta ao final de cada período. Estas foram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e congeladas a -20° C em câmara fria para posteriores análises.

Para a coleta de urina foram utilizados baldes plásticos, acondicionados abaixo da bandeja das gaiolas. Na boca de cada balde foi afixada uma tela de plástico com intuito de filtrar as fezes que porventura pudessem escapar da bandeja da gaiola. A coleta de urina foi realizada do 8<sup>o</sup> ao 22<sup>o</sup> dia de cada período experimental. Durante esse período, 100 mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a 1 N foi acrescentado nos baldes, para a fixação do nitrogênio da urina, diminuindo assim, as perdas por volatilização. A urina foi coletada todos os dias pela manhã, filtrada com tecido de algodão, medida quanto ao seu peso e ao seu volume, homogeneizada e 10% do seu conteúdo guardado, formando uma amostra composta, de onde era retirada uma alíquota ao fim de cada período experimental que foi armazenada em frasco plástico e congelada a -20° C, para posteriores análises laboratoriais.

No 21<sup>o</sup> dia de cada período experimental, foram retiradas alíquotas de 100 mL de líquido ruminal da porção ventral do rúmen dos animais, por meio de bomba manual a vácuo antes da primeira refeição do dia (8 h) e depois nos tempos 2, 3, 5, 7, 9, 12, 18 e 24 horas para as avaliações de pH e N-NH<sub>3</sub>. O pH ruminal foi medido imediatamente após a coleta com potenciômetro digital de bancada. O volume ruminal coletado foi filtrado em

gaze dupla para retirada de partículas sólidas e 50 mL foram acondicionados com um mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1:1 em potes plásticos e armazenados em temperatura a - 20 °C para posterior determinação de N-NH<sub>3</sub>. Antes da primeira refeição do dia (8 h) e depois nos tempos 2, 5, 7, 12 e 18 horas uma alíquota de 10 mL, foi separado após filtragem do líquido ruminal e acondicionado em potes plásticos com 1 mL de ácido metafosfórico a 10%, o material foi posteriormente armazenado à -20°C para posteriores análises de AGV.

### 2.2.6- Análises

As amostras de alimentos sobras e fezes foram secas a 60° C em estufa de ventilação forçada, durante 72 horas, moídas em moinho tipo *Wiley* com peneiras de 1 mm e acondicionadas em potes plásticos. As análises de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e energia bruta (EB) foram realizadas conforme AOAC (1990), as análises de fibra em detergente neutro (FDN) foram realizadas conforme Van Soest et al. (1991) e as análise de fibra em detergente ácido (FDA) realizadas conforme Goering e Van Soest (1970).

Para a medição do N-NH<sub>3</sub>, o líquido ruminal foi descongelado e determinado por destilação da amostra em cloreto de cálcio e óxido de magnésio (AOAC, 1995) e para a medição dos AGV as amostras foram centrifugadas a 5000 RPM por 10 minutos, e o sobrenadante utilizado para a leitura em cromatografia gasosa, no aparelho Varian 3485.

O consumo de energia metabolizável (EM) foi determinado através da equação (EM= EB consumida- EB fezes- EB urina e EB metano), onde a EB dos alimentos, das fezes e da urina foi determinada por bomba calorimétrica e a EB do metano foi predita conforme equação proposta por Blaxter e Clapperton (1965). O balanço de nitrogênio, foi calculado pela diferença entre nitrogênio (N) ingerido e o excretado nas fezes e urina. O balanço de água foi calculado pela diferença entre água total (bebida + alimento) e a perda (urina + fezes).

Os dados foram testados quanto à sua regressão nas respostas relacionadas à tempo, os demais dados, foram submetidos à análise de variância e teste SNK a 5% de probabilidade no Sistema de Análises Estatísticas SAEG 9.0 e SISVAR (Ferreira, 2000).

## 2.3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 4 não se observou diferença ( $p>0,05$ ) entre os tratamentos quanto ao consumo de MS, essa resposta provavelmente ocorreu em detrimento ao oferecido ser fixado em aproximadamente  $75 \text{ g/g}^{0,75}$ , no entanto, observa-se que apenas os animais que consumiram as dietas com fontes de fibra forrageiras conseguiram atingir o consumo próximo ao estipulado no desenho experimental. Isso nos leva a inclinarmos uma tendência à redução de consumo nos tratamentos com as dietas com fontes de fibra não forrageiras, se porventura quantidades menores de feno de *tifton* fossem utilizadas nas rações.

Dentre os conceitos de regulação do consumo, existem duas principais vertentes, o consumo controlado por fatores físicos que atuam na distensão do aparelho digestivo (Mertens, 1992) e o consumo controlado por efeito químico no corpo do animal, onde o sinal da saciedade ocorreria com o excesso de um ou mais metabólitos na corrente sanguínea, em uma taxa maior do que eles poderiam ser removidos (Silva, 2006).

**Tabela 4-** Média dos consumos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemiceluloses (HCEL) em gramas (g), peso metabólico ( $\text{g/kg}^{0,75}$ ) e na porcentagem do peso vivo (% PV) das dietas peletizadas com diferentes fontes de fibra em sua composição

Variável	Fibra Forrageira		Fibra não Forrageira			
	BC	FA	PC	CS	Pool	CV
CMS (g)	1.665,0	1.617,8	1.473,2	1.471,0	1.535,4	16,62
CMS ( $\text{g/kg}^{0,75}$ )	75,70	74,42	69,46	66,79	74,52	16,38
CMS (%PV)	2,70	2,67	2,52	2,39	2,72	16,55
CMO (g)	1.357,5	1.288,7	1.098,1	1.207,0	1.248,3	15,72
CMO ( $\text{g/kg}^{0,75}$ )	61,70	59,35	51,82	54,73	60,51	15,53
CPB (g)	346,49	325,42	299,44	264,31	277,41	15,67
CPB ( $\text{g/kg}^{0,75}$ )	13,67	12,92	11,69	10,51	11,63	16,11
CFDN (g)	474,46	479,34	393,01	402,25	419,78	18,14
CFDN ( $\text{g/kg}^{0,75}$ )	21,59	22,01	18,69	18,29	20,64	21,56
CFDN (%PV)	0,77	0,78	0,68	0,65	0,76	21,38
CFDA (g)	222,07	254,46	233,38	245,86	192,83	20,59
CFDA ( $\text{g/kg}^{0,75}$ )	10,13	11,66	11,05	11,17	9,45	20,14
CFDA (%PV)	0,36	0,42	0,40	0,40	0,35	20,04
CHCEL (g)	254,37	251,03	159,64	156,38	226,95	18,13
CHCEL ( $\text{g/kg}^{0,75}$ )	11,55	11,67	7,63	7,12	11,20	23,44
CHCEL (%PV)	0,41	0,42	0,28	0,25	0,41	23,56

Letras diferem nas linhas a 5% de probabilidade pelo teste SNK; BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja; CV= coeficiente de variação

Com base nos conceitos de regulação do consumo elucidados no parágrafo acima, o fato das dietas terem sido formuladas para serem isofibras e isoenergéticas, explica o

fato do consumo de MS não ter apresentado diferença entre os tratamentos. Os teores protéicos, apesar de se apresentarem ligeiramente inferiores nas rações com fibra não forrageira, tinham proteína suficiente para não afetarem o crescimento microbiano no rúmen e não interferirem no consumo de MS.

Diferentes fontes de fibra forrageiras, aliadas a uma fonte de fibra com maior tamanho (feno de *tifton*), poderiam apresentar um efeito de saciedade desencadeada pelo efeito de limitação física pelo estímulo de enchimento ruminal, porém, isso não foi observado. A quantidade de fibra na dieta (valor médio de 29,02% FDN) pode ter ficado abaixo do necessário para estimular os mecanorreceptores do rúmen. Macedo Junior (2004) testando diferentes níveis de FDN forrageiro na dieta de ovelhas Santa Inês adultas e vazias encontrou maior consumo com nível de FDN forrageiro de 28,05% e FDN aproximado de 40,31%, portanto, bem aquém dos valores das dietas trabalhadas.

O consumo foi calculado para  $75 \text{ g/kg}^{0,75}$  em função da limitação dos próprios animais, isso pode ter ocorrido devido ao fato das dietas peletizadas terem sido calculadas para cordeiros, o que disponibilizou maior aporte de nutrientes que o exigido pela fase trabalhada. Assim, menores consumos nas dietas com fontes de fibra não forrageiras podem ser consequência de uma rápida fermentação das mesmas em relação às de fontes de fibra forrageira, o que aumentou o aporte energético e desencadeou a limitação física por alta densidade da dieta. Segundo Mertens (1997), reduzidos níveis de fibra resultam em menor mastigação, menor secreção salivar, maior produção de AGV, queda no pH ruminal, entre outros.

Quanto ao efeito químico, Grovum (1995) citado por Silva (2006) sugeriu que a insulina seria a responsável pela diminuição da ingestão de matéria seca em ovinos e dentre os metabólitos responsáveis em estimulá-la, o propionato seria o grande responsável pelo aumento dos níveis de insulina no plasma de ovinos, já que é o principal AGV glicogênico. Levando em consideração esse aspecto, a dieta com maior quantidade de milho poderia apresentar um efeito no consumo, no caso a dieta com CS, quando comparada principalmente à dieta com menor quantidade de milho e de PC. Segundo Bampidis e Robinson (2006), resultados de trabalhos sugerem que a polpa cítrica aumenta a proporção molar de acetato e diminui a proporção molar de propionato no padrão de fermentação ruminal, porém não foi possível detectar tal influência proposta pelos autores.

Segundo o NRC (2007), ovinos com 90% do peso à maturidade atingidos à um ano de idade, necessitam consumir 1,43 kg de MS por dia ou 2,85% do seu peso vivo. Os dados de consumo da tabela 4 em proporções absolutas estão superiores aos preconizados

pelo comitê, mas os dados com base no peso corporal estão abaixo. Um possível fator que pode ter contribuído para esses menores resultados de consumo, é a intensa taxa de fermentação e produção de AGV em detrimento aos ingredientes usados na dieta, bem como ao fato da mesma ser formulada para cordeiro, o que ocasionou dietas mais calóricas, suprimindo as exigências dos carneiros com menores consumos de matéria seca.

Seguindo a mesma tendência observada no consumo de MS os demais nutrientes, MO, PB, FDN, FDA e HCEL, não apresentaram diferenças ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos estudados, isso devido ao fato das dietas terem sido formuladas para serem isonitrogenadas e isofibrasas conforme já elucidado nos parágrafos acima. O NRC (2007) preconiza que o consumo de PB deve ser de 240 g/d, resultado inferior a todos os consumos apresentados na tabela 4, isso provavelmente devido ao maior aporte de proteína que dietas de carneiros exige em comparação à dietas de carneiros em manutenção.

Gilaverte (2009), trabalhando com substituição do milho por polpa cítrica e casca de soja (50%) na dieta de terminação de borregas, não observou diferença ( $P>0,05$ ) para consumo de MS, MO, PB. No entanto, a autora encontrou resultados diferentes dos observados na tabela 4, sendo o consumo de MS inferior, 63,59 g/kg<sup>0,75</sup>. Entretanto, o consumo de PB foi muito superior, 28,52 g/kg<sup>0,75</sup>. O consumo de FDN observado pela autora foi similar ao das dietas, com valor de 21,02 g/kg<sup>0,75</sup>.

Entre os consumos de energia (tabela 5), observou-se que também não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos estudados, demonstrando que a pressuposição das dietas terem sido formuladas como isoenergéticas, foi obtida com êxito, e como não houve diferença no consumo bruto da MS, a conjugação desses aspectos produziu essa semelhança entre as rações experimentais no que se refere à ingestão de energia. Segundo o NRC (2007) borregos com 90% do peso à maturidade, atingidos à um ano de idade, ganhando 100 g/d, necessitam consumir dietas com 3,41 Mcal/d de EM. Todas as dietas oferecidas apresentaram valores superiores a este. No entanto, o NRC (1985) preconizava a exigência de 4,1 Mcal/d de ED, enquanto para o AFRC (1983) em carneiros de 50 kg ganhando 100 g/d e alimentados com uma dieta com eficiência energética (EM/EB) de 0,69; a exigência foi de 2,7 Mcal/d de EM. Portanto, conclui-se que as dietas proporcionaram consumos de energia metabolizável que atenderam às exigências preconizadas pela maioria das tabelas de exigências nutricionais.

Taniguchi et al. (1999) trabalharam com taxa de digestão e de passagem das frações dos carboidratos em novilhos, alimentados com dietas com polpa cítrica ou casca de soja, perfazendo um total de 12% da dieta e observaram que a ingestão de ED foi menor quando

os animais consumiram polpa cítrica na dieta quando comparados à dieta com casca de soja. Os autores observaram ainda que a ingestão de amido na PC (0,30%) foi metade da ingestão observada na dieta contendo CS (0,60%).

**Tabela 5-** Média dos consumos de energia bruta (CEB), energia digestível (CED), energia metabolizável (CEM) e energia retida (ER) em Kcal/g e Kcal/g/ kg<sup>0,75</sup> das dietas peletizadas com diferentes fontes de fibra em sua composição

Variável	Fibra Forrageira		Fibra não Forrageira			
	BC	FA	PC	CS	Pool	CV
CEB (Kcal/g)	6.448	6.190	5.500	5.639	5.747	16,89
CEB (Kcal/g/kg <sup>0,75</sup> )	290,20	283,60	261,20	255,20	277,00	16,26
CED (Kcal/g)	4.901	4.545	4.192	4.216	4.372	17,63
CED (Kcal/g/kg <sup>0,75</sup> )	220,40	208,00	198,80	190,80	210,00	17,12
CEM (Kcal/g)	4.463	4.205	4.024	3.878	4.205	15,13
CEM (Kcal/g/kg <sup>0,75</sup> )	201,20	202,00	191,20	188,40	202,40	14,98
EM/EB	0,69	0,68	0,74	0,69	0,74	7,37

Letras diferem nas linhas a 5% de probabilidade pelo teste SNK; BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja; CV= coeficiente de variação

Não houve diferença entre os coeficientes de digestibilidade das dietas testadas (tabela 6), uma questão de relevância a ser levantada, é o fato de todas as dietas com exceção da PC apresentarem grande concentração de milho em sua composição, o que pode ter culminado em semelhança na digestibilidade entre elas, além disso, a polpa cítrica apresenta energia disponível similar ao milho. Entretanto, Gilaverte (2009) observou redução da digestibilidade aparente da MS, MO e PB com a substituição do milho pelos co-produtos polpa cítrica e casca de soja em 50 e 100% de substituição, o equivalente a 30 e 60% da dieta. Vale ressaltar que as dietas aqui citadas apresentam quantidades inferiores desses co-produtos, o que nos leva a inferir que não foram suficientes para reduzir a digestibilidade.

Bueno et al. (2002) quando trabalharam com dietas com diferentes níveis de polpa cítrica em substituição ao milho para caprinos Saanen em crescimento, não encontraram diferença quanto à digestibilidade da PB e MO. No entanto, observaram resposta quadrática para a digestibilidade de MS, apresentando o melhor nível em 47,3% de substituição. As médias das digestibilidades de MS, MO, PB e FDN encontradas pelos autores para o tratamento com substituição de 33% de milho por PC, foram menores que os observados na tabela 6, com valores respectivos de 74,6; 76,3 e 71,0% para MS, MO e PB.

**Tabela 6-** Média dos coeficientes de digestibilidade da Matéria Seca (DMS), matéria orgânica (DMO), proteína bruta (DPB), energia bruta (DEB), fibra em detergente neutro (DFDN), fibra em detergente ácido (DFDA) e hemiceluloses (DHCEL) em porcentagem (%), das dietas peletizadas com diferentes fontes de fibra em sua composição

Variável (%)	Fibra Forrageira		Fibra não Forrageira			
	BC	FA	PC	CS	Pool	CV
DMS	76,00	73,40	77,40	75,60	77,60	3,81
DMO	78,60	76,80	78,60	78,60	80,20	3,71
DPB	78,80	75,60	78,80	74,80	77,00	3,70
DEB	75,80	73,20	76,60	74,60	76,40	4,18
DFN	56,60	60,40	57,40	64,80	58,60	14,72
DFDA	57,20	62,00	70,20	73,00	60,40	13,66
DHCEL	61,60	62,20	61,20	50,20	55,80	23,95

Letras diferem nas linhas a 5% de probabilidade pelo teste SNK; BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja; CV= coeficiente de variação

Em relação aos coeficientes de digestibilidade das fontes de fibra forrageiras, podemos supor que sua baixa concentração na dieta, não contribuiu para diminuir essa resposta, uma vez que o nível de fibra geralmente está negativamente correlacionado com a digestibilidade de MS e de energia das dietas.

Martinez-Pascual e Carmona-Fernandez (1980), quando alimentaram carneiros castrados com dietas com 90% de concentrado e 10% de feno de alfafa, testando diferentes níveis de polpa cítrica em substituição às fontes energéticas (milho e cevada), não relataram diferenças entre os níveis para digestibilidade de MS, MO e FDA. Os autores encontraram nas dietas sem polpa e com 30% em sua composição, digestibilidades maiores que as observadas na tabela 6 para as dietas com FA e PC, com valores respectivos de 83,2; 85,6 e 86% para MS, MO e N na dieta sem inclusão de polpa cítrica e 81,2; 84,6 e 83,3%, respectivamente, nas dietas com 30% do PV em sua composição. Vale ressaltar que as rações aqui empregadas apresentaram constituintes diferentes, o que pode ter contribuído para a redução dos coeficientes de digestibilidade.

Taniguchi et al. (1999), quando trabalharam com taxa de digestão das frações dos carboidratos em novilhos alimentados com dietas com 12 % de polpa cítrica ou de casca de soja, observaram que a digestibilidade dos carboidratos totais no intestino delgado foi menor para dietas com polpa cítrica e maior para dietas com casca de soja. Isso nos leva a inferir que a fração fibrosa da casca de soja pode continuar a sofrer digestão, mesmo no trato posterior, assim dietas com casca de soja tendem a apresentar maior digestibilidade que as demais, no entanto, esse comportamento não foi observado no presente trabalho.

Houve interação entre período e dieta nas avaliações de pH ruminal, conforme demonstrado na tabela 7. Teve diferença entre dietas no tempo 0 e 24 horas após a primeira

refeição, com a dieta com PC apresentando maiores valores em relação à dieta com CS. Vale frisar, que o fato da dieta com CS apresentar maiores quantidades de milho em sua composição em comparação à dieta com PC pode ter ocasionado essa resposta. Uma vez que o milho por apresentar grande porcentual de amido na sua porção de CNF propicia maior redução de pH.

Esse fator pode ter contribuído ainda, para as diferenças observadas entre as dietas nos tempo 2 e 3 horas após a primeira refeição, a dieta com CS obteve maiores reduções quando comparada à dieta com FA. Provavelmente pelo fato da primeira apresentar maiores quantidades de CNF em relação à segunda.

Dietas ricas em CNF, portanto, em carboidratos rapidamente fermentáveis, são convertidas à glicose pelos microrganismos ruminais por meio do piruvato para uso próprio, no entanto, esse processo resulta na produção de metabólitos como os AGV, que serão usados pelos animais ruminantes, como principal fonte de energia. O excesso desses AGV no ambiente ruminal, resulta na redução do pH. Assim, dietas que propiciem rápida colonização microbiana e posterior degradação, podem ocorrer em redução de pH bruscamente após a primeira alimentação.

Com base nos valores observados na tabela 7 entre as dietas de CS e FA, no período 2 e 3 horas, período pós alimentação onde a taxa de fermentação está mais intensa, pode-se inferir que houve um tempo de colonização (*lag time*) e início da degradação mais lento na dieta com feno de alfafa em relação à de casca de soja.

Esse fato se torna de relevância, se considerar que tais dietas foram formuladas para serem usadas em confinamento de cordeiros. Em dietas com baixa quantidade ou nenhuma fonte de FDN de origem volumosa no alimento, a colonização e degradação mais lenta no rúmen, pode acarretar em melhor desempenho dos animais, uma vez que, propicia ambiente ruminal mais próximo ao ideal para a sobrevivência das bactérias fibrolíticas, permitindo maiores taxas de degradação do alimento e conseqüentemente maior aproveitamento dos nutrientes pelo animal. Por outro lado, o pH ruminal quando muito baixo, acomete em redução no consumo, o que diminui o suporte nutricional para o objetivo almejado. Tal redução no consumo e na digestibilidade das dietas aqui estudadas (tabela 4 e 6) não foram observados, provavelmente pelas mesmas terem sido usadas com a adição dos 20% do feno de *tifton* em sua composição, fato que não ocorrerá se usadas para cordeiros.

**Tabela 7-** Médias de pH do líquido ruminal, entre tempo e dietas testadas, após a primeira alimentação

Dieta	Horas									Médias
	0	2	3	5	7	9	12	18	24	
BC	6,56 ab	5,88 ab	5,84 ab	5,85 a	6,02 a	5,65 a	5,58 a	5,91 a	6,61 ab	5,99
FA	6,57 ab	6,11 a	6,10 a	6,14 a	6,23 a	5,59 a	5,67 a	5,81 a	6,64 ab	6,09
PC	6,79 a	5,84 ab	5,83 ab	6,01 a	6,06 a	5,56 a	5,65 a	6,07 a	6,86 a	6,07
CS	6,34 b	5,58 b	5,66 b	5,75 a	5,88 a	5,44 a	5,48 a	6,03 a	6,19 c	5,82
<i>Pool</i>	6,52 ab	5,74 b	5,70 b	5,92 a	5,96 a	5,68 a	5,55 a	5,85 a	6,41 bc	5,92

Médias diferem nas colunas pelo teste SNK ( $p < 0,05$ ); BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja

Segundo RAGFAR (2007), animais alimentados com dietas a base de silagem e concentrados, apresentam declínio de pH ruminal imediatamente após a ingestão da dieta, destacando porém, que dietas compostas por feno apresentam declínio de pH mais lento, ocorrendo cerca de 2 a 4 horas após a ingestão.

Em relação ao comportamento das dietas quanto ao valor de pH ruminal, em função do tempo após a primeira alimentação. Observa-se que na dieta BC (figura 1) houve estabilização do mesmo, após a queda brusca ocorrida no tempo 2h, que perdurou até aproximadamente a quinta hora. Dietas com altas concentrações de carboidratos rapidamente fermentáveis apresentam taxas de fermentações mais intensas, cerca de 2 a 3 horas após o oferecimento das mesmas, conforme já comentado no parágrafo acima, período no qual, a fração “a” já foi praticamente toda solubilizada e a fração “b” colonizada pelas bactérias.

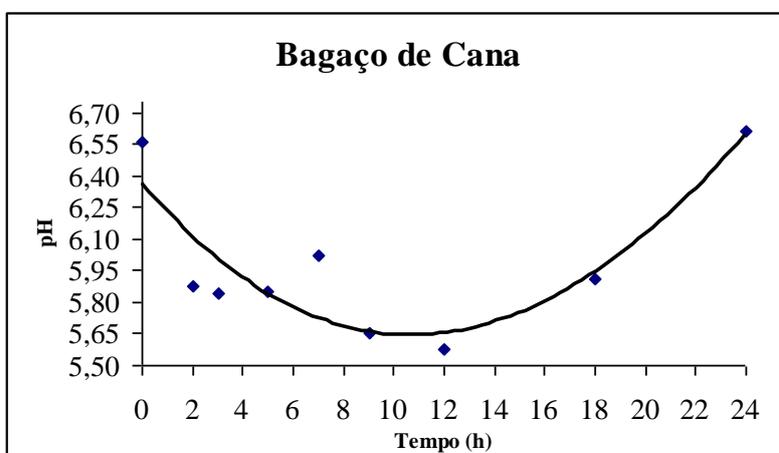


Figura 1- Estimativa da equação de regressão na dieta BC,  $\text{pH} = 6,35 - 0,1283(\text{Hora}) + 0,0058(\text{Hora})^2$ ,  $r^2=0,80$

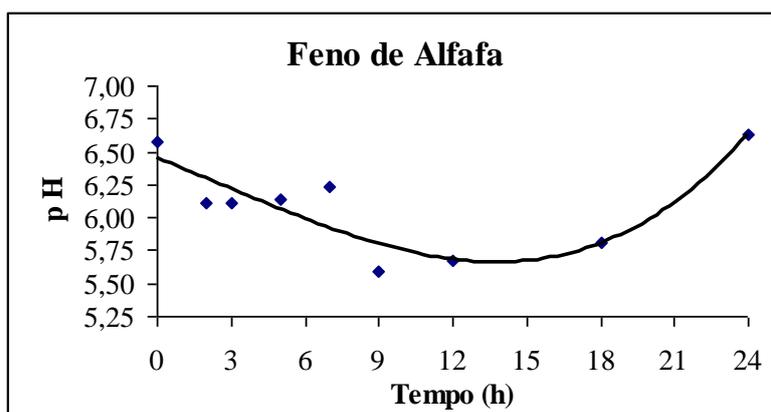


Figura 2- Estimativa da equação de regressão na dieta FA,  $\text{pH} = 6,45 - 0,07328 (\text{Hora}) - 0,0018 (\text{Hora})^2 + 0,00022 (\text{Hora})^3$ ,  $r^2=0,80$

Fato similar foi observado na figura 2, relativa a dieta de FA, para a mesma avaliação, no entanto, com valores de pH mais altos. Isso confirma a inferência feita acima, de que tal dieta, apresenta provavelmente taxa de colonização e degradação mais lenta, que a das demais dietas.

Ainda na figura 1, após o tempo 5, observa-se que o pH eleva-se gradativamente até o momento da segunda refeição, que ocorre 8 horas após a primeira. A presença de carboidrato de rápida fermentação novamente no rúmen, fez com que o pH caísse, atingindo o valor mais baixo entre todos os tempos, conforme observado na derivação da curva apresentada, com valor de pH de 5,64; no tempo 11 h após a primeira refeição e 3 h após a segunda, voltando a subir posteriormente.

Na figura 3 referente à dieta PC, observou-se queda brusca após a primeira refeição, conforme observado nas demais dietas. No entanto, esses menores valores não persistiram nos demais tempos, ocorrendo aumento imediato após o período de 3 h.

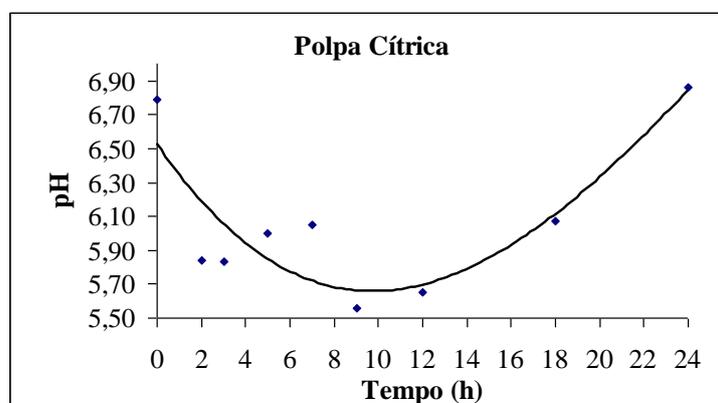


Figura 3- Estimativa da equação de regressão na dieta PC,  $\text{pH} = 6,53 - 0,1924 (\text{Hora}) + 0,0119 (\text{Hora})^2 - 0,00014 (\text{Hora})^3$ ,  $r^2 = 0,76$

Redução após a segunda refeição, também foi observada. Segundo Bampidis e Robinson (2006) em revisão de literatura sobre a utilização da polpa cítrica na alimentação de ruminantes, a grande concentração de pectina na polpa pode ser a causa de menor declínio do pH ruminal em animais alimentados com dietas composta por esse subproduto.

De acordo com Lehninger (1988), os tampões são sistemas aquosos que tendem a resistir a alterações do seu pH quando pequenas quantidades de ácido ou base são adicionadas, e esse sistema consiste basicamente de sua base fraca (receptor de prótons) e sua base conjugada (acceptor de prótons). É possível que tais sistemas de equilíbrio façam-se presentes em rações com polpa cítrica em sua composição.

No processamento da polpa cítrica, com intuito de permitir o seu uso na alimentação animal, após a retirada do suco da fruta, é comum realizar-se a calagem, prensagem e secagem da casca, polpa e resíduos de sementes (Bampidis e Robinson, 2006). Essa calagem é feita com hidróxido de cálcio  $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$  com intuito de facilitar o desprendimento de água do subproduto. Essa base forte  $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$  conjugada com a pectina, que de maneira geral refere-se a ácidos pectínicos solúveis em água com grau variável de grupos metil éster (Uenojo e Pastore, 2007), pode ser a reação química que permite a esse resíduo apresentar significativo poder tampão no rúmen, quando comparado às outras dietas. Mesmo assim, essa dieta ainda apresentou valores de pH menores, que os observados na dieta com feno de alfafa, o que pode estar traduzido, pelo fato da mesma apresentar provavelmente, maior porcentagem de CNF.

Em todas as dietas houve maior redução de pH após a segunda refeição, oferecida cerca de 8 horas após a primeira. Em tese, a sobreposição da taxa de fermentação da segunda refeição em cima da primeira, pode ter contribuído para esse achado, tal fato demonstra que cuidados devem ser tomados, com dieta contendo grande participação de grãos em sua composição, oferecida apenas duas vezes ao dia. Nestes casos, períodos imediatamente após a segunda refeição são propícios ao desencadeamento de distúrbios ruminais, onde o ideal para evitar tal infortúnio seria fracionar o arraçoamento em mais refeições (três ou quatro), ou mesmo tentar o fornecimento de toda a quantidade diária de uma só vez.

Sarwar et al. (1991) também encontraram diferença no pH ruminal quando compararam dietas com maior proporção de alfafa em sua composição com dieta com casca de soja para novilhos. A dieta composta por 25% de feno de alfafa (tamanho médio de partícula 5,3 mm), 50% de milho e 25% de silagem de milho obteve pH de 6,05. A dieta com 19% de casca de soja, 26,74% de volumoso e 50% de milho teve valor de 5,55. Muito embora tal inferência seja possível, é bom fazê-la com certa dose de cautela, visto que, além de maiores proporções de alfafa na ração, os autores também empregaram outra espécie animal. Segundo os autores, a severidade do declínio do pH ruminal em dietas de casca de soja, é mais influenciada pelo menor tamanho de partícula da forragem. Assim, para que não haja grandes reduções do pH ruminal (abaixo de 6,0), os mesmos sugeriram inclusão de apenas 9% se a dieta tiver baixa proporção de volumoso em sua composição (menos de 50%). Valores mais altos de inclusão poderiam ocasionar pouco tempo de mastigação o que conseqüentemente diminuiria a salivagem e o tamponamento do líquido

ruminal. Estes fatores, aliados ao aspecto da casca de soja ser altamente fermentecível no rúmen, são preponderantes à redução do seu pH.

Avaliando a substituição do milho por polpa cítrica (50 e 100% em 60% da dieta) Gilaverte (2009) encontrou resultados de pH ruminal similares aos observados na dieta PC na tabela 7; 6,06 e 6,08, respectivamente. Quando a mesma autora trabalhou com substituição da casca de soja pelo milho nas mesmas proporções adotadas para a polpa cítrica, encontrou valores de 6,23 e 6,20, portanto maiores quando comparados à média de pH na dieta CS.

Taniguchi et al. (1999), estudando o local e a extensão da digestão de frações de carboidratos em novilhos alimentados com subprodutos como grão de cevada, polpa cítrica, polpa de beterraba e casca de soja, observaram que o pH foi similar em todos os tratamentos, apresentando valor de 6,3 para a dieta com polpa cítrica, com 37% de volumoso.

Na figura 4 tem-se a concentração de N-NH<sub>3</sub> em função do tempo após a primeira refeição. Observa-se que o tipo de resposta foi o mesmo observado no pH do líquido ruminal, no entanto, com redução e aumento dos valores de forma mais sutil.

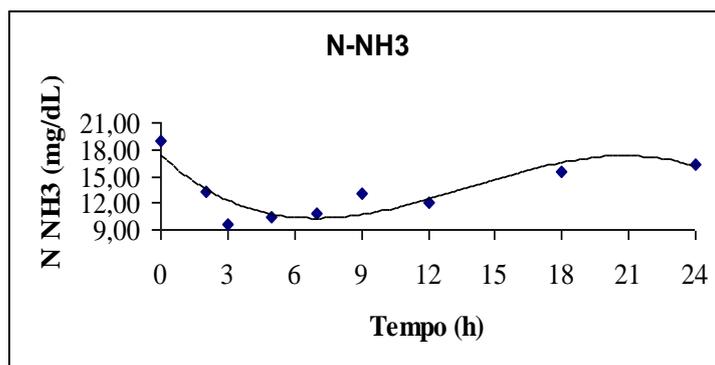


Figura 4- Estimativa da equação de regressão de N-NH<sub>3</sub>;  $\text{Anti Log N-NH}_3 = 1,23 - 0,06996 (\text{Hora})^2 + 0,00687 (\text{Hora})^3 - 0,00016(\text{Hora})^3$ ,  $r^2=0,76$  ( $P<0,06$ )

Os valores de N-NH<sub>3</sub> declinaram drasticamente até três horas, possivelmente devido à rápida utilização de N, causada pelo concomitante aumento da fermentação nesse período. Nos pontos subsequentes até as nove horas houve aumento do N-NH<sub>3</sub>, que pode ter sido ocasionado por reciclagem do N pela saliva, ou aumento da disponibilidade do N pela degradação das fontes de proteína de origem dietética. No período nove horas após a primeira refeição e uma hora após a segunda, os níveis de N decaíram novamente, mas de forma mais sutil que o observado nos primeiros tempos. Tudo indica que um aumento na fermentação ocorra novamente após a segunda dieta.

Segundo Hoover e Stokes (1991) a taxa de hidrólise dos peptídeos no líquido ruminal é rápida, resultando no aparecimento de aminoácidos livres e amônia com poucos minutos após a refeição. O pico de produção de amônia ocorre cerca de uma hora após a alimentação, assim, as maiores fontes de N para o crescimento bacteriano tornam-se disponíveis em altas concentrações com uma ou duas horas após a refeição e em seguida declinam sua concentração até a próxima alimentação.

Na tabela 8 estão os valores médios de N-NH<sub>3</sub> em função das diferentes dietas testadas. A dieta CS obteve a menor concentração em relação às demais. Segundo Sarwar et al. (1991) a grande quantidade de fibra rapidamente fermentescível no rúmen, encontrada na casca de soja, permite maior extensão da fermentação. Essa possibilidade torna-se mais evidente quando se considera o menor valor numérico de pH da mesma, em relação às demais na tabela 7, e relação acetato: propionato de 2,15; conforme observado na tabela 8.

**Tabela 8-** Médias de concentrações de N amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) e ácidos graxos voláteis (AGV) em função das dietas com diferentes fontes de fibra na dieta de ovinos

Variável	Fibra Forrageira		Fibra não forrageira			
	BC	FA	PC	CS	Pool	CV
N-NH <sub>3</sub> (mg/dL)	17,56a	12,54a	13,33a	8,39b	15,36a	41,45
Acético (Mmol/100 mL)	10,92	9,58	9,54	9,75	7,70	23,86
Propiônico (Mmol/100 mL)	6,25	5,63	5,92	5,23	5,63	24,52
Butírico (Mmol/100 mL)	1,87	1,34	1,15	1,49	1,11	41,50
AGV total (Mmol/100 mL)	19,04	16,55	16,61	16,48	14,43	22,95
Acético (%)	57,64	58,45	57,29	58,85	53,67	5,88
Propiônico (%)	32,81	33,29	36,02	32,46	38,66	13,84
Butírico (%)	9,55	8,25	6,69	8,68	7,67	24,94
A:P	1,86	1,82	1,67	2,15	1,44	26,40

Letras diferem nas linhas a 5% de probabilidade pelo teste SNK; BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja; CV= coeficiente de variação

A dieta CS foi a única que teve em sua composição uréia (tabela 1), portanto, fonte de N rapidamente disponível para os microrganismos ruminais, esse fator, aliado ao possível sincronismo de degradação dos carboidratos oriundos da casca de soja e do milho, pode ter propiciado rápido incorporamento de N nas bactérias. Assim, o fato da primeira avaliação ter ocorrido duas horas após a primeira refeição, pode não ter contabilizado parte desse nitrogênio disponível, uma vez que provavelmente o mesmo devia já estar incorporado nas bactérias.

Sarwar et al. (1991) trabalhando com novilhos leiteiros observaram nas dietas com 19% de casca de soja; 26,74% de feno de alfafa; 50% de milho e 0,61% de ureia em sua composição, valor de 9,49 mg/dL de N-NH<sub>3</sub> no líquido ruminal, portanto valor próximo do encontrado na dieta com CS. Os autores relataram ainda, maior concentração de N-NH<sub>3</sub> em dietas contendo ureia, constatando por essa lógica, resposta inversa à ocorrida neste trabalho, onde a única dieta com tal ingrediente (CS) teve a menor concentração de N-NH<sub>3</sub>.

Bem-Ghedalia et al. (1989) quando trabalharam com carneiros da raça Merino, alimentados com 80% de polpa cítrica e 20% de feno de alfafa, observaram concentração de N-NH<sub>3</sub> de 17,1 mg/dL, também nesse caso, cuidados devem ser observados ao se extrapolarem os dados, mesmo trabalhando com ovinos, os autores empregaram dietas muito distintas daquelas aqui utilizadas, e talvez por isso, somente a ração com BC tenha apresentado valores próximos aos relatados naquela ocasião. Mas em ambos os casos, deixando o foco em um ponto mais comum, é possível que na ração com BC como nas dos autores, os teores de N-NH<sub>3</sub> possam traduzir-se por menor aporte energético em sincronismo com a fração nitrogenada das rações.

Ainda na tabela 8 observamos os valores médios da concentração de AGV no líquido ruminal. Não se observou diferença ( $P > 0,05$ ) entre as dietas testadas e nem interação das dietas com os tempos avaliados.

Acetato e propionato são os dois principais AGV produzidos no rúmen e suas concentrações e produções variam de acordo com a composição dos alimentos fornecidos aos animais (Gentil, 2010). Dietas com maiores concentrações de amido, geralmente originam maiores quantidades de propionato (Van Soest, 1994), o que contribui para a redução a relação acetato:propionato. No entanto, não foi observada diferença entre as concentrações de acetato e propionato e suas relações.

Esses resultados podem estar traduzindo padrões de fermentação de carboidratos muito similares, mesmo que constituídas por ingredientes diferentes, em quantidades distintas. As rações podem ter apresentado fracionamento de carboidratos fermentados no rúmen, com intensidade e intervalos muito similares. Sem desconsiderar ainda, a interconversão dos ácidos graxos, como também a absorção dos mesmos pelo epitélio ruminal, em especial o ácido butírico.

Além disso, o processo de peletização, homogeniza os ingredientes de tal forma, que pode ter refletido na colonização da parede celular, propiciando maior sincronismo. Por outro lado, o fato das dietas terem em sua composição 1,5% de bicarbonato de sódio e 20% de feno de *tifton* picado a 3,5 centímetros, pode ter minimizado possíveis diferenças entre a

produção de AGV, que possivelmente ocorreria se as dietas peletizadas fossem oferecidas isoladas.

Em trabalho de revisão de literatura e compilação de dados realizado por Ipharraguerre e Clark (2003), observou-se influência da casca de soja quando substituindo o milho na dieta, em proporção de 12 a 40% da MS. Menores concentrações de propionato e butirato foram encontrados na maioria dos trabalhos relatados, e maiores concentrações de acetato. Esses valores, no entanto, não acometerem em diferença na concentração total de ácidos graxos de cadeia curta.

Sarwar et al. (1991) também não encontraram diferenças entre dietas com maiores quantidades de feno de alfafa, comparada à dieta com casca de soja em sua composição, quando alimentaram novilhos de leite. A dieta com 25% de feno de alfafa (tamanho médio de partícula de 5,3 mm), 50% de milho e 25% de silagem de milho apresentaram concentrações de acetato, propionato e butirato de 63,1; 20,4 e 12,3% respectivamente. A dieta com 19% de casca de soja; 26,74% de volumoso e 50% de milho, as concentrações foram de 64,2; 19,42 e 12,07% respectivamente.

Taniguchi et al. (1999) também não observaram diferenças entre as dietas com 30% de polpa cítrica, comparada àquela com 30% de casca de soja, com valores respectivos para acetato, propionato e butirato de 11,5; 2,0 e 1,9 Mmol/100 mL para a primeira dieta e 12,8; 2,2 e 2,0 Mmol/100 mL para a segunda dieta.

Na tabela 9 estão dispostas as médias de concentração de AGV em função do tempo de avaliação. Observa-se diferença na concentração de acetato o que influenciou na concentração de AGV totais.

**Tabela 9-** Médias de ácidos graxos voláteis (AGV) em função dos tempos de avaliação após a primeira refeição da manhã

Variável	Horas						CV
	0	2	5	7	12	18	
Acético (Mmol/100 mL)	7,51b	8,80ab	9,45ab	9,18ab	11,77a	10,27a	20,88
Propiônico (Mmol/100 mL)	3,98b	5,59a	5,87a	5,70a	6,71a	6,54a	42,08
Butírico (Mmol/100 mL)	1,21	1,29	1,43	1,27	1,66	1,48	28,55
AGV totais (Mmol/100 mL)	12,70b	15,69ab	16,75ab	16,15ab	20,14a	18,30a	41,02
Acético (%)	58,81	56,35	56,66	57,08	58,12	56,07	8,67
Propiônico (%)	32,11	35,42	35,31	35,32	33,69	36,03	16,40
Butírico (%)	9,08	8,23	8,03	7,60	8,19	7,89	28,36
A:P	1,37	1,27	1,29	1,29	1,39	1,26	18,62

Letras diferem nas linhas a 5% de probabilidade pelo teste de SNK; AGV= ácidos graxos voláteis, A:P= relação acetato:propionato; CV= coeficiente de variação

Na figura 5 nota-se como a concentração desse ácido graxo aumentou até as 5 horas e reduziu às 7 horas, ascendendo novamente às 9 horas, idêntico ao observado para a concentração total de AGV (figura 6). Isso indicaria uma resposta inversa ao observado pelo teor de pH e N amoniacal, visto que existe relação inversa entre tais avaliações.

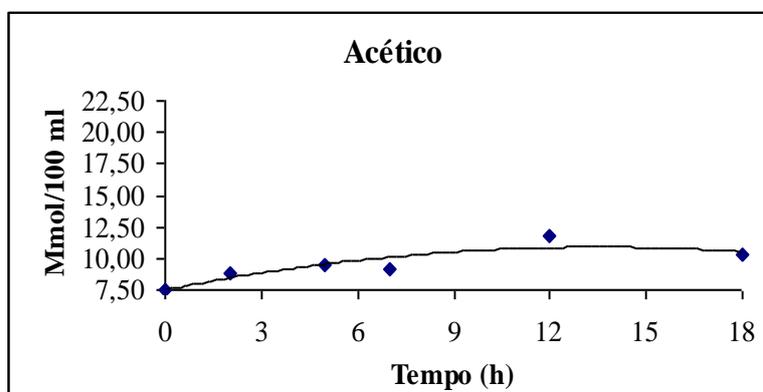


Figura 5- Estimativa da equação de regressão do Acetato; Acetato (Mmol/100 ml) = 7,51 + 0,5008 (Hora) - 0,018 (Hora)<sup>2</sup>, r<sup>2</sup> = 0,81; (P < 0,08)

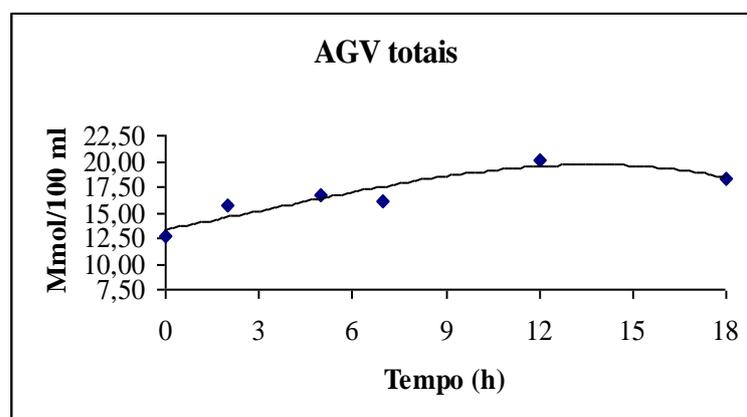


Figura 6- Estimativa da equação de regressão de AGV totais; AGV totais (Mmol/100 ml) = 4,38 + 0,3295 (Tempo) - 0,0117 (Tempo)<sup>3</sup>, r<sup>2</sup> = 0,84; P < 0,06

O aumento na concentração de AGV é desencadeado pelo aumento nas taxas de degradação, conforme observado nos períodos subsequentes às refeições, o fato de tais metabólitos serem ácidos contribui para a diminuição do pH.

As concentrações do ácido propiônico (figura 8) seguiram a mesma tendência do ácido acético, com reduções e elevações mais sutis. Na tabela 9, observa-se ainda, que tal ácido graxo teve sua menor concentração no tempo zero, com aumento no tempo dois, sem nenhuma mudança nos demais tempos.

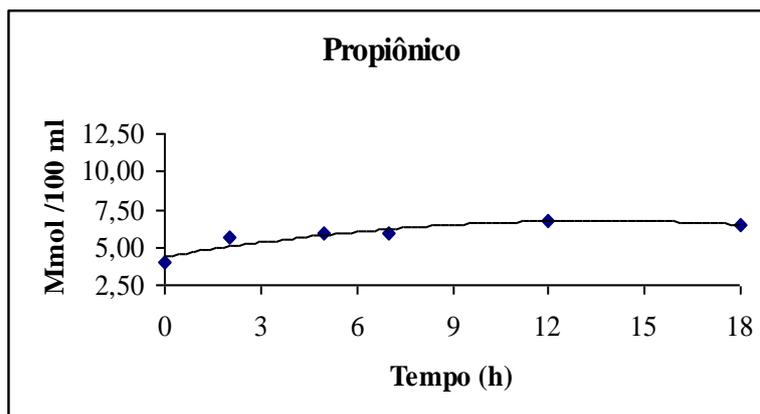


Figura 7- Estimativa da equação de regressão do Propionato; Propionato(Mmol/100 ml)=  $13,08 + 0,8763 (\text{Tempo}) - 0,0317 (\text{Tempo})^2$ ,  $r^2 = 0,85$ ;  $P < 0,06$

Na tabela 10 estão as médias dos consumos de água e de nitrogênio, bem como suas excreções. Não houve diferença entre os tratamentos estudados ( $P > 0,05$ ) para consumo de água total e água retida no organismo dos animais, entre as diferentes dietas.

**Tabela 10**-Valores médios do consumo de água e de nitrogênio, bem como o balanço hídrico e balanço de nitrogênio de carneiros consumindo dietas em função das diferentes fontes de fibra

Variável	Fibra Forrageira		Fibra não forrageira			
	BC	FA	PC	CS	Pool	CV
C água bebida L/d	4,15	4,56	4,04	4,08	4,27	17,88
C água da comida L/d	0,25	0,25	0,28	0,22	0,22	16,73
C água total (L/d)	4,40	4,81	4,32	4,30	4,49	17,58
C água/CMS L/kg	2,71	2,94	2,70	2,78	2,75	12,66
Água fezes (L/d)	1,08	1,07	0,90	0,96	0,85	24,73
Água urina (L/d)	1,60	1,93	1,44	1,46	1,72	27,26
Água retida (L/d)	1,72	1,80	1,98	1,88	1,92	30,73
C nitrogênio (g/d)	48,24	45,07	39,65	35,07	38,57	17,50
N urina (g/d)	11,36	12,22	12,18	8,50	9,62	29,20
N fecal (g/d)	10,20	11,34	8,86	9,84	9,08	22,27
N retido (g/d)	26,69	21,52	18,60	16,73	19,87	27,23

Letras diferem nas linhas a 5% de probabilidade pelo teste SNK; BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja; C= consumo, N= nitrogênio, CV= coeficiente de variação

Segundo Forbes (1968), o consumo voluntário de água é duas a três vezes o consumo de MS e aumenta quando dietas ricas em proteína e sal são fornecidas aos animais, por outro lado, alimentos com níveis elevados de umidade tendem a reduzir o consumo de água. Nesse âmbito, a falta de variação é explicável, uma vez que as dietas tinham em sua composição semelhantes porcentagens de MS e PB (tabela 2) e o consumo não apresentou diferença conforme observado na tabela 4.

O estado fisiológico e a temperatura ambiental podem influenciar no balanço hídrico do animal. O experimento foi controlado quanto à uniformidade dos animais, assim, os mesmos possuíam mesma idade e estado fisiológico, o que explica a falta de variação na resposta entre os tratamentos. Outro fator de relevância é o fato da temperatura e umidade do ar, pouco diferirem durante todo o experimento, apresentando temperatura média de 23° C e umidade do ar de 50%.

Forbes (1968) preconizou que a ingestão de água de um animal pode ser calculada em detrimento ao seu consumo de MS. Onde: Consumo de água =  $3,86 \times \text{CMS} - 0,99$ . Utilizando tal equação, com base nas informações observadas na tabela 4, o consumo de água deveria ser de 6 litros de água por dia. No entanto, na tabela 10 observa-se consumo médio de 4,21 L.

Segundo o NRC (2007), o consumo de água pode ser calculado com base no peso metabólico do animal, conforme equação descrita: Consumo de água =  $0,159 \times \text{kg}^{0,75}$ . Com base nessa equação, o consumo de água dos carneiros deveria ser de 5 L/d. Novamente valor superior ao valor observado na tabela 10.

O consumo de nitrogênio, bem como sua retenção no corpo do animal não apresentou diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos conforme observado na tabela 9. Valor alto de retenção de N no organismo dos animais é atribuído ao fato das dietas terem sido formuladas para cordeiros. Animais em fase de crescimento requerem maiores quantidades de PB na dieta, em comparação aos animais trabalhados. Outro fator que pode ter propiciado tal resultado, é o teor de energia na dieta em quantidades que estimulam o ganho de peso através da deposição tecidual. A inferência é feita em função dos animais terem ganhado cerca de 10 kg de peso corporal no período experimental.

Comparando os dados de excreção de nitrogênio (tabela 10) com os preconizados pelo NRC (2007), concluí-se que a perda fecal de N tanto urinário quanto fecal, está muito acima do sugerido pelo comitê para o cálculo de exigência da proteína metabolizável conforme sugerido por Cannas et al. (2004). Segundo esse autor, a excreção de N deveria ser de 3,77 g/d enquanto a perda de N na urina de 1,89 g/d para animais em situações similares aos trabalhados, no entanto, observou-se valores médios de 10,77 g/d de perda urinária e 9,86 g/d de N fecal.

As dietas foram formuladas para cordeiros em fase de crescimento, portanto fase fisiológica um pouco mais exigente em proteína que os animais trabalhados, conforme já discutido acima. Por outro lado, o balanceamento de energia e proteína da dieta, bem como a rápida capacidade de fermentação dos ingredientes no rúmen, pode ter acarretado rápida

produção de microrganismos ruminais, que serviram para suprir as exigências de proteína quando digeridas e absorvidas no intestino delgado.

A possível alta taxa de passagem das dietas, pode ter permitido ainda, que peptídeos e aminoácidos chegassem ao intestino delgado sem sofrerem degradação pelos microrganismos, para serem absorvidos pelo animal. Dietas com quantidades de proteína acima da exigência acarretam em perdas energéticas, devido às rotas metabólicas necessárias para desintoxicação e eliminação desse excesso de N no organismo.

Martinez-Pascual e Carmona-Fernandez (1980) encontraram, em carneiros castrados, retenção de N de 5,3g/d para dietas com 10% de feno de alfafa em sua composição, e 3,3 g/d em dieta com 30% polpa cítrica em sua composição. Portanto, valores inferiores que os observados na tabela 10.

Rodrigues et al. (2008), quando testaram a polpa cítrica em substituição ao milho em dietas de terminação para cordeiros, observaram na dieta com 46% deste ingrediente, N fecal de 8,9 g/d; N urina de 5,7 g/d e retenção de N de 16,3 g/d, valores um pouco menores que os encontrados para a dieta PC na tabela 10.

## 2.4-CONCLUSÕES

Dietas completas, peletizadas, com diferentes fontes de fibra, quando empregadas em 80% das formulações, não interferem no consumo, digestibilidade e balanços nitrogenado e hídrico de borregos.

Em dietas peletizadas de terminação, com mesmo valor nutricional, a utilização da casca de soja, em quantidade de 13% em sua composição, acarreta em menor valor de pH e nitrogênio amoniacal no líquido ruminal, quando comparada às dietas com bagaço de cana, feno de alfafa e polpa cítrica.

O emprego de dietas com tipos diferentes de fibras em sua porção peletizada, não afetou as concentrações de ácidos graxos voláteis do rumen.

## 2.5-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL (TECHNICAL COMMITTEE ON RESPONSES TO NUTRIENTS). **Energy and Protein Requirements of Ruminants**. Wallingford, 1993, 159p

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, **Official methods of analysis**. 15 ed., Arlington, 1990

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, **Official methods of analysis**. 16 ed., Arlington, 1995

BAMPIDIS, V.A.; ROBINSON, P.H. Citrus by products as ruminant feeds: A review. **Animal Feed Science and Technology**, v.12, n.2, 1-43, 2006

BLAXTER, K.L.; CLAPPERTON, J.L. Prediction of the amount of methane produced by ruminants. **British Journal of Nutrition**, Cambridge, v.19, n.1, p.511-512, 1965

BEN-GHEDALIA, D.; YOSEF, E.; MIRON, J. et al. The effects of starch and pectin rich diets on quantitative aspects of digestion sheep. **Animal Feed Science and Technology**, v.24, p. 289-298, 1989

BUENO, M.S.; FERRARI JUNIOR, E., BIANCHINI, D. et al. Effect of replacing corn with dehydrated citrus pulp in diets of growing kids. **Small Ruminant Research**, v.46, p. 179-185, 2002

FERREIRA, D.F. SISVAR: Sistema de análise de variância para dados balanceados, versão 4.0. Lavras: DEX/UFLA, 2000

FIRKINS, J.L.; EASTRIDGE, M.L. Effects of feeding nonforage fiber sources on site of fiber digestion . **Journal of Dairy Science**, v.80, p.1426-1437, 1997

GENTIL, R.S. **Substituição do milho ou feno pela casca de soja na alimentação de pequenos ruminantes**. 2010, 115p. Tese de doutorado em Agronomia, Área concentração ciência animal e pastagens. Universidade de São Paulo, Piracicaba.

GILAVERTE, S. **Substituição do milho por polpa cítrica peletizada ou casca de soja na alimentação de borregas**. 2009. 88p. Dissertação de Mestrado em Agronomia, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

GOERING, H.K. VAN SOEST, P.J. **Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures and some applications)**. Washington, DC:USDA, 1970 (Agricultural Handbook, 379)

HOOVER, W.H.; STOKES, S.R. Balancing Carbohydrates and proteins for optimum rumen microbial yield. **Journal of Dairy Science**, v.74, p 3630-3644, 1991

IPHARRAGUERRE, I.R.; CLARK, J.H. Soyhulls as an alternative feed for lactating dairy cows: a review, **Journal of Dairy Science**, v.86, p.1052-1073, 2003

KOLB, E. **Fisiologia veterinária**. 4.ed. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan, 612p, 1984

- LEHNINGER, A.L.; **Princípios de Bioquímica**, 1 ed. Sarvier: São Paulo, 1988, 725p.
- MACEDO JUNIOR, G.L. **Influência de diferentes níveis de FDN dietético no consumo, digestibilidade aparente e no comportamento ingestivo de ovelhas Santa Inês**. 2004, 127p. Dissertação de Mestrado na área de Nutrição de Ruminantes. Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG.
- MARTINEZ-PASCUAL, J.; FERNANDEZ-CARMONA, J. Composition of citrus pulp. **Animal Feed Science and Thechnology**, v.5, p1-10, 1980
- MERTENS, D.R. Análise de fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulações de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES. 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ-ESAL, 1992
- MERTENS, D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, V.80, p.1463-1481, 1997
- NATIONAL ACADEMIC PRESS. **Nutrient Requirements of Sheep**. Washington, 1985
- NATIONAL ACADEMIC PRESS. **Nutrient Requirements of Small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids**. Washington, 2007
- OLSSON, K.; MCKINLEY, M.J. Central control of water and salt intake in goats and sheep. In: RUCHEBUSCH, Y.; THIVEND, P. **Digestive Physiology and metabolism in ruminants**. 1 ed, MTP Press: Lancaster, 854p., 1980
- REFERENCE ADVISORY GROUP ON FERMENTATIVE ACIDOSIS OF RUMINANTS (RAGFAR). **Ruminal Acidosis- aetiopathogenesis, prevention and treatment**. Sidney, 2007
- RODRIGUES, G.H.; SUSIN, I.; PIRES, A.V. Substituição do milho por polpa cítrica em rações com alta proporção de concentrado para cordeiros confinados. **Ciência Rural**, v.38, n.3, p.789-794, 2008
- SARWAR, M.; FIRKINS, J.L.; EASTRIDGE, M.L. Effect of replacing neutral detergent fiber of forage with soyhulls and corn gluten feed for dairy heifers. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.1006-1017, 1991
- SEN, M.M.; SINGH, NEM, MISRA, S.K. Acute ruminal acidosis in goats. **Indian Journal of Animal Science**, v.54, n.9, p.898-901, 1984
- SILVA, J.F.C. Mecanismos reguladores de consumo. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de Ruminantes**. 1 ed, Jaboticabal:FAPESP, p. 57-77, 2006

SLYTER, L. L.; Influence of acidosis on rumen function. **Journal Animal Science**, v.43, n.4, p.910-929, 1976

TANIGUCHI, K.; ZHAO, Y. UCHIKAWA; OBITSU, T. Digestion site and extent of carbohydrate fractions in steers offered by-product diets, as determined by detergent and enzymatic methods. **Animal Science**, v.68, p.173-182, 1999

UENOJO, M.; PASTORE, G.M. Pectinases: aplicações industriais e perspectivas. **Química Nova**, v.30, n.2, p.388-394, 2007

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. SAEG- Sistema de análises estatísticas e genéticas. Versão 9.0; Viçosa-MG, 2000

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

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.74, n10, p. 3583-3597, 1991

## Capítulo 3- CONSUMO, DIGESTIBILIDADE E CURVA GLICÊMICA DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS PELETIZADAS COM DIFERENTES FONTES DE FIBRA EM SUA COMPOSIÇÃO

### RESUMO

Avaliou-se o efeito de diferentes fontes de fibra forrageira (bagaço de cana *in natura* e feno de alfafa) e de fibra não forrageira (polpa cítrica e casca de soja) em dietas peletizadas de terminação sobre o consumo, digestibilidade e perfil glicêmico de 80 cordeiros, machos, inteiros, com peso inicial  $20 \pm 5$  kg. O delineamento experimental consistiu de um fatorial  $4 \times 4$ , quatro genótipos (Santa Inês;  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês;  $\frac{1}{2}$  Texel x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e  $\frac{1}{2}$  Somalis x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês) e quatro dietas peletizadas com diferentes fontes de fibra. O consumo com base no peso metabólico ( $\text{g/kg}^{0,75}$ ) foi maior ( $P < 0,05$ ) para as dietas com fontes de fibra forrageira em comparação às dietas com fontes de fibra não forrageiras para todos os nutrientes testados. A dieta com polpa cítrica apresentou os menores coeficientes de digestibilidade ( $P < 0,05$ ) de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) quando comparada às dietas com fontes de fibra forrageira. A curva glicêmica dos cordeiros apresentou-se de forma linear, aumentando a quantidade de glicemia no sangue com o decorrer das horas após a alimentação. Concluiu-se que diferentes genótipos pouco interferem nas avaliações de consumo e digestibilidade e que dietas com pouca quantidade de fibra de origem forrageira em sua composição, apresentam melhores resultados quando comparadas àquelas compostas de fontes de fibra não forrageiras.

Palavra chave: carboidratos não fibrosos, fibra em detergente neutro, fontes de fibra forrageiras, genótipos

### INTAKE, DIGESTIBILITY AND GLYCEMIC CURVE OF LAMBS, FED WITH PELLETTED DIETS CONTAINING DIFFERENT SOURCE OF FIBER

#### ABSTRACT

Was evaluated the effect of kind of fiber, fiber source roughage (sugarcane bagass- SB, lucerne hay- LH) and fiber non-roughage (citrus pulp- CP, soybean hulls- SH) of pelleted diets of finishing of lambs, in intake, digestibility and glucose plasma of 80 lambs, uncastrated males, with body weight of  $20 \pm 5$  kg. The experimental design was randomized in factorial ( $4 \times 4$ ), four genotypes ( $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- DSI;  $\frac{1}{2}$  Texel x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- TSI e  $\frac{1}{2}$  Somalis x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- SSI, Santa Inês- SI) and four pelleted diets with different source fiber. The intake ( $\text{g/kg}^{0,75}$ ) was high ( $P < 0.05$ ) in diets with roughage fiber source. The CP diet had lower digestibility of crude protein and neutral detergent fiber ( $P < 0.05$ ) in relation with roughage fiber source. In the glucose plasma curve was linear effect increasing with increase hours after meal. It was concluded that genotypes didn't influence in intake and digestibility, and that small amount of fiber of source roughage, has better intake and digestibility that fiber non-roughage.

Keyword: genotypes, neutral detergent fiber, nonstructural carbohydrate, roughage fiber source

### 3.1-INTRODUÇÃO

Para a obtenção de cordeiros bem acabados, com curvas de crescimento satisfatórias, o confinamento precisa utilizar técnicas de produção que permitam melhor qualidade de carcaça com menos tempo. Entre essas técnicas, as mais utilizadas e que influenciam diretamente nessas respostas, são o manejo nutricional e o melhoramento genético.

Entre as opções de manejos alimentares utilizadas em tais sistemas de produção, encontra-se a utilização de dietas ricas em energia prontamente disponível para o animal, que a depender dos ingredientes utilizados, poderão culminar em carcaças de melhor qualidade, terminadas de forma a serem eficientes no âmbito nutricional e econômico. O desafio dos nutricionistas está justamente em encontrar ingredientes baratos, que permitam a formulação dessas dietas visando esses dois objetivos, de forma que um quesito, não influencie negativamente no outro.

No estudo das dietas um dos fatores que pode limitar a produtividade dos cordeiros é o consumo voluntário. Procurando melhorar tal resposta, a utilização de dietas com forragens com reduzido tamanho de partícula, pode ser uma saída, uma vez que tal característica estimula o aumento da densidade, taxa de passagem, aumento da superfície de contato e da degradação da mesma. Vale frisar que a diminuição do tamanho de partícula da dieta, quando usada respeitando quantidades que permitam manter a saúde do ambiente ruminal, pode culminar em maior aporte energético e protéico ao animal.

Assim, diferenças na quantidade da fibra e em suas propriedades físicas, afeta a utilização da dieta no animal e o desempenho dos mesmos.

Entre os ingredientes utilizados no balanceamento de dietas de confinamento, destacam-se alguns alimentos com características nutricionais que lhes permitem serem considerados alimentos fornecedores de fibras e energéticos ao mesmo tempo, como a casquinha de soja, ou ainda alimentos que apesar de não apresentarem significativas quantidades de fibra, apresentam perfil fermentativo no rúmen próximo ao obtido por dietas ricas em volumosos, como é o caso da polpa cítrica.

Tanto a polpa cítrica como a casca de soja, apresenta alta concentração de pectina em sua composição, um composto de rápida degradação ruminal, que libera consideráveis quantidades de energia para o crescimento microbiano. A pectina é considerada fibra solúvel e sua fermentação produz menores quantidades de lactato em relação ao amido (Hall et al., 1998). Isso permite efeitos associativos benéficos no rúmen, que culminam em maiores taxas de digestibilidade da MS e do FDN quando comparadas ao milho.

Esse estudo teve como objetivo avaliar o consumo, digestibilidade aparente e curva glicêmica de cordeiros de quatro genótipos diferentes, consumindo dietas peletizadas de terminação, com diferentes fontes de fibra em sua composição.

## **3.2-MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.2.1- Local**

A prova de campo foi realizada na fazenda Modelo de Pedro Leopoldo da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) no período de agosto a dezembro de 2008 e as análises e processamento das amostras foram feitas no Laboratório de Nutrição Animal do departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte- MG, nos anos de 2009 e 2010.

### **3.2.2- Animais experimentais**

Foram utilizados 80 cordeiros machos, inteiros, com peso inicial de  $20 \pm 5$  kg, com escore corporal aproximado de 2,0 em escala de 0 a 5 segundo Susin (1996).

Os animais foram adquiridos em fazendas idôneas da região, logo após o desmame, tendo-se o cuidado de se escolher os que possuíam aproximadamente três meses de vida. Estes foram submetidos a um período de quarentena de 14 dias, com rações compostas de 60% de sua composição da dieta peletizada a ser testada, e 40% de feno de *tifton 85* picado a aproximadamente 3,5 cm.

Os animais nesse período, ainda foram vermifugados, vacinados contra clostridioses e tratados contra eimeriose. Os mesmos foram alojados em baias de alvenaria, individualizadas, possuindo dimensões aproximadas de 2,5m x 0,65 m, providas de comedouro e bebedouro, divididas com telas campestre®.

### **3.2.3-Delineamento experimental**

Os cordeiros foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 4 (4 dietas e 4 genótipos) para as avaliações de consumo e digestibilidade. Para a determinação da curva glicêmica foi usado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x4 em arranjo de parcela subdividida, onde as parcelas consistiram-se dos tempos de avaliação. Antes de iniciar o experimento os animais tiveram 15 dias de adaptação às dietas.

O experimento teve duração total de 115 dias, sendo que, todos os animais iniciaram o experimento ao mesmo tempo, mas foram abatidos quando atingiram peso vivo aproximado de 35 kg. A avaliação do consumo foi realizada durante todo esse período experimental, a avaliação de digestibilidade feita quando os animais atingiram cerca de 32 kg  $\pm$  2 (cerca de 1 semana antes do abate) e a avaliação da curva glicêmica, cerca de 3 dias antes do abate. Para avaliação do consumo foram usados os 80 cordeiros consistindo assim, 5 repetições por tratamento, e para as avaliações de digestibilidade e glicemia foram usados 64 cordeiros, portanto, 4 repetições por tratamento.

### 3.2.4- Tratamentos

Os tratamentos consistiram de quatro genótipos (Santa Inês-SI; ½ Dorper x ½ Santa Inês; ½ Texel x ½ Santa Inês e ½ Somalis x ½ Santa Inês) e quatro dietas peletizadas com diferentes fontes de fibra em sua composição, duas fontes de fibra forrageiras representadas por bagaço de cana *in natura* (BC) e feno de alfafa (FA) e duas fontes de fibra não forrageiras, representadas pela polpa cítrica (PC) e casca de soja (CS). As fontes de fibras foram moídas a 5 mm e posteriormente peletizadas com demais ingredientes da dieta na fábrica de ração da Itambé- MG, constituindo-se assim, em mistura única.

As dietas foram formuladas para apresentarem 17% de FDN na sua composição, com 10% dessa fibra oriunda da fonte de fibra testada, segundo as exigências do NRC (1985), para um ganho esperado de 300 g por dia. As dietas foram calculadas para serem isoenergéticas, isonitrogenadas e isofibrosas. Na tabela 11 encontram-se os valores percentuais dos ingredientes usados na composição das dietas.

**Tabela 11-** Composição percentual dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais contendo diferentes fontes de fibra

Ingredientes	Fibra Forrageira		Fibra Não Forrageira	
	BC	FA	PC	CS
Milho	56,30	54,47	24,87	64,89
Farelo de Soja	26,47	17,90	26,97	16,74
Óleo	2,94	3,13	3,24	-
Bicarbonato de Sódio	1,02	1,02	1,02	1,02
Ureia	-	-	-	0,51
Bagaço de Cana	13,27	-	-	-
Casquinha de Soja	-	-	-	16,84
Feno de Alfafa	-	23,47	-	-
Polpa Cítrica	-	-	43,89	-

BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja

As rações foram oferecidas à vontade duas vezes ao dia (8h e 30min e às 17 h e 30 min), permitindo cerca de 20% de sobra. Na tabela 12 está descrita a composição química bromatológica e energética das dietas experimentais, e na tabela 14, a composição bromatológica dos ingredientes utilizados na formulação das dietas.

O sal mineral foi oferecido diariamente no cocho durante todo o período experimental. A água era trocada e oferecida à vontade diariamente em bebedouros tipo balde.

**Tabela 12-** Composição bromatológica e energética das rações experimentais contendo diferentes fontes de fibras

Nutrientes	Fibra Forrageira		Fibra Não Forrageira	
	BC	FA	PC	CS
MS	88,59	87,80	87,32	87,85
MO*	83,11	80,81	79,81	82,51
MM*	5,08	6,23	6,99	4,89
PB*	17,46	17,52	15,30	14,90
EB*	3.857,1	3.826,4	3.977,9	3.838,3
FDN *	21,39	19,90	17,13	19,19
FDA*	11,61	13,05	13,01	13,47
HCEL*	9,78	6,84	4,11	5,72

BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja; \*= com base na MS, MS= matéria seca, MO= matéria orgânica, MM= matéria mineral, PB= proteína bruta, EB= energia bruta, FDN= fibra em detergente neutro, FDA= fibra em detergente ácido, HCEL= hemiceluloses

**Tabela 13-** Composição bromatológica dos ingredientes das rações experimentais

Nutrientes	MS%	MO <sup>1</sup>	MM <sup>1</sup>	PB <sup>1</sup>	FDN <sup>1</sup>	FDA <sup>1</sup>	HCEL <sup>1</sup>
Milho	88,15	85,45	1,48	8,97	12,98	5,40	7,58
Farelo Soja	89,30	91,47	5,82	42,00	13,64	9,58	4,60
Uréia	98,00	-	0,20	282,00	-	-	-
Bagaço de cana	93,00	87,30	12,54	2,90	78,89	45,50	32,38
Feno de Alfafa	91,00	83,00	8,95	18,00	44,35	35,78	8,05
Polpa Cítrica	90,84	84,84	4,50	5,00	23,30	20,70	1,00
Casca de Soja	91,26	85,80	5,46	10,00	50,40	48,95	1,14

<sup>1</sup> Com base na MS; MS= matéria seca, MO= matéria orgânica, MM= matéria mineral, PB= proteína bruta, FDN= fibra em detergente neutro, FDA= fibra em detergente ácido, HCEL= hemiceluloses

### 3.2.5- Coleta de amostras e dados experimentais

Para a determinação do consumo, a ração oferecida e suas sobras do dia seguinte foram pesadas e os pesos contabilizados diariamente. Amostras do oferecido e cerca de 10% das sobras foram colhidas durante todo o período experimental, sendo feitas uma amostra composta ao final do experimento, donde foi retirada amostra final representativa para posterior avaliação bromatológica e energética.

A digestibilidade foi realizada por meio de indicador externo. O indicador utilizado foi o hidroxifenilpropano modificado e enriquecido (LIPE®), ao qual, foi administrado diariamente em cápsulas de 250 mg diretamente no início do esôfago através de uma pequena sonda esofágica em cada animal, por um período de 5 dias, sempre no mesmo horário (18 horas). No quarto dia deu-se início à colheita de fezes realizada diretamente no reto, também no mesmo horário de administração das cápsulas. A colheita perdurou até o 6º dia após o início das administrações.

As amostras de alimento oferecido, sobras e fezes foram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e congeladas a -20° C em câmara fria para posteriores análises.

A glicemia dos animais foi determinada a partir de uma gota de sangue. Para a retirada do sangue foi feita a punção da veia jugular esquerda utilizando agulhas de 25 x 8 mm, em seringas plásticas descartáveis sem coagulantes de retirada por meio de seringa de 5 ml, nos tempos 0 (antes da primeira refeição diária), três, seis e nove horas após a primeira refeição oferecida no dia. A leitura da glicemia foi feita por aparelho Accu-chek® monitor de glicemia da Roche para leitura eletrônica de teor sanguíneo de glicose.

### **3.2.6- Análises**

As amostras de alimentos, sobras e fezes foram secas a 60° C em estufa de ventilação forçada, durante 72 horas, moídas em moinho tipo *Wiley*, com peneiras de 1 mm e acondicionadas em potes plásticos. As análises de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e energia bruta (EB) foram realizadas conforme AOAC (1990), as análises de fibra em detergente neutro (FDN) foram realizadas conforme Van Soest et al. (1991) e as análises de fibra em detergente ácido (FDA) realizadas conforme Goering e Van Soest (1970).

O LIPE® foi determinado nas fezes por equipamento Variam 800. A determinação da digestibilidade por indicador se deu pela equação: coeficiente de digestibilidade da MS =  $100 - (100 [(\% \text{ indicador na MS alimento} / \% \text{ indicador nas fezes}) \times (\% \text{ nutriente nas fezes} / \% \text{ nutriente no alimento})]$ .

Os valores de consumo de energia metabolizável (EM) dos tratamentos foram estimados por relação proposta por Garret et al. (1959), onde 35 Mcal de energia líquida (EL) equivale a 76 Mcal de energia digestível (ED) e 62 Mcal de EM. Os valores de proteína metabolizável (PM) foram estimados a partir de equação proposta por AFRC (1993) onde  $PB = PM / 0,67$ .

Todos os dados foram submetidos a análise de variância, os resultados da curva de glicemia foram testados quanto à sua regressão e dados de consumo e digestibilidade submetidos á teste de média SNK a 5% de probabilidade pelo Sistema de Análises Estatísticas - SAEG 9.0 e SISVAR (Ferreira, 2000).

### 3.3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os consumos de MS em gramas e em unidade de peso metabólico (UTM) (tabela 14) apresentaram-se maiores para as dietas com fontes de fibra forrageira em comparação às dietas com fontes de fibra não forrageiras, mas não diferiram quando expressos em percentagem do peso vivo. A teoria mais plausível que pode ser levantada em relação tais diferenças, seria a de que mesmo em situações de efetividade baixa, as fibras de origem forrageiras ainda são mais eficientes em permitir estratificação do líquido ruminal, tamponamento e pH mais alto, do que as fontes de fibra não forrageiras. No entanto, observa-se no capítulo dois desse trabalho, que o pH ruminal dessas dietas apresentou diferença entre as dietas com FA e PC em relação à CS, e mesmo sem diferença estatística, o pH ruminal da dietas com BC ficou abaixo da observada na dieta com PC, o que permite inferir que apenas esse aspecto isolado não explica esse resultado, uma vez que, a dieta com PC apresentou menor valor juntamente com a CS em relação às demais fontes de fibra.

No âmbito das fibras forrageiras, destaca-se que uma fonte poderia ser considerada mais nobre (FA) que a outra (BC). Devido ao fato dessa última ser considerada como fonte alternativa, que a despeito de ter origem forrageira, advém do processamento da cana de açúcar, após prensagem, moagem e desidratação posterior. Isso também leva a postular que a qualidade das fibras forrageiras, quando empregadas em pequenas quantidades, e em condições de peletização, deve assumir maior papel no consumo, muito mais pela efetividade física que pela efetividade química de suas fibras, visto que, sabidamente a porção fibrosa da cana de açúcar, e por conseguinte de seu bagaço *in natura*, é de pior qualidade, especialmente se comparada à do feno de alfafa.

A hipótese de que dietas peletizadas com grande quantidade de concentrado em sua composição apresentam taxas de passagem elevadas, também poderia contribuir para elucidar esses aspectos do aumento no consumo, e portanto, não deve ser desconsiderada. Segundo Van Soest (1994) a moagem fina ou peletização dos alimentos, aumenta a

densidade da dieta e por consequência a ingestão, promovendo rápida passagem do material insolúvel no trato gastrointestinal, o que explicaria o aumento do consumo das dietas oriundas de fibra de fontes forrageiras. No entanto, essa teoria isolada não explicaria o porquê do aumento do consumo apenas para estas dietas, já que esse efeito também ocorreria com as fontes de fibra não forrageiras.

**Tabela 14-** Média dos consumos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) em gramas (g), unidade de tamanho metabólico - UTM ( $\text{g/kg}^{0,75}$ ) e na porcentagem do peso vivo (% PV) das dietas com diferentes fontes de fibra em sua composição

Dieta	Fibra Forrageira		Fibra Não Forrageira		
	BC	FA	PC	CS	CV
CMS (g)	1085,27a	1099,41a	934,93b	989,15ab	18,99
CMS ( $\text{g/kg}^{0,75}$ )	84,20a	84,66a	74,29b	78,06b	16,52
CMS (%PV)*	3,31	3,25	3,65	3,51	15,97
CMO (g)	825,89a	787,73ab	657,55c	720,68bc	15,29
CMO ( $\text{g/kg}^{0,75}$ )	64,05a	60,70ab	52,32c	57,03bc	13,04
CEB (kcal/g)	3.828,3a	3.727,8ab	3.300,8c	3.407,2bc	14,89
CEB ( $\text{Kcal/g/kg}^{0,75}$ )	296,88a	287,25ab	262,75b	269,81ab	12,79
CPB (g)	172,27a	167,71a	122,14b	129,86b	15,73
CPB ( $\text{g/kg}^{0,75}$ )	13,36a	12,93a	9,71b	10,28b	13,77
CFDN (g)	209,10a	179,43b	126,57d	158,23c	17,41
CFDN ( $\text{g/kg}^{0,75}$ )	16,21a	13,80b	10,04d	12,50c	15,45
CFDN (% PV)	0,69a	0,59b	0,43c	0,54b	15,21
CFDA (g)	117,54a	123,90a	99,94b	115,88a	15,98
CFDA ( $\text{g/kg}^{0,75}$ )	9,12a	9,57a	7,94b	9,16a	13,91
CFDA (%PV)	0,39a	0,41a	0,34b	0,40a	13,62

Letras nas linhas diferem a 5% de probabilidade pelo teste de SNK, BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja; CV= coeficiente de variação

Uma terceira possibilidade seria aquela baseada na predisposição de algumas dietas em aumentar a osmolaridade do rúmen. Segundo Valadares Filho e Pina (2006), após alimentação à base de concentrado ou feno de alfafa peletizado, a osmolaridade do rúmen pode aumentar chegando até 350 a 400 mOsm/L, quando o normal é de 260 a 340 mOsm/L. Segundo Carter e Grovum (1990) valores maiores que 300 mOsm/L restringem a ingestão e reduzem a fermentação bacteriana da fibra e do amido. Valores de osmolaridade maiores que 350 mOsm/L, podem modificar a absorção de água e de produtos fermentativos, o que implica em modificações da motilidade ruminal e conseqüente redução na ingestão de alimentos (Welch, 1982).

De acordo com Giger-Reverdin (2000) a polpa cítrica apresenta alta pressão osmótica em relação ao milho, com valores respectivos de 79,0 e 20,0 mOsm/L. Avaliando as dietas

trabalhadas e comparando seus ingredientes, observa-se que todas as dietas apresentaram consideráveis quantidades de milho em sua composição, 55 a 65%, quando comparadas à dieta com PC com 25% de milho. O fato da polpa cítrica nesta dieta estar em grandes proporções (44%) pode ter aumentado a osmolaridade do líquido ruminal desencadeando diminuição significativa do consumo.

Nos apontamentos de Kezar e Church (1979) há relatos de que o líquido ruminal fica mais consistente à medida que o pH vai decaindo após o valor de 5,0. Consta ainda que em condições de acidose induzida em ovinos, houve a interrupção da ingestão em níveis de pH entre 5,5 a 4,6. Na verdade, não se sabe qual o pH atingido por essas dietas no rúmen dos cordeiros, no presente ensaio. Mas o fato das dietas terem sido oferecidas sem os 20% de feno de *tifton*, como ocorreu no capítulo 2 desse trabalho, provavelmente ocasionou resultados ainda menores que os encontrados naquele capítulo, visto que naquela oportunidade havia maior participação de volumoso nas rações experimentais.

O consumo de MS influenciou o consumo dos demais nutrientes, MO, EB, PB e FDA que apresentaram o mesmo tipo de resposta, com maiores consumos com dietas com fontes de fibra volumosa em sua composição em relação às dietas com fontes de fibra não volumosas. Além desse fato, o consumo de PB pode provavelmente ter sido influenciado pela composição das dietas, uma vez que, mesmo que formuladas para apresentarem mesma quantidade de PB, as dietas com fontes de fibra não forrageira apresentaram os menores teores, conforme observado na tabela 12.

O consumo de FDN apresentou diferenças, sendo maior para a dieta com BC, seguida de FA, CS e por último PC. Novamente essa resposta, pode ser reflexo da composição das dietas, já que os seus teores de FDN foram diferentes, apesar de formuladas para apresentarem proporções iguais. Essa diferença se refletiu no consumo da fração fibrosa, que acompanhou o teor de cada dieta, mostrando que por estar peletizada, não houve nenhum tipo de seleção por parte dos animais. Todavia, para consumo de FDA, o comportamento não se manteve, o que pode ser explicado pela natureza dos alimentos empregados, uma vez que o teor de celulose nas fibras não forrageiras tende a ser menor, principalmente no caso da polpa cítrica.

Na tabela 15 encontram-se as médias dos consumos em função dos diferentes genótipos testados. Como pode ser observado, houve diferença para os consumos de MS e FDN entre os genótipos em proporções absolutas (g), no entanto, essa diferença foi anulada quando o consumo foi calculado com base na UTM desses animais. Para os

demais nutrientes não foi observada diferença entre os tratamentos. Esse fato era esperado, uma vez que os animais eram uniformes e de idades aproximadas.

**Tabela 15-** Média dos consumos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), em gramas (g), unidade de tamanho metabólico - UTM ( $\text{g/kg}^{0,75}$ ) e na porcentagem do Peso Vivo (% PV) e consumo de energia bruta (CEB) em kcal/g ou em  $\text{kcal/g/kg}^{0,75}$ , das dietas peletizadas em função dos diferentes genótipos testados

Componentes	Genótipos				
	DSI	TSI	SSI	SI	CV
CMS (g)	1072,75a	912,42b	1047,02a	1062,83a	18,99
CMS ( $\text{g/kg}^{0,75}$ )	78,95	74,70	84,47	82,24	16,52
CMS (%PV)*	3,31 ab	3,24 b	3,65 a	3,51 ab	15,97
CMO (g)	772,62	693,30	741,06	775,02	15,29
CMO ( $\text{g/kg}^{0,75}$ )	56,77	56,77	59,83	60,13	13,04
CEB (kcal/g)	3.694,0	3.318,0	3.527,7	3.686,9	14,89
CEB ( $\text{Kcal/g/kg}^{0,75}$ )	271,67	271,98	284,98	285,98	12,79
CPB (g)	152,57	137,75	145,03	152,46	15,73
CPB ( $\text{g/kg}^{0,75}$ )	11,20	11,26	11,72	11,81	13,77
CFDN (g)	176,94a	152,99b	164,97ab	174,73a	17,41
CFDN ( $\text{g/kg}^{0,75}$ )	12,98	12,48	13,31	13,53	15,45
CFDN (% PV)	0,54	0,54	0,57	0,58	15,21
CFDA (g)	119,51	106,36	114,69	115,11	15,98
CFDA ( $\text{g/kg}^{0,75}$ )	8,78	8,72	9,25	8,93	13,91
CFDA (%PV)	0,37	0,38	0,40	0,38	13,62

Letras nas linhas diferem a 5% de probabilidade pelo teste de SNK; DSI =  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês, TSI =  $\frac{1}{2}$  Texel x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês, SSI =  $\frac{1}{2}$  Somalis x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês, SI = Santa Inês; CV= coeficiente de variação

Na tabela 16 constam as médias do consumo de hemiceluloses (g e  $\text{g/kg}^{0,75}$ ) da interação entre dietas e genótipos testados. Obteve-se o mesmo tipo de resposta para as duas formas de se expressar o consumo de HCEL, demonstrando que o peso vivo não influenciou no resultado.

Entre os genótipos houve menor consumo pelos animais do genótipo  $\frac{1}{2}$  Texel nas dietas com fonte de fibra forrageira, em relação aos animais  $\frac{1}{2}$  Dorper na dieta de BC e Santa Inês na dieta de FA. Essa interação não era esperada, uma vez que não há explicação para maior preferência de um genótipo pela referida fração da fibra testada.

Entre as dietas, valores superiores de consumo foram observados nas dietas BC em relação à FA em todos os genótipos avaliados, esse resultado é reflexo da composição de HCEL das dietas, que se apresentou maior na dieta BC em comparação à FA conforme visualizado na tabela 12. Dentro de cada genótipo, houve diferenças quanto à dieta menos consumida, no  $\frac{1}{2}$  Dorper as fontes de fibra não forrageiras, no  $\frac{1}{2}$  Texel as dietas FA, PC e CS foram menos consumidas quando comparadas à BC. Em  $\frac{1}{2}$  Somalis a PC em

comparação à CS, que por sua vez, não diferiu da FA. Nos animais SI, os resultados no consumo de HCEL foram similares aos consumos de FDN observados na tabela 14, isso pode traduzir em forte influência desse grupo naquela variável, ou vice-versa.

**Tabela 16-** Médias do consumo de hemiceluloses (HCEL) em gramas (g) e expresso em unidade de tamanho metabólico - UTM ( $\text{g/kg}^{0,75}$ ) em função das dietas peletizadas e dos genótipos testados

Consumo Hemiceluloses (g)					CV=26,8 4
Genótipo	BC	FA	PC	CS	0,0301*
DSI	104,28 a A	57,96 ab B	30,82 a C	42,08 a C	
TSI	76,05 b A	45,50 b B	35,53 a B	30,44 a B	
SSI	86,83 ab A	47,52 b B	17,55 a C	49,56 a B	
SI	99,09 a A	71,05 a B	24,45 a D	45,01 a C	

Consumo Hemiceluloses ( $\text{g/kg}^{0,75}$ )					CV=25,5 9
Genótipo	BC	FA	PC	CS	0,0512*
DSI	7,57 a A	4,17 a B	2,34 a C	3,07 a BC	
TSI	5,98 b A	3,72 a B	2,91 a B	2,56 a B	
SSI	7,16 a A	3,79 a B	1,45 a C	3,87 a B	
SI	7,64 a A	5,27 a B	1,89 a D	3,70 a C	

Letras minúsculas referem-se a diferenças na coluna de raça dentro de dieta, e letras maiúsculas referem-se a diferenças na linha de dieta dentro de raça, DSI = ½ Dorper x ½ Santa Inês, TSI = ½ Texel x ½ Santa Inês, SSI = ½ Somalis x ½ Santa Inês, SI = Santa Inês; BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja; CV= coeficiente de variação, \*nível significância

Na tabela 17 estão os valores médios observados de consumo MS, valores preditos de consumo de energia metabolizável (EM) e de proteína metabolizável (PM) de acordo com o tratamento, bem como as exigências nutricionais desses nutrientes de acordo com NRC (1985 e 2007), AFRC (1993) e CSIRO (2007).

Quando comparadas as exigências de EM entre as diferentes tabelas, com os consumos encontrados, observa-se que todas as dietas apresentaram consumo maior que os preconizados pelo AFRC (1993) e NRC (1985), no entanto nenhuma dieta supriu as exigências preconizadas pelo NRC (2007) e CSIRO (2007), fato observado também entre os diferentes genótipos.

As dietas foram formuladas com base nas exigências preconizadas pelo NRC (1985). Isso explica a adequação dos consumos em detrimento aos valores dessa tabela. Vale ressaltar que a discrepância é grande entre as tabelas, provavelmente em função da metodologia usada para determinar as exigências e do número de trabalhos utilizados para tal. As tabelas mais novas tendem a se basear em maior número de trabalhos, portanto, a apresentarem maior confiabilidade em suas exigências, no entanto, a complexidade das

equações geradas e a diferença em frente à realidade nacional no contexto ambiental e de genótipos, poderiam ter contribuído para a não adequação das exigências aos consumos encontrados nos diferentes tratamentos.

**Tabela 17.** Valores médios observados e preditos, bem como suas exigências para animais de 20 kg com ganho de 300 g/d de acordo com as tabelas do NRC (1985 e 2007), AFRC (1993) e CSIRO (2007) para consumo de matéria seca (CMS), energia metabolizável (CEM) e proteína metabolizável (CPM) entre os tratamentos testados

	CMS (Kg/d)	CEM (Mcal/d)	CPM (g/d)
<b>Comitê</b>			
AFRC (1993)	0,9	2,65	126,00
NRC (1985)	-	1,70 <sup>2</sup>	123,95 <sup>1</sup>
NRC (2007)	1,20	3,44	100,00
CSIRO (2007) <sup>3</sup>	1,24	3,25	90,45 <sup>1</sup>
<b>Dietas</b>	Observado	Predito <sup>2</sup>	Predito <sup>1</sup>
BC	1,08	3,12	115,42
FA	1,01	3,04	112,36
PC	0,93	2,69	81,83
CS	0,99	2,78	87,00
<b>Genótipos</b>	Observado	Predito <sup>2</sup>	Predito <sup>1</sup>
DSI	1,07	3,01	102,22
TSI	0,91	2,71	92,29
SSI	1,04	2,88	97,17
SI	1,06	3,00	102,15

DSI = ½ Dorper x ½ Santa Inês, TSI = ½ Texel x ½ Santa Inês, SSI = ½ Somalis x ½ Santa Inês, SI = Santa Inês; BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja; Estimado segundo AFRC (1993) PB= PM/0,67; <sup>2</sup> Estimado segundo Garret et al. (1959) 35 Mcal EL = 76 Mcal ED = 62 Mcal EM; <sup>3</sup> Para animais confinados com peso vivo de 30 kg ganhando 200 g/d

Diferenças dos valores preconizados pelos comitês internacionais, e dos resultados encontrados nacionalmente, podem ser explicados pelo ambiente de determinação da exigência, principalmente às desigualdades inerentes à clima temperado e tropical. Outro aspecto que pode ser considerado, são as características dos carboidratos dos alimentos nacionais em relação aos utilizados nas dietas dos países que originaram os principais trabalhos que formaram o banco de dados para cada comitê. Frações mais lignificadas e de mais lenta degradabilidade, são normalmente mais encontradas em alimentos oriundos de países tropicais.

Na comparação das exigências de PM com os consumos encontrados, nota-se que apenas as dietas com fontes de fibra forrageiras em sua composição atenderam às exigências preconizadas pelo NRC (2007) e pelo CSIRO (2007). Entre as dietas com fontes de fibra não forrageiras, a dieta CS situou-se no limiar das exigências preconizadas pelo CSIRO (2007), no entanto, a dieta PC ficou mais abaixo. Todas as dietas tiveram

consumo menor que os preconizados pelo AFRC (1993) e NRC (1985). Entre os genótipos, todos atenderam as exigências do CSIRO (2007), os genótipos ½ Texel e ½ Somalis não atenderam as exigências preconizadas pelo NRC (2007) e nenhum dos animais atenderam as exigências preconizadas pelo AFRC (1993) e NRC (1985).

Duas possibilidades explicariam o consumo de PM menor que o preconizado pelo NRC (1985), primeiramente, a fixação da comparação das exigências em animais de 20 kg ganhando 300 g/d, os animais comparados entraram no experimento com essas características, no entanto, à medida que foram crescendo provavelmente suas exigências modificaram, principalmente quando leva-se em consideração que a exigência de proteína tende a diminuir quanto mais próximo o animal estiver do peso ideal de abate. Por outro lado, o fato das dietas apresentarem pouca fibra efetiva em sua composição, pode ter propiciado redução do consumo em função de distúrbios ruminais. Isso fica mais evidente, quando se avaliam os consumos de MS com os preconizados, em que os tratamentos só atingem os valores sugeridos pelo AFRC (1993).

Quando Loggins et al. (1968) trabalharam com cordeiros em crescimento, alimentados com dietas ricas em concentrado (22% de farelo de algodão, 68% de polpa cítrica e 10% de feno de capim bermuda), eles observaram que de 18 cordeiros, 14 apresentaram quadros de paraqueratose. Em um segundo experimento, os mesmos autores relataram que de 29 cordeiros, 20 apresentaram lesão ruminal em estágio moderado e os outros nove a apresentaram em estágio considerado severo. No atual ensaio não se realizou tal avaliação, mas é possível que algo similar possa ter ocorrido.

Entre os coeficientes de digestibilidade observados na tabela 18, os genótipos não apresentaram diferença nos nutrientes avaliados. Entre as dietas, também não houve diferença para a MS e a EB. As fontes de fibra não forrageiras trabalhadas (polpa cítrica e casca de soja) são caracterizadas por apresentarem similaridades em comparação ao milho quanto à disponibilidade de energia, o que explicaria a igualdade no coeficiente de digestibilidade da EB.

As fontes de fibra volumosas que poderiam contribuir para a diminuição dessa avaliação, uma vez que disponibilizam energia de forma mais lenta, foram utilizadas em baixas proporções nas dietas. Essas por sua vez, tiveram como principal fonte de energia o milho, o que pode ter contribuído para essa similaridade na referida avaliação.

Os coeficientes de digestibilidade da PB nas dietas apresentaram diferenças (Tabela 18). Menores valores foram encontrados em PC, seguido de CS. Teores diferentes de PB entre as dietas (tabela 12) provavelmente contribuiu para esse resultado. Por outro lado,

segundo Bhattacharya e Harb (1973) menores coeficientes de digestibilidade da PB em dietas com maiores quantidades de polpa cítrica, podem indicar que esse nutriente é menos digestível que a PB do milho. Lanza (1984) citado por Bampidis e Robinson (2006) reportou que a diminuição da digestibilidade da PB na polpa cítrica pode ocorrer devido às altas temperaturas de desidratação no processamento do produto (acima que 140° C).

**Tabela 18-** Valores médios de digestibilidade da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), energia bruta (EB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) em função das dietas com diferentes fontes de fibra e dos genótipos testados

Variável	Fibra Forrageira		Fibra Não Forrageira		
	BC	FA	PC	CS	CV
DMS (%)	80,00	80,21	79,00	79,29	2,38
DPB (%)	82,93a	82,92a	74,14c	78,81b	5,40
DEB (%)	77,53	77,14	78,71	78,53	3,92
DFDN (%)	48,43a	48,64a	40,50b	42,44ab	18,98
DFDA (%)	62,14ab	64,64a	53,50b	53,69b	16,74

Variável	Genótipos				
	DSI	TSI	SSI	SI	CV
DMS (%)	79,67	79,93	79,33	79,53	2,38
DPB (%)	78,73	78,84	79,78	81,12	5,40
DEB (%)	78,71	77,69	76,64	78,82	3,92
DFDN (%)	45,43	47,46	41,00	45,76	18,98
DFDA (%)	61,50	55,77	54,00	61,23	16,74

DSI = ½ Dorper x ½ Santa Inês, TSI = ½ Texel x ½ Santa Inês, SSI = ½ Somalis x ½ Santa Inês, SI = Santa Inês; BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja; CV= coeficiente de variação

Battacharya e Harb (1973), quando avaliaram a digestibilidade de dietas com 90% de concentrado compostas por 40% de polpa cítrica úmida e 20% de milho, na alimentação de cordeiros encontraram coeficientes de digestibilidade bem próximos dos observados na tabela 18 com valores de 79, 77 e 78 % respectivamente para MS, PB e EB.

Houve diferença na digestibilidade do FDN e do FDA entre as dietas. Fontes de fibra forrageiras tiveram maiores valores que os encontrados em PC. Os consumos dessas frações fibrosas podem ter contribuído para esse resultado. Conforme observado na tabela 14, esses foram similares aos resultados encontrados na tabela 18, assim o consumo pode ter influenciado na digestibilidade.

Vale ressaltar que altos consumos desencadeiam menores coeficientes de digestibilidade, quando estes são reflexos da maior taxa de passagem. No entanto, dietas com altas quantidades de carboidratos não estruturais, podem acarretar maiores

coeficientes de digestibilidade quando vinculados ao consumo, uma vez que a taxa de fermentação compensa o aumento da taxa de passagem.

As dietas isentas de fibra de origem forrageira, podem ter propiciado um ambiente ruminal com baixos valores de pH, conforme observado no capítulo 2. Baixos valores de pH acarretam em redução das bactérias fibrolíticas, fator esse responsável pelas menores taxas de degradação e digestibilidade. Segundo Bramley et al. (2008) a redução na degradação da fibra ocorre em pH menores que 6,2; mas reduções significativas só são observadas em pH abaixo de 5,8. Mertens e Loften (1980) sugeriram que a diminuição da atividade das bactérias celulolíticas, é a grande responsável pela diminuição da digestão da fibra em dietas com alta concentração de grãos em sua composição.

Segundo Bampidis e Robinson (2006), dietas com polpa cítrica tendem a apresentar maior digestibilidade do FDN, pois a suplementação com a pectina diminui o efeito negativo no ambiente ruminal, quando comparada à dietas ricas em amido. Vale frisar que a dieta aqui trabalhada além da polpa cítrica, possuía uma fonte de amido adicionada o que pode ter contribuído para tal resposta.

Bueno et al. (2002) avaliaram as digestibilidades da MS, PB, FDN e FDA de cabritos em terminação consumindo dietas com 66% de polpa cítrica em substituição ao milho e com 40% de volumoso, encontrando valores de 74; 72; 64 e 67% respectivamente. Segundo os autores, milho e polpa cítrica presentes em diferentes proporções nas rações, acarretou em diferentes taxas de fermentação, o que contribuiu para melhoria da digestibilidade da MS até o nível de 47,3% de substituição do milho por polpa cítrica.

Trabalhos sugerem que a substituição de grãos de milho por casca de soja pode aumentar a digestibilidade do FDN na dieta, isso porque, esse resíduo possui alta digestibilidade natural de suas hemiceluloses e celulose o que contribuiu para diminuir o efeito associativo negativo do milho na digestão da fibra (Ipharraguerre e Clark, 2003).

No entanto, Miron et al. (2002), estudando os efeitos dos CNE oriundos do farelo de milho (principalmente amido) e da polpa cítrica (principalmente pectina), registraram que os coeficientes de digestibilidade da MS, PB e FDN foram superiores nas dietas com maiores quantidade de pectina em sua composição, e atribuíram esses resultados à condição favorável que essas dietas apresentam à sobrevivência das bactérias celulolíticas.

Vale ressaltar, que todos esses autores encontraram efeito positivo na digestibilidade do FDN em dietas com casca de soja ou polpa cítrica em sua composição, mas no geral, todos trabalharam com baixas ou médias quantidades de fibra oriunda de partículas grandes na dieta, realidade diferente quando comparada aos resultados aqui encontrados,

onde a única fonte de FDN nas dietas com fontes de fibra não volumosas, foi de alimentos graníferos ou considerados fontes de concentrado.

Firkins (1997), concluiu que os efeitos associativos negativos são maiores, em dietas com altas quantidades de grão no rúmen. No entanto, nestes casos, a digestibilidade do FDN pode mudar de compartimento, sendo que a fibra pode ser fermentada no trato gastrointestinal posterior.

Os dados de glicemia estão dispostos na tabela 19. Houve efeito de interação entre os tratamentos de genótipo e tempo. No entanto, não houve interação entre dietas e tempo. Dentro de genótipo observa-se que apenas o DSI, teve regressão linear significativa, acrescentando o valor da glicemia, com o aumento do tempo após a alimentação. Tal resposta, também foi observada, na avaliação dos dados considerando apenas o efeito de tempo. Isso pode indicar, que apesar das dietas apresentarem rápida colonização e taxas de degradação, são efetivas em manter a degradação potencial nas horas subseqüentes, disponibilizando energia ao animal, por todo o período do dia. Glicemia essa, que será usada em animais submetidos à confinamento para deposição tecidual na carcaça.

**Tabela 19-** Curva de glicemia (mg/dL) de tempo após a refeição da manhã, da interação de tempo com os diferentes genótipos, e médias de glicemia (mg/dL) entre as dietas com diferentes fontes de fibra

<b>Horas após Refeição</b>						
<b>Genótipo</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>Equação de Regressão</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
DSI <sup>1</sup>	71,64	74,64	79,21	82,64	Y = 71,9850 + 1,3367 X	42,86
TSI	78,33	84,00	84,42	82,00	Y = 82,19	-
SSI	83,66	80,33	80,50	81,92	Y = 81,60	-
SI	83,36	84,93	86,28	85,93	Y = 85,81	-
<b>Horas após Refeição</b>						
<b>Tempo</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>		
Glicemia (mg/dL)	79,12	80,88	82,62	83,21	Y = 79,3538 + 0,4673 X	96,05
<b>Fibra Forrageira</b>			<b>Fibra não forrageira</b>			
<b>Dietas</b>	<b>BC</b>	<b>FA</b>	<b>PC</b>	<b>CS</b>	<b>CV</b>	
Glicemia (mg/dL)	84,89	79,50	81,26	80,23	7,38	

Letras nas linhas diferem a 5% de probabilidade pelo teste de SNK; DSI = ½ Dorper x ½ Santa Inês, TSI = ½ Texel x ½ Santa Inês, SSI = ½ Somalis x ½ Santa Inês, SI = Santa Inês; BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja; CV= coeficiente de variação

Entre dietas, não houve diferença (P>0,05), o que leva a acreditar que, as mesmas não diferem quanto ao perfil de AGV no rúmen, uma vez que, dietas constituídas por grandes porcentagens de amido, tendem a ter maior produção de propionato, que posteriormente no fígado é convertido à glicose. Isso corrobora com as respostas

encontradas no capítulo 2, onde as mesmas dietas acrescidas de 20% de feno de *tifton*, quando oferecidas à carneiros, proporcionaram semelhantes relações de acetato:propionato.

Bhattacharya e Harb (1973), quando avaliaram a concentração de glicose no sangue de cordeiros em terminação alimentados com dietas com diferentes níveis de substituição de polpa cítrica por milho, observaram menores concentrações de glicose variando de 70 a 73 mg/100mL de sangue. Vale ressaltar que tais dietas apresentavam quantidades de concentrado inferior ao observado no atual trabalho.

### 3.4- CONCLUSÕES

Dietas peletizadas com 17% de FDN em sua composição apresentam melhores resultados de consumo e digestibilidade dos nutrientes em cordeiros em terminação quando compostas de fontes de fibra forrageiras.

### 3.5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL (TECHNICAL COMMITTEE ON RESPONSES TO NUTRIENTS). **Energy and Protein Requirements of Ruminants**. Wallingford, 1993, 159p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, **Official methods of analysis**. 15 ed., Arlington, 1990

BHATTACHARYA, A.N.; HARB, M. Dried citrus pulp as a grain replacement for awasi lambs. **Journal Animal Science**, v.36, p. 1175- 1180, 1973

BAMPIDIS, V.A.; ROBINSON, P.H. Citrus by products as ruminant feeds: A review. **Animal Feed Science and Technology**, v.12, n.2, 1-43, 2006

BRAMLEY, E.; LEAN, I.J.; FULKERSON, M.A. The definition of acidosis in dairy herds predominantly fed on pasture and concentrates. **Journal of Dairy Science**, v.91, n.1, p-308- 321, 2008

BUENO, M.S.; FERRARI JUNIOR, E., BIANCHINI, D. et al. Effect of replacing corn with dehydrated citrus pulp in diets of growing kids. **Small Ruminant Research**, v.46, p. 179-185, 2002

CARTER, R. R.; GROVUM, W. L., A review of the physiological significance of hypertonic body fluids on feed intake and ruminal function: Salivation, motility and microbes. **Journal Animal Science**, v.68, p. 2811-2832, 1990

CSIRO PUBLISHING. **Nutrient Requirements of domesticated Ruminants**. Australia, 2007, 270 p.

FERREIRA, D.F. SISVAR: Sistema de análise de variância para dados balanceados, versão 4.0. Lavras: DEX/UFLA, 2000

FIRKINS, J.L.; EASTRIDGE, M.L. Effects of feeding nonforage fiber sources on site of fiber digestion . *J Dairy Sci.*, v.80, p.1426-1437, 1997

GARRET, W.N.; MAYER, O. H; LOGFREEN, G.P. The comparative energy requirements of sheep and cattle for maintenance and gain. **Journal Animal Science**, v. 18, p 228-, 1959

GIGER-REVERDIN, S. Characterisation of feedstuffs for ruminants using some physical parameters. **Animal Feed Science and Technology**, v.86, p.53-69, 2000

GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. **Forage Fiber analysis (apparatus, reagents, prosedures and some applications)**, Washington, DC: USDA, 1970 (Agricultural handbook, 379)

HALL, M.B.; PELL, A.N.; CHASE, L.E. Characteristics of neutral detergent-soluble fiber fermentation by mixed ruminal microbes. **Animal Feed Science and Technology**, v.70, p.23-29, 1998

IPHARRAGUERRE, I.R.; CLARK, J.H. Soyhulls as an alternative feed for lactating dairy cows: a review, **Journal of Dairy Science**, v.86, p.1052-1073, 2003

KEZAR, W.W.; CHURCH, D.C. Ruminal changes during the onset and recovery of induced lactic acidosis in sheep. **Journal Animal Science**, v.49, n.5, p.1161-1167, 1979

LOGGINS, P.E.; AMMERMAN, C.B.; MOORE, J.E. et al. Effect of feeding log hay or sodium bicarbonate with ground or pellet diets high in citrus pulp on lamb performance. **Journal Animal Science**, v.27, p. 745-750, 1968

MERTENS, D.R.; LOFTEN, J.R. The effects of starch on forage fiber digestion kinetics *in vitro*. **Journal of Dairy Science**, v.63, p.1437-1446, 1980

MIRON, J; YOSEF,E.; BEN-GHEDALIA,D. et al. Digestibility by dairy cows of monosaccharide constituents in total mixed rations containing citrus pulp. **Journal of Dairy Science**, v.85, p.89-94, 2002

NATIONAL ACADEMIC PRESS. **Nutrient Requirements of Sheep**. Washington, 1985, 99p.

NATIONAL ACADEMIC PRESS. **Nutrient Requirements of Small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids**. Washington, 2007, 362p.

SUSIN, I. Exigências nutricionais de ovinos e estratégias de alimentação. In: SILVA SOBRINHO, A.G.; BATISTA, A.M.V.; SIQUEIRA, E.R. et al. **Nutrição de Ovinos**. Jaboticabal: Funep, 1996, p. 119-141

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. SAEG- Sistema de análises estatísticas e genéticas. Versão 9.0; Viçosa-MG, 2000

VALADARES FILHO, S.C.; PINA, D.S. Fermentação Ruminal. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de Ruminantes**. 1 ed, Jaboticabal:FAPESP, 2006, 583p.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Symposium:carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.74, n10, p. 3583-3597, 1991

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

WELCH, J.G. Rumination, particle size and passage from the rumen. **Journal Animal Science**,v. 54, p 885-, 1982.

## Capítulo 4 - **MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DE CORDEIROS DE DIFERENTES GENÓTIPOS, ALIMENTADOS COM DIETAS DE COM DIFERENTES FONTES DE FIBRA EM SUA COMPOSIÇÃO**

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características morfológicas de quatro cruzamentos de ovinos, alimentados com dietas peletizadas com quatro diferentes fontes de fibra em sua composição. Foram utilizados 80 cordeiros machos, pesando  $20 \pm 5$  kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial ( $4 \times 4$ ), quatro genótipos ( $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- DSI,  $\frac{1}{2}$  Texel x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- TSI,  $\frac{1}{2}$  Somalis x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- SSI e Santa Inês puro- SI) e quatro dietas com diferentes fontes de fibra (bagaço de cana *in natura*, feno de alfafa, polpa cítrica e casca de soja). O peso, comprimento, compactidade e escore corporal dos animais foram maiores no DSI aos 45 dias de confinamento, os SI tiveram maiores alturas de garupa, de cernelha e de pernas. Animais TSI apresentaram maiores perímetros e comprimentos de paleta e perna aos 45 dias de confinamento. Maiores medidas de AOL foram observadas em TSI e maiores espessuras de gordura na esternébra no SSI. Concluiu-se que dietas com fontes de fibras forrageiras e animais DSI, apresentaram os melhores resultados na maioria das medidas corporais.

Palavras chave: área de olho de lombo, biometria, confinamento, perímetro torácico, ultrassom

### **MORPHOMETRIC MEASUREMENTS OF LAMBS OF DIFFERENT CROSSBREEDING, FED WITH DIETS WITH DIFFERENT SOURCES FIBER**

#### ABSTRACT

The aim this work was evaluate the morphometric characteristics of four crossbreeding of lamb, fed with four pelleted diets containing different sources fiber. Was used 80 males lambs, uncastrated, weighing  $20 \pm 5$  kg, distributed in a factorial completely randomized ( $4 \times 4$ ), four genotypes ( $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- DSI,  $\frac{1}{2}$  Texel x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- TSI,  $\frac{1}{2}$  Somalis x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- SSI e Santa Inês- SI) and four diets with different sources fiber (sugarcane bagasse, lucerne hay, citrus pulp and soybean hulls). The weight, length, compactness and body condition was highest in DSI in 45 days of feedlot, the SI had the highest rump height, withers height and legs height. TSI had highest arm (circumference and length), and leg (circumference and length) in 45 days of feedlot. Highest longissimus dorsi area had TSI and highest subcutaneous fat sternebrae in SSI. It was concluded that diets with fiber sources of forage and DSI crossbreeding, had the better results of body measurements.

Keywords: body measurements, chest circumference, feedlot, longissimus dorsi area, ultrasound

## 4.1 INTRODUÇÃO

Os sistemas de produção ligados à cadeia ovina estão em crescente ascensão em diversas regiões brasileiras. A carne ovina está tomando espaço nos mercados, no entanto, um dos principais entraves, ainda é a falta de padronização das carcaças e a dificuldade da regularidade na entrega. Portanto, a produção da carcaça com qualidade e precocidade é essencial para o fortalecimento da cadeia produtiva.

Como soluções para aumentar a eficiência dos sistemas de produção, são usadas manejos, tais como, desenvolvimento de cruzamentos industriais (Macmanus, 2007) e formulação de dietas para confinamento, uma vez que, podem conferir maior velocidade de crescimento, com melhor conformação e composição da carcaça.

Algumas medidas corporais obtidas do animal *in vivo*, auxiliam a seleção e padronização do cordeiro ideal, focado principalmente em aspectos como a previsão do tamanho da carcaça, do animal e estimativa do peso. Algumas medidas corporais, como, comprimento corporal, altura corporal (anterior e posterior), perímetro torácico e largura da garupa, se associadas à avaliação subjetiva de condição corporal e conformação da carcaça, constituem ferramentas importantes na determinação do momento ideal de abate (Moreno et al., 2010).

Segundo Tarouco (2003), tais avaliações, permitem a padronização e a obtenção de animais que atendam às diferentes demandas, de modo a servirem como ferramenta aos programas de melhoramento genético e aos sistemas de comercialização, baseados no rendimento da porção comestível da carcaça. A conformação da carcaça é uma avaliação importante na comercialização, devido ao fato das características desejáveis e de maior valor comercial, implicarem em morfologia compacta (curta e larga), pernas globosas, planos musculares desenvolvidos, com predominância de perfis convexos em todas as regiões corporais (Macedo et al., 2000).

Considerando que a conformação corporal dos animais é definida pelas relações entre altura, comprimento e profundidade do corpo, e que podem variar em função da raça e da idade, a caracterização da melhor conformação de cordeiros sobre as condições pesquisadas, ganha importância se identificado um índice de capacidade corporal com a qual se possa inferir o predomínio de deposição de gordura, o que se tornaria um bom critério de seleção dos animais (Costa Junior et al., 2006).

Em decorrência das altas correlações com o peso corporal, alguns autores afirmaram que medidas morfométricas, principalmente a de perímetro torácico, podem ser utilizadas para determinar o peso do animal na ausência de balança (Araújo et al., 1996).

Atualmente, tem-se utilizado o ultra-som em ovinos, para auxiliar na determinação do ponto ideal de abate, através da obtenção da relação músculo e gordura em quantidades satisfatórias. Para uma classificação comercial mais adequada às exigências do mercado, é possível obter medidas de espessura de gordura na carcaça (EGC) e de área de olho de lombo (AOL) e decidir se esse é o momento ideal para o abate dos animais.

Cartaxo et al. (2008) verificou alta correlação entre a AOL obtida por ultra-som e a mesma medida determinada na carcaça ( $P < 0,001$ ) e entre EG medida por ultra-som e medida na carcaça ( $P < 0,01$ ), concluindo que este método pode ser usado para auxiliar na determinação da qualidade da carcaça.

O objetivo deste trabalho foi avaliar as medidas morfométricas do corpo e da carcaça de cordeiros, de quatro cruzamentos distintos, alimentados com dietas peletizadas de terminação, com quatro diferentes fontes de fibra em sua composição.

## **4.2-MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.2.1- Local**

O experimento a campo foi realizado na Fazenda Modelo de Pedro Leopoldo da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) no período de agosto a dezembro de 2008.

### **4.2.2- Animais Experimentais**

Foram utilizados 80 cordeiros machos, inteiros, com peso inicial de  $20 \pm 5$  kg, com escore corporal aproximado de 2,0 em escala de 0 a 5 segundo Susin (1996).

Os animais foram adquiridos em fazendas idôneas da região, logo após o desmame, tendo-se o cuidado de se escolher os que possuíam aproximadamente três meses de vida. Estes foram submetidos a um período de quarentena de 14 dias, com rações compostas de 60% de sua composição da dieta peletizada a ser testada, e 40% de feno de *tifton 85* picado a aproximadamente 3,5 cm.

Os animais nesse período, ainda foram vermifugados, vacinados contra clostridioses e tratados contra eimeriose. Os mesmos foram alojados em baias de alvenaria,

individualizadas, possuindo dimensões aproximadas de 2,5m x 0,65 m, providas de comedouro e bebedouro, divididas com telas campestre®.

#### **4.2.3-Delineamento Experimental**

Os cordeiros foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial e parcela subdividida, onde as parcelas foram compostas de fatorial 4x4 (4 genótipos x 4 dietas) e as subparcelas de 4 tempos de confinamento, para os dados de biometria (4 x 4 x 4). Para as medidas de AOL, EGC e espessura de gordura na esternébra (EGE), foi utilizado o mesmo delineamento acima descrito, onde as subparcelas, consistiram de três períodos de confinamento para os dados referentes ao genótipo (4 x 4 x 3) e cinco períodos para os dados referentes às dietas (4 x 4 x 5), vale ressaltar que nas duas análises de variância foi considerada todos os tratamentos.

O experimento teve duração total de 115 dias, onde a cada 15 dias eram feitas as mensurações no animal *in vivo*, os animais foram abatidos quando atingiram o peso corporal de 35 kg.

#### **4.2.4- Tratamentos**

Os tratamentos consistiram de quatro genótipos (½ Dorper x ½ Santa Inês - DSI; ½ Texel x ½ Santa Inês - TSI e ½ Somalis x ½ Santa Inês - SSI e Santa Inês- SI), quatro dietas peletizadas com diferentes fontes de fibra em sua composição: duas fontes de fibra forrageiras (bagaço de cana *in natura*- BC, feno de alfafa- FA) e duas fontes de fibra não forrageiras (polpa cítrica- PC, casca de soja- CS). E ainda, os tempos de observação, que consistiram nos períodos do confinamento (0, 15, 30, 45 e 60 dias) a depender da avaliação realizada, conforme descrito no item delineamento estatístico.

As fontes de fibra forrageiras foram moídas a 5 mm e posteriormente peletizadas com demais ingredientes da dieta na fábrica de ração da Itambé- MG. As dietas foram formuladas para apresentarem 17% de FDN na sua composição, com 10% oriunda da fonte de fibra testada, segundo as exigências do NRC (1985), para um ganho esperado de 300 g/d. As dietas foram calculadas para serem isoenergéticas, isonitrogenadas e isofibrosas.

As rações foram oferecidas à vontade duas vezes ao dia (8 h e 30 min. e às 17 h e 30 min.), permitindo cerca de 20% de sobra. Na tabela 20 encontram-se os valores percentuais dos ingredientes usados na composição das dietas, na tabela 21 a composição química bromatológica e energética das dietas experimentais, e na tabela 22, a composição bromatológica dos ingredientes utilizados na formulação das dietas.

**Tabela 20-** Composição percentual dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais contendo diferentes fontes de fibra

<b>Ingredientes</b>	<b>Fibra Forrageira</b>		<b>Fibra não Forrageira</b>	
	<b>BC</b>	<b>FA</b>	<b>PC</b>	<b>CS</b>
Milho	56,30	54,47	24,87	64,89
Farelo de Soja	26,47	17,90	26,97	16,74
Óleo	2,94	3,13	3,24	-
Bicarbonato de Sódio	1,02	1,02	1,02	1,02
Ureia	-	-	-	0,51
Bagaço de Cana	13,27	-	-	-
Casquinha de Soja	-	-	-	16,84
Feno de Alfafa	-	23,47	-	-
Polpa Cítrica	-	-	43,89	-

BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja

**Tabela 21-** Composição bromatológica e energética das rações experimentais contendo diferentes fontes de fibras

<b>Nutrientes</b>	<b>Fibra Forrageira</b>		<b>Fibra Não Forrageira</b>	
	<b>BC</b>	<b>FA</b>	<b>PC</b>	<b>CS</b>
MS	88,59	87,80	87,32	87,85
MO*	83,11	80,81	79,81	82,51
MM*	5,08	6,23	6,99	4,89
PB*	17,46	17,52	15,30	14,90
EB*	3.857,1	3.826,4	3.977,9	3.838,3
FDN *	21,39	19,90	17,13	19,19
FDA*	11,61	13,05	13,01	13,47
HCEL*	9,78	6,84	4,11	5,72

BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja; \*= com base na MS, MS= matéria seca, MO= matéria orgânica, MM= matéria mineral, PB= proteína bruta, EB= energia bruta, FDN= fibra em detergente neutro, FDA= fibra em detergente ácido, HCEL= hemiceluloses

**Tabela 22-** Composição bromatológica dos ingredientes das rações experimentais

<b>Nutrientes</b>	<b>MS%</b>	<b>MO<sup>1</sup></b>	<b>MM<sup>1</sup></b>	<b>PB<sup>1</sup></b>	<b>FDN<sup>1</sup></b>	<b>FDA<sup>1</sup></b>	<b>HCEL<sup>1</sup></b>
Milho	88,15	85,45	1,48	8,97	12,98	5,40	7,58
Farelo Soja	89,30	91,47	5,82	42,00	13,64	9,58	4,60
Uréia	98,00	-	0,20	282,00	-	-	-
Bagaço de cana	93,00	87,30	12,54	2,90	78,89	45,50	32,38
Feno de Alfafa	91,00	83,00	8,95	18,00	44,35	35,78	8,05
Polpa Cítrica	90,84	84,84	4,50	5,00	23,30	20,70	1,00
Casca de Soja	91,26	85,80	5,46	10,00	50,40	48,95	1,14

<sup>1</sup> Com base na MS; MS= matéria seca, MO= matéria orgânica, MM= matéria mineral, PB= proteína bruta, FDN= fibra em detergente neutro, FDA= fibra em detergente ácido, HCEL= hemiceluloses

O sal mineral foi oferecido diariamente no cocho durante todo o período experimental. E a água era trocada e oferecida diariamente em bebedouros tipo balde.

#### 4.2.5- Coleta de amostras e dados experimentais

Os animais foram pesados semanalmente e quinzenalmente foram realizadas as mensurações corporais e da carcaça.

Para a realização da biometria, os animais eram colocados em estação, em superfície horizontal. Para minimizar os erros inerentes ao avaliador, estas foram feitas sempre pela mesma pessoa. As medidas foram realizadas com auxílio de uma régua hipométrica e fita métrica.

As medidas corporais foram realizadas conforme visualizado na figura 9.



Figura 8- Medidas corporais realizadas no animal *in vivo*: 1- Altura de cernelha, 2- Profundidade de anterior, 3- Altura de perna anterior, 4- Altura de garupa, 5- Profundidade de posterior, 6-Altura de perna posterior, 7- Abertura de peito, 8- Comprimento corporal, 9- Perímetro torácico, 10- Comprimento de paleta, 11- Comprimento de perna, 12- Perímetro de paleta, 13- Perímetro de perna

Onde, 1- Altura de cernelha (distância entre a região inter-escapular e o solo), 2- profundidade de anterior (medida entre o dorso e o esterno), 3- altura da perna anterior (diferença entre altura de cernelha e profundidade anterior), 4- altura de garupa (distância entre a tuberosidade sacral do ílio e o solo), 5- profundidade de posterior (medida entre o dorso e a linha mediana ventral do abdome), 6- altura da perna posterior, (diferença de altura de garupa e profundidade de posterior), 7- abertura de peito (distância entre as tuberosidades maior dos úmeros), 8- comprimento corporal (distância entre a articulação cervico-torácica na parte cranial da tuberosidade maior do úmero e a base da cauda, parte mais caudal da tuberosidade isquiática), 9- perímetro torácico (circunferência externa da cavidade torácica, medida junto às axilas), 10- comprimento de paleta (distância entre cartilagem escapular e o acrômio), 11- comprimento de perna (distância entre articulação do quadril e a articulação do joelho), 12- perímetro de paleta (circunferência medida em torno da paleta), 13- perímetro de perna, (circunferência medida em torno da perna) e

relações de compacidade peso vivo/comprimento corporal (CC1) e peso vivo/perímetro torácico (CC2).

Para avaliação das medidas na carcaça foi utilizado ultrassom portátil da marca Aloka SSB 500, para tal, foram realizadas tricotomias nos animais na 12<sup>a</sup> a 13<sup>a</sup> vértebras torácicas do lado esquerdo, as medidas realizadas foram: AOL (área do músculo), EGL e EGE.

Concomitante às medidas corporais e de avaliação da carcaça, realizou-se a leitura do escore corporal (EC), sempre pela mesma pessoa, por meio de apalpação da região dorso-lombar da coluna vertebral, de modo que fosse verificada a quantidade de gordura e músculo encontrada no ângulo formado pelos processos dorsais e transversos, utilizando uma escala de 0 (muito magro) a 5 (muito gordo), de acordo com o exposto por Susin (1996).

Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão através do SAEG 9.0 e SISVAR (Ferreira, 2000) e foi utilizado o teste SNK a 5 % de probabilidade para testar as diferenças entre as médias.

### **4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Houve interação nas avaliações de peso vivo (PV) tabela 23, CC1 tabela 26, CC2 tabela 27 e perímetro de pernil tabela 31 entre período x genótipo e entre período x dieta. Houve interação nas avaliações de comprimento corporal tabela 25, altura de cernelha, altura de garupa, profundidade de anterior, profundidade de posterior, altura de perna anterior (tabela 28), AOL, EGL e EGE (tabela 32) para os efeitos de período x genótipo. Houve interação para EGE (tabela 34) para os efeitos de período x dieta. As demais avaliações não apresentaram interação entre os tratamentos.

Avaliando-se os efeitos dos genótipos na curva de crescimento (tabela 23), nota-se a superioridade dos cordeiros ½ Dorper em todos os tempos, seguido dos animais Santa Inês. Conseqüentemente, os genótipos ½ Texel e ½ Somalis apresentaram os menores pesos. Segundo Silva Sobrinho (2001), animais da raça Dorper se destacam por alta velocidade de ganho de peso, com machos atingindo 36 kg aos quatro meses de idade.

Entre as raças compostas nos mestiços testados, as mais especializadas e melhoradas para a produção da carne, são a Dorper, conforme elucidado no parágrafo acima e Texel. Dos mestiços desta última, esperava-se desenvolvimento da curva similar ou melhor que a

observada para os animais ½ Dorper. No entanto, o fato dos animais ½ Texel iniciarem no experimento com menor peso corporal (tabela 23), pode ter influenciado neste resultado. Por outro lado, o comportamento da curva de crescimento conferido ao índice de **X** deste genótipo, apresentou-se superior às das curvas encontradas nos genótipos ½ Somalis e Santa Inês, o que nos leva a inferir que estes animais tiveram maior taxa de crescimento. Corroborando com a hipótese levantada, de que se tais mestiços tivessem iniciado o experimento com maior peso corporal, essa diferença, poderia ter sido anulada.

**Tabela 23-** Peso corporal médio de cordeiros de diferentes genótipos alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra de acordo com os dias de confinamento

Genótipos	Dias confinamento				Regressão	R <sup>2</sup>
	0	15	30	45		
DSI	21,92a	26,35a	29,47a	33,59a	Y=21,94+0,2591X	99,14
TSI	18,31c	21,05d	24,69c	28,09c	Y=17,93+0,2245X	99,74
SSI	20,30b	22,93c	24,92c	28,27c	Y=20,09+0,1762X	98,62
SI	20,56b	24,10b	27,25b	29,92b	Y=20,63+0,2124X	99,09
Dietas	0	15	30	45		
BC	20,35a	23,74a	27,52a	31,51a	Y=20,11+0,23X+0,0004X <sup>2</sup>	99,99
FA	19,73a	24,19a	27,43a	31,43a	Y=19,77+0,2605X	99,22
PC	20,68a	23,28a	26,00b	28,98b	Y=20,46+0,1880X	99,94
CS	20,24a	23,40a	25,71b	28,48b	Y=20,28+0,1836X	99,20

Letras nas colunas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; DSI = ½ Dorper x ½ Santa Inês, TSI = ½ Texel x ½ Santa Inês, SSI = ½ Somalis x ½ Santa Inês, SI = Santa Inês; BC= bagaço de cana, FA = feno de alfafa, PC = polpa cítrica, CS = casca de soja; CV= coeficiente de variação

Os animais que consumiram as dietas com fontes de fibra forrageiras tiveram pesos superiores àqueles alimentados com fontes de fibra não forrageira. Maiores taxas de crescimento foram observadas em FA, seguida de BC. O comportamento da equação de regressão de BC foi quadrático, onde após o ápice, o crescimento dos animais continuou ocorrendo, mas de uma forma desacelerada. Conforme observado no capítulo 3, maiores consumos de MS, PB e EB ocorreram também para essas dietas, o que certamente disponibilizou maior aporte nutricional, rapidez na deposição tecidual nos animais alimentados com as mesmas, aumentando os índices de crescimento.

Vale frisar que a dieta FA, apresentou os maiores valores de pH ruminal, quando comparada às demais no capítulo 2. Em detrimento a uma provável mais lenta colonização por parte dos microrganismos, e semelhante taxa de degradação. Tal característica em dietas com excesso de grãos é benéfica, segundo Mertens e Loften (1980) a diminuição da atividade das bactérias celulolíticas, é a grande responsável pela diminuição da digestão da fibra em dietas com alta concentração de grãos em sua composição. Por sua vez, maior

digestão da dieta, permite maior aporte de energia (AGV) e proteína microbiana para o desenvolvimento do animal.

Na tabela 24 estão os valores médios das medidas de perímetro torácico, comprimento de peito e escore corporal em função do período de confinamento, genótipos e dietas sem efeito de interação, bem como suas equações de regressão e coeficiente de determinação.

A medida de perímetro torácico é uma das mais importantes, pois a ela confere-se a capacidade que o corpo do animal tem em permitir aumento do metabolismo. Segundo Ribeiro (2003) o peito do animal deve ser amplo com espaço abundante para os órgãos respiratórios e circulatórios.

No período de confinamento houve aumento linear para perímetro torácico e EC, tais medidas sofrem influência do peso corporal, assim, com o aumento do peso vivo do animal conforme observado na tabela 23 ocorreu concomitante aumento do perímetro torácico e EC (tabela 24).

**Tabela 24-** Valores médios das medidas corporais de cordeiros de diferentes genótipos alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra em distintos períodos de confinamento avaliados isoladamente

<b>Dias confinamento</b>						
<b>Medidas Corporais</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>Regressão</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
Perímetro Torácico	67,14	69,85	72,60	74,57	Y=67,17 + 0,1701X	98,91
Abertura de Peito	18,30	18,12	19,54	20,25	Y=19,05	-
Escore Corporal	2,43	2,60	2,90	3,22	Y=2,39+0,01759X	96,77
<b>Genótipos</b>						
	<b>DSI</b>	<b>TSI</b>	<b>SSI</b>	<b>SI</b>	<b>CV</b>	
Perímetro Torácico	72,81	71,30	69,53	69,99	3,86	
Abertura de Peito	20,52a	19,22b	17,29c	18,94b	8,62	
Escore Corporal	3,09a	2,67b	2,74b	2,59b	11,81	
<b>Dietas</b>						
	<b>BC</b>	<b>FA</b>	<b>PC</b>	<b>CS</b>	<b>CV</b>	
Comprimento Corporal	56,61	56,77	57,00	56,51		
Perímetro Torácico	71,29	71,27	70,96	70,32	3,86	
Abertura de Peito	19,14	19,21	18,53	19,24	8,62	
Escore Corporal	2,79	2,82	2,71	2,77	11,81	

Letras nas linhas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK, DSI = ½ Dorper x ½ Santa Inês, TSI = ½ Texel x ½ Santa Inês, SSI = ½ Somalis x ½ Santa Inês, SI = Santa Inês; BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja; CV= coeficiente de variação

Segundo Osório et al. (2005) o escore corporal é o indicador que representa a quantidade de gordura e músculos do animal, buscando estimar a cobertura de gordura das carcaças de animais vivos.

A abertura de peito, também denominada por alguns autores de largura do piso do tórax (Ribeiro, 2003) é uma medida relacionada ao tamanho do tórax, ou ainda ao diâmetro do perímetro torácico, e por esse motivo também está ligada a capacidade que o corpo do animal tem, de permitir que seus órgãos se desenvolvam, principalmente o coração e pulmão.

Os genótipos não apresentaram diferença quanto à medida de perímetro torácico, mas mostraram-se diferentes quanto à medida de abertura de peito, onde os animais ½ Dorper foram superiores. Isso pode demonstrar que esses animais são mais largos, podendo apresentar maior capacidade de se tornarem compactos, característica esta almejada em animais especializados em produção de carne. Segundo Silva Sobrinho (2001) os animais da raça Dorper são compactos e musculosos, produzindo carcaças com excelente conformação e distribuição de gordura. Em contrapartida, os ½ Somalis apresentaram menor abertura de peito em relação aos demais genótipos trabalhados, o que pode lhes conferir menores taxas metabólicas em detrimento ao menor tamanho de órgãos.

Na avaliação de EC os cordeiros ½ Dorper apresentaram novamente superioridade em relação aos demais. O aumento do EC evidencia a maior curva de crescimento (tabela 23) decorrente principalmente de intensa deposição tecidual na carcaça desses animais.

Mestiços ½ Texel tiveram menor EC em comparação aos ½ Dorper, o que pode demonstrar maior taxa de deposição óssea e muscular e menor disposição em depositar gordura na carcaça. Segundo Purchas (1990) a raça Texel é caracterizada por apresentar alto peso à maturidade com maior propensão genética à produção de carne magra.

O EC não diferiu entre os genótipos ½ Texel, ½ Somalis e Santa Inês evidenciando semelhante deposição tecidual na carcaça. Costa (2007) avaliou medidas corporais em animais da raça Santa Inês e Somalis pesando 20 kg com 210 dias de idade e também não observou diferença quanto à medida de perímetro torácico, no entanto, reportou valores um pouco inferiores que os observados na tabela 24, em relação aos animais da raça Santa Inês (68,35 cm) e muito inferiores para animais da raça Somalis (66,50 cm). Isso demonstra que o fato dos animais ½ Somalis serem oriundos de cruzamento, pode ter ocasionado aumento corporal em detrimento do maior tamanho oriundo da composição de sua raça materna, Santa Inês.

Santana et al. (2001) observaram medidas corporais de ovinos da raça Santa Inês com peso vivo de 112 dias pesando 18 kg e encontraram valor de perímetro torácico inferior aos observados, no entanto, vale ressaltar que esses animais eram mais leves e mais novos que os animais aqui utilizados. Landim et al. (2007) também não encontraram diferença entre

as medidas de perímetro torácico entre os genótipos ½ Texel e Santa Inês aos 30 kg de peso vivo, no entanto, reportaram valores maiores que os observados na tabela 27, com valores de 73,6 cm para ½ Texel e 71,1 cm para Santa Inês.

Entre dietas, não se detectou diferenças entre os tratamentos testados, isso nos leva a inferir que o perfil fermentativo das mesmas propiciou igual aporte de acetato e butirato para deposição de gordura na carcaça, conforme observado no capítulo 2.

Moreno et al. (2010) quando trabalharam com diferentes relações concentrado:volumoso na dieta de cordeiros Ille de France de 32 kg, observaram EC de 3,85 quando estes consumiram 60% de concentrado na dieta. Ressalva deve ser feita ao considerar tais valores, uma vez que, aos 45 dias de confinamento, apenas os animais ½ Dorper atingiram tal peso, apresentando EC de 3,09.

As equações de peso vivo em função do perímetro torácico estão demonstradas na tabela 25. Segundo Araújo et al. (1996) a medida de perímetro torácico apresenta altas correlações com as medidas de peso corporal. Dessa forma, podemos inferir que na avaliação de desempenho de ovinos em um sistema de produção, na falta de balança para o acompanhamento do peso vivo, pode ser utilizada a medida de perímetro torácico, ao qual só necessitará de fita métrica para ser obtida.

Conforme observamos nas equações referentes aos tratamentos, todas foram significativas e apresentaram altos coeficientes de determinação ( $R^2$ ), o que demonstra que, tais equações podem ser usadas para a estimativa do peso vivo em cordeiros.

**Tabela 25-** Estimativa da equação de peso vivo em função da medida de perímetro torácico entre os genótipos e as dietas testadas

Genótipos	Regressão	$R^2$
DSI	$Y = 397,07 - 11,3060 X + 0,08550 X^2$	83,64
TSI	$Y = -54,22 + 1,099 X$	82,39
SSI	$Y = -58,02 + 1,193 X$	91,45
SI	$Y = 184,88 - 5,6779 X + 0,0486 X^2$	74,79
<b>Dietas</b>		
BC	$Y = -74,46 + 1,4046 X$	99,00
FA	$Y = -60,88 + 1,2114 X$	99,00
PC	$Y = -63,46 + 1,2423 X$	97,00
CS	$Y = 624,99 - 18,4628 X + 0,1409 X^2$	99,00

DSI = ½ Dorper x ½ Santa Inês, TSI = ½ Texel x ½ Santa Inês, SSI = ½ Somalis x ½ Santa Inês, SI = Santa Inês; BC= bagaço de cana, FA = feno de alfafa, PC = polpa cítrica, CS = casca de soja; CV= coeficiente de variação CV= coeficiente de variação

Na tabela 26 estão as medidas de comprimento corporal em função da interação de período e genótipo. O comprimento corporal é uma medida ligada ao tamanho do animal e

principalmente ao desenvolvimento ósseo deste. Os animais  $\frac{1}{2}$  Dorper novamente apresentaram medidas superiores em relação aos demais grupos estudados. A curva de crescimento desta medida também apresentou maior velocidade de ganho nesses animais. Isso nos leva a inferir que animais de genótipo  $\frac{1}{2}$  Dorper apresentam porte maior quando comparado aos demais.

**Tabela 26-** Valores médios da medida de comprimento corporal em função do período de confinamento e dos genótipos estudados

Genótipos	Dias confinamento				CV= 3,84	R <sup>2</sup>
	0	15	30	45	Regressão	
DSI	54,65a	56,20a	60,85a	62,52a	Y=54,17+0,1926X	93,79
TSI	51,92b	54,85a	57,10b	59,31b	Y=52,02+0,1659X	98,88
SSI	51,95b	55,49a	56,33b	57,83c	Y=52,55+0,1252X	85,77
SI	54,09a	55,76a	59,31b	60,69b	Y=53,85+0,1588X	98,91

Letras nas colunas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; DSI =  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês, TSI =  $\frac{1}{2}$  Texel x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês, SSI =  $\frac{1}{2}$  Somalis x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês, SI = Santa Inês; CV= coeficiente de variação

Segundo Silva Sobrinho (2001), os animais da raça Dorper são considerados animais de porte médio, podendo chegar a atingir de 100 a 130 kg quando adultos. O mesmo autor relatou que os animais da raça Texel e Santa Inês são considerados de porte grande, atingindo os machos respectivamente peso médio de 120 kg e 100 kg quando adultos.

Aos 45 dias de confinamento, menor comprimento corporal ocorreu em mestiços  $\frac{1}{2}$  Somalis. Animais da raça Somalis caracteristicamente possuem porte médio, com machos adultos atingindo de 40 a 60 kg e fêmeas adultas 30 a 50 kg (Silva Sobrinho, 2001). O menor porte da raça paterna contribuiu para diminuir o tamanho desses mestiços.

Especula-se ainda, que aos 45 dias de confinamento, esses animais atingiram o comprimento corporal total à maturidade, diferente dos demais cruzamentos testados. Assim, se houvesse maior tempo de confinamento, com pontos subsequentes de avaliação, animais DSI, TSI e SI provavelmente apresentariam alta taxa de crescimento do comprimento corporal. Tal inferência é feita, com base nos dados encontrados por alguns autores, onde menor comprimento corporal é observado em animais Somalis com maior idade e maior valor em animais dos demais genótipos compostos nos cruzamentos testados.

Costa (2007) avaliando medida de comprimento corporal em animais da raça Santa Inês e Somalis obteve valores superiores que os observados na tabela 26 (período 0) para os animais Santa Inês (56,98 cm), e inferiores para animais Somalis (50,95 cm). Santana et

al. (2001) observaram valores maiores (57,98 cm) em ovinos da raça Santa Inês pesando 18 kg e com idade de 112 dias quando comparado aos animais na tabela 26 (período 0).

Santana et al. (2001) observaram medidas corporais de ovinos da raça Santa Inês com peso vivo de 112 dias pesando 18 kg e encontraram valores de perímetro torácico de 61,68 cm e de comprimento corporal de 57,98 cm.

Landim et al. (2007) também não observaram diferença entre as medidas de comprimento corporal entre os genótipos ½ Texel (56,4 cm) e Santa Inês (56,2 cm) aos 30 kg de peso vivo. No entanto, medidas maiores foram encontradas na tabela 26 para os mesmos genótipos.

Na tabela 27 estão as médias de compactidade relacionadas ao comprimento corporal (CC1), avaliadas em função da interação de período e genótipos e período e dietas. Em detrimento aos resultados apresentados nas tabelas 23 (curva de crescimento corporal) e 26 (comprimento corporal), esperava-se que animais ½ Dorper apresentassem maior CC1 quando comparado aos demais e essa resposta ocorreu.

Os cordeiros ½ Texel tiveram os menores resultados de CC1, até os 30 dias de confinamento.

Os ovinos ½ Dorper apresentaram índice de compactidade (CC1) de 0,54 kg/cm aos 45 dias de confinamento. Moreno et al. (2010) quando avaliaram a compactidade de cordeiros Ille de France aos 32 kg, observaram valores médios um pouco maiores 0,56 kg/cm.

**Tabela 27-** Valores médios das medidas de compactidade corporal (CC1) em cordeiros de diferentes genótipos consumindo dietas com diferentes fontes de fibra em distintos períodos de confinamento

Dias confinamento					CV= 6,23	
Genótipos	0	15	30	45	Regressão	R <sup>2</sup>
DSI	0,40a	0,47a	0,48a	0,54a	Y=0,41+0,0028X	92,08
TSI	0,35c	0,38d	0,43c	0,47b	Y=0,35+0,0027X	99,26
SSI	0,39ab	0,41c	0,44bc	0,48b	Y=0,38+0,0022X	96,61
SI	0,38b	0,43b	0,46b	0,49b	Y=0,44	-
Dietas	0	15	30	45		
BC	0,39a	0,42a	0,47ba	0,52a	Y=0,38+0,0032X	99,82
FA	0,37a	0,43a	0,46ab	0,51a	Y=0,38+0,0031X	96,78
PC	0,38a	0,42a	0,44bc	0,48b	Y=0,38+0,0021X	99,36
CS	0,38a	0,42a	0,44c	0,47b	Y=0,38+0,0021X	97,60

Letras nas colunas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; DSI = ½ Dorper x ½ Santa Inês, TSI = ½ Texel x ½ Santa Inês, SSI = ½ Somalis x ½ Santa Inês, SI = Santa Inês; BC= bagaço de cana, FA = feno de alfafa, PC = polpa cítrica, CS = casca de soja; CV= coeficiente de variação, CC1 (peso corporal/comprimento corporal)

Entre dietas notou-se que as medidas foram equivalentes até os 15 dias de confinamento, após esse período, dietas com fontes de fibra forrageiras tiveram os maiores resultados de compacidade (CC1) quando comparados à de animais que consumiram dietas com fontes de fibra não forrageiras na dieta. Em virtude das medidas de comprimento corporal não terem apresentado diferença significativa entre seus tratamentos, certamente tal resposta, sofreu efeito do crescimento corporal (tabela 23) e no maior consumo de tais dietas, conforme demonstrado no capítulo 3.

Na tabela 28 estão os valores médios de compacidade relacionada ao perímetro torácico (CC2), avaliadas em função da interação de período e genótipo, e período e dieta. Essa medida está relacionada à capacidade dos animais em serem mais ou menos compactos. Por esse motivo, está mais ligada ao desenvolvimento corporal relativo ao condensamento da deposição tecidual na região do tórax. Principalmente porque, o perímetro torácico cresce à medida que ocorre deposição de músculo, gordura e principalmente vísceras.

**Tabela 28-** Valores médios das medidas de compacidade corporal (CC2) em cordeiros de diferentes genótipos consumindo dietas com diferentes fontes de fibra em distintos períodos de confinamento

Dias confinamento					CV= 6,40	
Genótipo	0	15	30	45	Regressão	R <sup>2</sup>
DSI	0,32a	0,37a	0,39a	0,43a	Y=0,32+0,0024X	98,37
TSI	0,27c	0,30d	0,33c	0,37d	Y=0,27+0,0021X	99,91
SSI	0,30b	0,33c	0,35b	0,39c	Y=0,30+0,0019X	98,39
SI	0,30b	0,34b	0,38a	0,41b	Y=0,30+0,0024X	98,88
Dieta	0	15	30	45		
BC	0,30a	0,34a	0,37a	0,41a	Y=0,30+0,0026X	99,70
FA	0,30a	0,34a	0,37a	0,41a	Y=0,30+0,0025X	98,55
PC	0,30a	0,33a	0,36a	0,39b	Y=0,30+0,0019X	99,28
CS	0,30a	0,33a	0,36a	0,39b	Y=0,30+0,0019X	99,84

Letras nas colunas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; DSI = ½ Dorper x ½ Santa Inês, TSI = ½ Texel x ½ Santa Inês, SSI = ½ Somalis x ½ Santa Inês, SI = Santa Inês; BC= bagaço de cana, FA = feno de alfafa, PC = polpa cítrica, CS = casca de soja; CV= coeficiente de variação, CC2 (peso corporal/perímetro torácico)

Pelo fato das medidas de perímetro torácico não terem apresentado diferença entre os tratamentos (tabela 24), tal resposta foi totalmente influenciada pelo peso corporal dos animais (tabela 23), já que apresentou as mesmas tendências. Novamente o genótipo DSI apresentou CC2 maior, seguido do SI, SSI e por último TSI.

Tais resultados para os mestiços ½ Texel não eram esperados, uma vez que, como já elucidado acima, essa raça é especializada na produção de carne e a medida de

compacidade relacionada ao perímetro torácico, é geralmente melhorada nesses animais. Segundo Silva Sobrinho (2001), a raça Texel apresenta animais de grande tamanho, muito compactos, com massas musculares volumosas e arredondadas e constituição robusta. No entanto, não se pode deixar de levar em consideração, que a heterose causada pelo cruzamento com Santa Inês (um animal menos especializado para carne) pode ter contribuído para encontrarmos esses resultados.

Costa Júnior et al. (2006) encontraram medidas de CC2 maiores em animais Santa Inês com idade relacionada a dentição de leite com valores variando de 0,42 a 0,72.

Entre dietas houve diferença apenas no período de 45 dias de confinamento, com maiores valores de compacidade conferidos aos animais que consumiram dietas com fontes de fibra forrageiras em sua composição, provavelmente em função do maior consumo de tais dietas (capítulo 3) e maior crescimento corporal dos animais desse grupo conforme observado na tabela 23.

Na tabela 29 visualizam-se as medidas de altura de cernelha, altura de garupa, profundidade (anterior e posterior) e altura de perna anterior com efeito de interação de período e genótipo.

Nestas medidas relacionadas à altura do animal observa-se claramente em todos os períodos avaliados, vantagem da raça Santa Inês em relação às demais, conforme observado nos dados de altura de cernelha e de garupa. Isso demonstra que a raça Santa Inês, é a mais alta entre as testadas, uma vez que ela compõe todos os cruzamentos testados, como raça materna. No entanto, o fato dos dados de compacidade, CC1 e CC2 (tabela 27 e 28), terem sido maiores nos animais DSI, nos leva a inferir que tal medida em SI é composta na sua grande parte da altura das pernas desse animal.

Costa (2007) também destacou a maior altura de garupa e de cernelha para animais da raça Santa Inês, em comparação à animais da raça Somalis, com valores respectivos de 60,75 cm e 55,51 cm para altura de garupa e 58,72 cm e 53,10 cm para altura de cernelha, em animais com 20 kg de peso vivo e 210 dias de idade.

Santana et al. (2001) estudaram as medidas corporais de ovinos da raça Santa Inês, com idade de 112 dias pesando 18 kg, e registraram valores de altura de cernelha de 53,96 cm e de altura de garupa de 53,94 cm. Landim et al. (2007) encontraram os mesmos valores de altura de cernelha para ½ Texel e Santa Inês aos 30 kg de peso vivo, com valor de 62,2 cm, portanto equivalente ao observado na tabela 28 para animais de genótipo Santa Inês.

**Tabela 29-** Valores médios de medidas corporais em cordeiros de diferentes genótipos em distintos períodos de confinamento

<b>Dias confinamento</b>						
<b>Altura de Cernelha (cm)</b>						
CV= 2,52						
<b>Genótipos</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>Regressão</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
DSI	54,72b	56,45b	57,57b	59,37b	Y=54,70+0,1023X	98,76
TSI	53,57c	56,77b	57,90b	59,86b	Y=53,94+0,1356X	93,27
SSI	54,66b	56,95b	57,86b	59,36b	Y=54,89+0,1019X	94,69
SI	56,90a	60,07a	61,18a	62,47a	Y=60,15	-
<b>Altura de Garupa (cm)</b>						
CV= 3,11						
<b>Genótipos</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>Regressão</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
DSI	54,07c	56,27b	57,77b	59,74b	Y=54,11+0,1256X	98,98
TSI	53,92c	56,22b	57,50b	59,08b	Y=54,10+0,1136X	97,06
SSI	55,36b	57,10b	57,80b	59,03b	Y=55,52+0,0792X	95,24
SI	56,71a	58,83a	60,63a	61,22a	Y=59,35	-
<b>Profundidade de Anterior (cm)</b>						
CV= 3,39						
<b>Genótipos</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>Regressão</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
DSI	23,37a	24,37a	24,50a	25,71a	Y=23,39+0,0484X	88,62
TSI	21,32b	22,22c	23,22b	24,42c	Y=21,20+0,0700X	99,60
SSI	22,86a	23,74b	24,17a	24,82bc	Y=22,93+0,0426X	96,88
SI	23,05a	23,81b	24,66a	25,06b	Y=23,08+0,0468X	99,09
<b>Profundidade de Posterior (cm)</b>						
CV= 5,41						
<b>Genótipos</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>Regressão</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
DSI	23,22a	23,82a	24,52a	26,15a	Y=22,96+0,0648X	91,44
TSI	21,02b	21,92b	23,15b	25,05b	Y=20,72+0,0907X	96,41
SSI	22,31a	23,05a	23,97a	25,00b	Y=22,19+0,0611X	99,51
SI	22,86a	23,24a	24,34a	24,69b	Y=22,72+0,0427X	97,22
<b>Altura de Perna Anterior (cm)</b>						
CV= 3,95						
<b>Genótipos</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>Regressão</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
DSI	31,35b	32,07d	33,07c	33,66c	Y=31,31+0,0538X	98,58
TSI	32,25b	34,55b	34,67b	35,45b	Y= 34,23	-
SSI	31,79b	33,21c	33,69c	34,54c	Y=31,96+0,0593X	92,78
SI	33,86a	32,26a	36,52a	37,40a	Y=35,01	-

Letras nas colunas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; DSI = ½ Dorper x ½ Santa Inês, TSI = ½ Texel x ½ Santa Inês, SSI = ½ Somalis x ½ Santa Inês, SI = Santa Inês; CV= coeficiente de variação

As medidas de profundidade mensuram o quanto da altura do animal é representado pela distância entre o dorso e as axilas, ou seja, a parte em que as pernas não contribuem para a altura do corpo, tal resposta nos permite uma noção da profundidade do tronco. Nestas medidas observa-se superioridade do DSI principalmente aos 45 dias de confinamento em relação aos demais, seguido do SI.

A profundidade de um animal, apesar de estar ligada diretamente à estrutura óssea da carcaça, não necessariamente esta ligada ao maior rendimento da mesma, uma vez que, esta medida também está atrelada ao tamanho das vísceras.

Em relação à profundidade medida próxima as pernas dianteiras, observa-se que até o período de 30 dias de confinamento, o genótipo TSI diferiu dos demais com valores inferiores, no entanto, aos 45 dias esse genótipo mostrou igualdade com SSI e SI. Quanto à medida de profundidade medida próxima à virilha, a igualdade só ocorreu aos 45 dias com SSI.

Animais muito altos podem não necessariamente expressar deposição de músculo e gordura na carcaça, uma vez que, se tiverem pernas muito altas, parte do peso da carcaça será mais atribuído à constituição óssea das pernas do que propriamente peso de tecido muscular ou adiposo. Conforme consta na tabela 29, os cordeiros com maior parte da carcaça constituída de perna são os SI seguidos por TSI, SSI, ficando a cargo dos DSI as menores medidas.

É interessante ressaltar, que apesar de animais Somalis serem considerados animais de pequeno porte, não foi observado diferença entre os mestiços Somalis, Texel e Dorper aqui testados, quanto às suas alturas. No entanto, menor comprimento corporal foi observado nos SSI aos 45 dias de confinamento (tabela 26). Isso nos permite inferir, que seu menor porte é conferido mais pelo comprimento de seu corpo, do que pela sua altura, apesar da heterose gerada com o cruzamento com a raça Santa Inês, a raça mais alta conforme observado na tabela 29, ter provavelmente aumentado a altura destes animais.

Na tabela 30 estão as médias dos valores de altura de perna posterior considerando o efeito de período, genótipo e dieta separadamente. Além das medidas de altura de cernelha, altura de garupa, profundidade de posterior, profundidade de anterior, altura de perna anterior e altura de perna posterior sobre o efeito de dieta.

A altura de perna posterior não sofreu o efeito do tempo de confinamento. Na tabela 29, também observa-se que os genótipos de maior tamanho de perna anterior, SI e TSI, não sofreram efeito do tempo de confinamento. Dessa forma, a hipótese de que o crescimento ósseo das pernas é um dos primeiros tecidos a atingirem maturidade de crescimento no corpo do animal, deve ser considerada.

Não houve diferença entre as mensurações corporais, considerando o efeito de dieta (tabela 30). Medidas estas, relacionadas ao crescimento do tecido ósseo do animal. Modificações nas medidas corporais são geralmente visualizadas em dietas com diferentes quantidades de energia. De acordo com tal idéia, seria esperado que maiores medidas fossem encontradas em animais do grupo das dietas, com fontes de fibra volumosa, uma vez que, apesar de terem apresentado quantidade de energia similar às demais, tiveram o

maior consumo de MS e EB conforme observado no capítulo 3. No entanto, tal comportamento não foi observado.

**Tabela 30-** Valores médios de medidas corporais relacionadas a altura de cordeiros de diferentes genótipos alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra em distintos períodos de confinamento

<b>Dias confinamento</b>						
<b>Mensurações</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>Regressão</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
Altura de Perna Posterior	32,67	34,12	34,42	34,46	Y=33,91	-
<b>Genótipos</b>						
	<b>DSI</b>	<b>TSI</b>	<b>SSI</b>	<b>SI</b>	<b>CV</b>	
Altura de Perna Posterior	32,52b	33,89b	33,73b	35,49a	5,04	
<b>Dietas</b>						
	<b>BC</b>	<b>FA</b>	<b>PC</b>	<b>CS</b>	<b>CV</b>	
Altura de Cernelha (cm)	57,32	57,66	58,36	57,72	2,52	
Altura de Garupa (cm)	56,79	57,61	58,01	57,61	3,11	
Profundidade de Posterior (cm)	23,75	23,29	23,85	23,49	5,41	
Profundidade de Anterior (cm)	23,64	23,82	24,12	23,59	3,39	
Altura de Perna Anterior (cm)	33,67	33,84	34,23	34,13	3,95	
Altura de Perna Posterior (cm)	33,03	34,31	34,16	34,12	5,04	

Letras nas linhas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; DSI = ½ Dorper x ½ Santa Inês, TSI = ½ Texel x ½ Santa Inês, SSI = ½ Somalis x ½ Santa Inês, SI = Santa Inês; BC= bagaço de cana, FA = feno de alfafa, PC = polpa cítrica, CS = casca de soja; CV= coeficiente de variação

Interessantemente, o maior consumo de tais dietas, influenciou nas medidas relacionadas à deposição de músculo e gordura, conforme observado nas discussões acima. Se a maturidade do crescimento do tecido ósseo for atingida após o desmame, a dieta de confinamento na fase de recria pouco influenciará nessa medida. Essa teoria corrobora com a apresentada acima, quando tais medidas foram relacionadas aos genótipos.

Pinheiro et al. (2007) observaram aumento na altura de cernelha e garupa em cordeiros da raça 7/8 Ille de France e 1/8 Ideal (peso vivo inicial 17 kg e abate 32 kg) consumindo dietas isoenergéticas com 50% de concentrado quando comparados a animais que consumiram dietas com 30%.

Na tabela 31 estão as medidas de comprimento de paleta, perímetro de paleta e comprimento de pernil em função do período, genótipo e dieta.

As medidas relacionadas ao comprimento de paleta e de perna estão ligadas ao crescimento ósseo dos animais. Entre períodos houve crescimento linear semelhante em todos os tratamentos testados, à medida que se aumentou o tempo de confinamento. Entre genótipos observou-se que os cordeiros ½ Somalis apresentaram os menores valores no comprimento de paleta e perna. Em contrapartida os ½ Texel e ½ Dorper, os maiores comprimentos.

O pernil é um dos cortes mais nobres da carcaça ovina. Assim, as medidas relacionadas à perna e paleta, são relacionadas à deposição muscular na carcaça. Segundo Alves et al. (2003) esses cortes apresentam maior rendimento na carcaça, por possuírem maior proporção de músculos em relação aos demais. Os maiores perímetros de paleta foram observados nos animais DSI e TSI.

**Tabela 31-** Valores médios (cm) do comprimento e perímetro de paleta e comprimento de pernil de cordeiros de diferentes genótipos alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra em períodos distintos de confinamento

<b>Dias confinamento</b>						
<b>Mensurações</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>Regressão</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
Comprimento de Paleta	21,26	23,07	24,15	25,34	Y=21,40+0,09040X	97,17
Perímetro de Paleta	21,10	22,39	24,18	24,75	Y=21,13+0,08655X	94,71
Comprimento de Pernil	22,37	23,49	23,98	24,79	Y=22,46+0,09594X	95,94
<b>Genótipos</b>						
	<b>SID</b>	<b>SIT</b>	<b>SIS</b>	<b>SI</b>	<b>CV</b>	
Comprimento de Paleta	23,53a	23,96a	22,70b	23,36ab	5,01	
Perímetro de Paleta	24,13a	23,37ab	21,57c	23,05b	7,21	
Comprimento de Pernil	23,83a	24,15a	22,76b	23,70a	5,55	
<b>Dietas</b>						
	<b>BC</b>	<b>FA</b>	<b>PC</b>	<b>CS</b>	<b>CV</b>	
Comprimento de Paleta	23,47	23,61	23,36	23,22	5,01	
Perímetro de Paleta	23,41	23,28	22,78	22,81	7,21	
Comprimento de Perna	23,93	23,41	23,68	23,45	5,55	

Letras nas linhas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; DSI = ½ Dorper x ½ Santa Inês, TSI = ½ Texel x ½ Santa Inês, SSI = ½ Somalis x ½ Santa Inês, SI = Santa Inês; BC= bagaço de cana, FA = feno de alfafa, PC = polpa cítrica, CS = casca de soja; CV= coeficiente de variação

Na tabela 32 estão as medidas de perímetro de pernil, em função da interação entre período e genótipo, e período e dietas. Houve diferença entre genótipos até 15 dias de confinamento, não sendo observadas mais diferenças nos períodos subsequentes, o que pode indicar, os efeitos benéficos do uso de confinamento para a terminação de cordeiros, independente do genótipo trabalhado.

A velocidade de crescimento do perímetro de perna no DSI e TSI ocorreu de forma similar e rápida. Os SI por sua vez, tiveram a mais lenta velocidade de ganho de perna.

Destaca-se que no período de 45 dias de confinamento, os animais que consumiram as dietas com FA apresentaram os maiores perímetros de perna quando comparados aos animais alimentados com fontes de fibra não forrageiras. Esse resultado também foi constatado no capítulo três pelo maior consumo dessas dietas e pela curva de crescimento

disposta na tabela 23. Assim, podemos inferir que o peso corporal também pode estar relacionado com medidas de perímetro de pernil.

**Tabela 32-** Valores médios de perímetro de pernil de cordeiros de diferentes genótipos alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra em distintos períodos de confinamento

Genótipos	Dias confinamento				CV=6,85	
	0	15	30	45	Regressão	R <sup>2</sup>
DSI	29,17b	32,65a	34,60a	36,00a	Y=29,65+0,152X	92,55
TSI	30,45ab	32,07ab	34,15a	37,10a	Y=30,03+0,150X	97,78
SSI	30,55ab	30,74b	33,17a	35,22a	Y=29,86+0,112X	88,92
SI	31,97a	32,86a	35,05a	35,25a	Y=31,92+0,081X	99,42
<b>Dietas</b>						
BC	29,72a	32,17a	34,52a	36,52ab	Y=29,72+0,154X	99,47
FA	30,26a	32,47a	34,70a	37,28a	Y=30,07+0,158X	99,87
PC	31,16a	32,78a	33,76a	35,05b	Y=31,24+0,085X	98,18
CS	30,95a	31,11a	34,15a	35,26b	Y=30,39+0,109X	86,41

Letras nas colunas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; DSI = ½ Dorper x ½ Santa Inês, TSI = ½ Texel x ½ Santa Inês, SSI = ½ Somalis x ½ Santa Inês, SI = Santa Inês; BC= bagaço de cana, FA = feno de alfafa, PC = polpa cítrica, CS = casca de soja; CV= coeficiente de variação

Na tabela 33 estão as medidas de AOL, EGC e EGE em função da interação de período e genótipo. Observa-se que até os 15 dias de confinamento, os cordeiros DSI tiveram as maiores AOL. No entanto, aos 30 dias, os TSI passaram a ter as maiores medidas dessa avaliação, diferindo (P<0,05) dos demais cruzamentos. A medida de AOL tem se mostrado relacionada ao índice de musculosidade da carcaça, ou total de músculos da mesma (Cunha et al., 2008). Isso demonstra superioridade do TSI em depositar músculo na carcaça, o que pode ser corroborado com os dados observados nas avaliações de perímetro de paleta e de pernil (tabela 31 e 32), onde novamente, esses cruzamentos mostraram os maiores rendimentos.

Em contrapartida, os SI tiveram a menor AOL aos 30 dias de confinamento. Tal comportamento é explicado, pelo fato dessa raça estar sendo melhorada para produção de carne há poucos anos, quando comparada à raças consolidadas como a raça Texel.

Em ovinos, ainda não foram determinadas espessuras de gordura de cobertura ideais nas carcaças no Brasil, mas Osório (2001) sugere que esta pode variar de 2 a 5 mm de acordo com o peso de cada carcaça e Silva Sobrinho (2001) recomendou espessura mínima de 3 mm.

Na medida de EGL os DSI e SI tiveram as maiores coberturas de gordura aos 30 dias de confinamento. Nesse contexto, destaca-se que a gordura de cobertura, se não for em

excesso, contribui positivamente na qualidade da carcaça, além de protegê-la da desidratação durante o resfriamento, evitando o escurecimento da superfície externa dos músculos (Osório, 2009).

**Tabela 33-** Valores médios de área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura no lombo (EGL) e espessura de gordura na esternébra (EGE) de cordeiros de diferentes genótipos em distintos períodos de confinamento

<b>Dias confinamento</b>					
<b>AOL<sup>1</sup> (cm<sup>2</sup>)</b>					
<b>Genótipos</b>				CV= 7,65	<b>R<sup>2</sup></b>
	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>Regressão</b>	
DSI	5,36 B a	7,42 A a	8,03 A b	Y=0,74+0,0058X	87,44
TSI	3,78 C c	4,69 B c	9,51 A a	Y=0,54+0,0132X	91,46
SSI	3,64 C c	4,42 B c	8,42 A b	Y=0,52+0,0123X	91,89
SI	4,45 B b	6,17 A b	6,83 A c	Y=0,66+0,0062X	90,50
<b>EGL<sup>1</sup> (mm)</b>					
CV= 12,45					
				Regressão	<b>R<sup>2</sup></b>
	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>30</b>		
DSI	1,51 A a	1,74 B a	2,53 C a	Y=1,12+0,0089X	98,90
TSI	1,30 B a	1,04 A c	1,74 C b	Y=1,05+0,0034X	23,68
SSI	1,05 B b	1,14 B bc	1,84 A b	Y=0,96+0,0086X	89,66
SI	1,59 B a	1,47 B b	2,61 A a	Y=1,11+0,0008X	68,48
<b>EGE (mm)</b>					
CV= 10,67					
				Regressão	<b>R<sup>2</sup></b>
	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>30</b>		
DSI	19,07 B a	21,68 AB a	23,18 A a	Y=19,26+0,1369X	97,61
TSI	17,41 B b	17,30 B c	22,15 A a	Y=16,58+0,1578X	73,18
SSI	17,25 B b	19,57 B b	23,72 A a	Y=16,94+0,2157X	97,38
SI	17,56 B b	19,42 AB b	21,95 A a	Y=17,44+0,1466X	99,25

Letras minúsculas diferem nas colunas e são referentes a interação de genótipo dentro de período, letras maiúsculas diferem nas linhas e são referentes a interação de período dentro de genótipo, letras diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; DSI = ½ Dorper x ½ Santa Inês, TSI = ½ Texel x ½ Santa Inês, SSI = ½ Somalis x ½ Santa Inês, SI = Santa Inês; CV= coeficiente de variação;<sup>1</sup> médias transformadas por Log 10 (X)

De acordo com o preconizado por Osório (2001) sobre a quantidade de cobertura de gordura ideal na carcaça, os DSI e SI aos 30 dias de confinamento tiveram gordura de cobertura suficiente para não depreciar a qualidade de suas carcaças. No entanto, TSI e SSI não atingiram essa quantidade, mostrando EGL menor que 2 mm.

Esses resultados conduzem ao questionamento sobre a idade ideal de abate, uma vez que, alguns frigoríficos e sistemas de produção têm como referência o abate de cordeiros abaixo dos 30 kg de peso vivo. Segundo o que preconizou Silva Sobrinho (2001) para espessura mínima de gordura na carcaça, todos os genótipos se abatidos aos 30 dias de confinamento e 26 kg de PV, teriam depreciação na qualidade das suas carcaças, causadas pela perda de água por resfriamento.

Entre as EGE não foi observada diferença entre os genótipos testados com valores médios de 22,76 mm aos 30 dias de confinamento. Para todas as medidas avaliadas, as

equações de regressão apresentaram resposta linear crescendo à medida que se aumentou o tempo de confinamento.

De acordo com Restle et al. (1996) a gordura da carcaça é um tecido depositado mais tardiamente, finalizando a curva de crescimento do animal, estando intimamente relacionada com a suculência e com a palatabilidade da carne. E portanto, como assinalado acima, está intrinsecamente relacionado aos aspectos da qualidade da carne.

Na tabela 34 estão os valores médios de AOL e EGL em função de dietas. A AOL dos animais do grupo da dieta CS apresentaram as maiores medidas em comparação aos do PC.

**Tabela 34-** Valores médios de área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura na região do lombo (EGL) de cordeiros alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra em distintos períodos de confinamento

Dietas	AOL <sup>1</sup>	EGL <sup>1</sup>
BC	6,73ab	1,72
FA	6,78ab	1,84
PC	6,22b	1,76
CS	7,16a	1,83
Coeficiente de Variação	7,37	10,88

Letras nas colunas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; BC= bagaço de cana, FA = feno de alfafa, PC = polpa cítrica, CS = casca de soja. <sup>1</sup> médias transformadas por Log 10 (X)

Segundo Mertens (1997), diferenças na quantidade e forma física da fibra afetam o aproveitamento da dieta e o desempenho animal. Essas diferenças encontradas na AOL, provavelmente são inerentes ao perfil fermentativo das dietas no rúmen, bem como às vias metabólicas daí advindas. As dietas com BC, FA e CS tinham em sua formulação maiores quantidades de milho quando comparadas à dieta com PC, o que também pode ter afetado as medidas de AOL obtidas.

O milho possui considerável quantidade de amido em sua composição, um carboidrato rapidamente fermentável no rúmen, que apresenta como principal característica, aumento da concentração do propionato, quando comparado à dietas com considerável quantidade de volumoso em sua composição. Esse AGV é absorvido no rúmen, atinge a corrente sanguínea e é levado ao fígado onde é transformado em glicose. Essas dietas podem ter propiciado maior aporte de glicose para a deposição muscular, o que explicaria essas maiores medidas neste músculo. No entanto, vale ressaltar que a curva de glicemia apresentada no capítulo 3, referente aos mesmos animais aqui trabalhados, não destacaram diferenças entre as dietas. As medidas de AGV em carneiros consumindo a

mesma dieta, acrescida de 20% de feno de *tifton*, também não apresentaram diferença quanto às quantidades de propionato no rúmen.

Segundo Clementino et al. (2007) a maior disponibilidade de nutrientes da dieta com maior nível de concentrado, pode contribuir para o maior desenvolvimento de tecido muscular. Para o autor, o aumento do nível de concentrado na dieta ocasionou elevação linear desta medida em cordeiros, demonstrando maior musculosidade da carcaça para essas dietas.

As medidas de EGL, não diferiram entre as dietas, apresentando valor médio de 1,79 mm. Considerando as medidas ideais preconizadas por Osório et al. (2001) este valor está abaixo dos 2 mm. Portanto, depreciando a qualidade da carcaça. Uma suposição que não pode ser descartada e que pode ter contribuído para esses resultados são as diferenças inerentes à técnica de leitura. Moreno et al. (2010) quando avaliaram diferentes técnicas de medição de características de carcaça de cordeiros, encontraram menores valores de AOL e espessura de gordura na carcaça, nas medidas feitas por ultrassom, quando comparados aos valores oriundos de medições por paquímetro e planímetro. Os autores atribuíram essas diferenças, ao reduzido tamanho da AOL e EG em cordeiros, o que dificulta a precisão dos resultados.

Na tabela 35 estão as médias de EGE em função do período e da dieta. Os animais que consumiram a dieta BC tiveram as maiores medidas nos períodos 45 e 60 dias de confinamento. Essa diferença entre dietas de fontes de fibra forrageiras é explicada pelos maiores consumos das mesmas no confinamento, conforme observado no capítulo 3.

**Tabela 35-** Valores médios de espessura de gordura na esternébra (EGE) de cordeiros alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra em distintos períodos de confinamento

Dietas	Dias confinamento					Regressão	R <sup>2</sup>
	0	15	30	45	60		
BC	17,93a	18,73b	23,97a	25,38a	29,60a	Y= 17,12+ 0,2000X	95,66
FA	18,60a	21,27a	23,97a	22,79b	26,45b	Y=19,17+0,1148X	85,83
PC	17,60a	19,15b	22,14b	20,44b	24,99b	Y=17,65+ 0,1071X	79,60
CS	17,25a	18,93b	20,83b	21,98b	24,72b	Y=17,14+0,1198X	98,54

Letras diferem nas colunas a 5% de probabilidade pelo teste SNK; BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja; CV= coeficiente de variação

Em todas as dietas, houve aumento linear da EGE em função dos dias de confinamento. Segundo Wood et al. (1980) o crescimento relativo dos tecidos, segue a lei da harmonia anatômica, obedecendo a ordem cronológica de osso, músculo e depois gordura, sendo que este último aumenta com a idade.

Na tabela 36 estão as medidas de dias de confinamento, PV, AOL, EGL na e EGE dos cordeiros próximos ao peso de abate em função dos genótipos e das dietas. Observa-se que as medidas de AOL apresentaram diferença apenas no efeito de genótipo, onde TSI foi maior e SI o menor com pesos corporais respectivos de 33,49 e 34,53 kg, confirmando a tendência observada na tabela 33.

Clementino et al. (2007), encontraram maiores valores que os contidos na tabela 36 em todos os tratamentos testados, para as medidas de AOL realizadas conforme preconizado por Silva Sobrinho (2002), para cordeiros Santa Inês de 133 dias de idade, com 43 dias de confinamento, recebendo diferentes níveis de concentrado em suas dietas. Os autores encontraram valores de 9,97 cm<sup>2</sup> em animais que receberam 60% de concentrado, e 12,52 cm<sup>2</sup> para os que receberam 75% de concentrado na dieta.

**Tabela 36-** Média de medidas de carcaça *in vivo* próximas ao peso de abate de cordeiros, de diferentes genótipos, alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra

Tratamentos	Dias Confinamento	PV (kg)	AOL (cm <sup>2</sup> )	EGL (mm)	EGE (mm)
DSI	40,55a	34,31	8,29ab	2,46	23,97b
TSI	62,80b	33,49	9,04a	2,51	24,57b
SSI	64,40b	32,96	7,95ab	2,47	27,84a
SI	59,50b	34,53	7,30b	2,32	24,77b
BC	54,95ab	33,99	8,39	2,41	27,03a
FA	50,00a	33,55	7,74	2,66	24,63ab
PC	59,85ab	33,12	7,56	2,30	25,28ab
CS	61,85b	34,58	8,85	2,41	24,23b
CV	6,99	9,76	20,10	2,15	13,23

Letras nas colunas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; DSI = ½ Dorper x ½ Santa Inês, TSI = ½ Texel x ½ Santa Inês, SSI = ½ Somalis x ½ Santa Inês, SI = Santa Inês; BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja, CV= coeficiente de variação; PV= peso vivo, AOL= área de olho de lombo, EGL= espessura de gordura no lombo, EGE= espessura de gordura na esternebra

Cunha et al. (2008) também obtiveram maiores valores para cordeiros Santa Inês abatidos aos 33 kg de PV, alimentados com dieta com 77% de concentrado, composta por palma forrageira, milho e farelo de soja, com AOL de 11,30 cm<sup>2</sup> estimada por fórmula sugerida por Silva Sobrinho (1999).

Suguisawa et al. (2008) relataram maiores valores de AOL medidas em ultrassom, para animais ½ Texel x ½ SRD e ½ Santa Inês x ½ SRD, com valores respectivos de 12,54 cm<sup>2</sup> e 12,07 cm<sup>2</sup>.

O fato das dietas terem apresentado semelhanças para a medida de AOL nos animais próximos ao abate, difere dos resultados encontrados na tabela 34, na qual, os dados foram considerados em relação a todos os períodos de medição. No entanto, vale ressaltar que

numericamente a tendência foi a mesma nos dois casos. Alves et al. (2003) não encontraram diferença quanto a AOL e espessura de gordura da carcaça em ovinos Santa Inês alimentados com diferentes níveis de energia metabolizável na dieta.

A EGL não apresentou diferenças entre os tratamentos, mas observa-se que teve valores maiores que os observados na tabela 34, com dados acima do mínimo aceitável (2 mm).

A EGE apresentou diferença entre genótipos e entre dietas. O cruzamento que apresentou maior deposição de gordura na região da esternébra foi o SSI com cerca de 3 a 4 mm a mais de gordura que os demais cruzamentos. A raça Somalis é originária de regiões desérticas e apresenta como principal características morfológica, garupa forte com densa cobertura de gordura na região do dorso e da cauda (Silva Sobrinho, 2001). Essa gordura é importante para a sobrevivência em regiões de escassez de alimento. É possível que além da cauda, outras regiões do corpo apresentem essa deposição de gordura, o que explicaria essa diferença.

A dieta com BC apresentou maior deposição nos animais que a consumiram quando comparada à dieta com CS. Esse achado pode ser reflexo do consumo e conseqüente ganho de peso, onde cordeiros que consumiram dietas com fontes de fibra forrageiras apresentaram melhores resultados que aqueles consumindo dietas com fontes de fibra não forrageira.

Os cordeiros apresentaram peso corporal médio de 30 kg aos 45 dias de confinamento, portanto, peso de abate na maioria dos sistemas de produção.

A maioria das equações de regressão do presente trabalho apresentaram resposta linear crescente, com aumento dos dias de confinamento. No entanto, vale ressaltar que se tivesse sido possível avaliar mais alguns pontos de confinamento, após os 45 dias, algumas medidas mostrariam seu tempo ideal de crescimento máximo. Sendo possível assim, definir o peso ideal de abate de cada genótipo.

#### **4.4- CONCLUSÕES**

Os maiores valores de peso vivo, compacidade corporal e escore corporal, aos 45 dias de confinamento, ocorrem no cruzamento  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês.

Maiores alturas ocorreram em animais Santa Inês puros, e maiores medidas de área de olho de lombo no cruzamento  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês.

Melhores indicativos de produção de pernil ficaram a cargo dos mestiços ½ Dorper x ½ Santa Inês e ½ Texel x ½ Santa Inês.

Dietas peletizadas com fontes de fibras forrageiras presente em 10% de um total de 17% de FDN em sua composição, possibilitam melhores respostas produtivas relativas ao desenvolvimento corporal, nas medidas relacionadas à deposição muscular e de gordura na carcaça, independente do genótipo animal.

#### 4.5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, K.S.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, M.A. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: Características de carcaça e constituintes corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6 (Suplemento), p.1927-1936, 2003

ARAÚJO, A.M.; VASCONCELOS, I.M.A.; SILVA, F.L.R. Medidas corporais de ovinos deslançados Santa Inês como indicadores do peso vivo. **Ciência Animal**, v.6, n.1, p.64-68, 1996

CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H. Correlações entre as características obtidas *in vivo* por ultra-som e as obtidas na carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1490-1495, 2008

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, n.3, p 681-688, 2007

COSTA, T.G.P. **Avaliação do ganho de peso, morfometria e características de carcaça de ovinos das raças Santa Inês e Somlais brasileiro, no estado do Ceará.** 2007. 45p. Dissertação de mestrado apresentada ao programa de Pós- Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

COSTA JUNIOR, G.S.; CAMPELO, J.E.G.; AZEVEDO, D.M.M.R. 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, M.G.G.; CARVALHO, F.F.R.; NETO, S.G. et al. Características quantitativas da carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n.6, p. 1112-1120, 2008

FERREIRA, D.F. SISVAR: Sistema de análise de variância para dados balanceados, versão 4.0. Lavras: DEX/UFLA, 2000

LANDIM, 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

MACMANUS, C. Melhoramento genético: O animal da moda. In: SIMPÓSIO DE CAPRINOS E OVINOS DA EV-UFGM, 2, 2007, Belo Horizonte, **Anais...** Belo Horizonte, p. 29-72, 2007

MACEDO, F.A.F; SIQUEIRA, E.R.; MARTINS, E.N. et al. Qualidade da carcaça de cordeiros Corriedale, Bergamácia x Corriedale, Hampshire Down x Corriedale, terminados em passagem e confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29,n.5, p.1520-1527, 2000

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

MERTENS, D.R.; LOFTEN, J.R. The effects of starch on forage fiber digestion kinetics *in vitro*. **Journal of Dairy Science**, v.63, p.1437-1446, 1980

MORENO, G.M.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; LEÃO, A.G. et al. Características morfológicas “*in vivo*” e da carcaça de cordeiros terminados em confinamento e suas correlações **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.3, p.888-902, 2010

NATIONAL RESERARCH COUNCIL- Nutrient requirements of sheep. 6, Washington, 1985, 99p.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. Sistemas de avaliação de carcaças no Brasil. In: SIMPOSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA: Produção de carne no contexto atual, 1., 2001, Lavras-MG. **Anais...** Lavras: UFLA, p. 49-62

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. **Produção de carne ovina: Técnicas de avaliação “*in vivo*” e na carcaça**. 2 ed., Pelotas: Ed. Universitária, UFPEL, 2005, 82p.

OSÓRIO, J.C.S; OSÓRIO, M.T.M.; MENDONÇA, G. et al. Morfologia e características produtivas e comerciais em cordeiros Corriedale castrados e não castrados. **Revista Brasileira Agropecuária**, v.11,n.2, p.211-214, 2005

OSÓRIO, J.C.S; OSÓRIO, M.T.M.; GONÇALVES, M.S. Desenvolvimento tecnológico na avaliação da carne da carcaça: qualidade e padronização. In: V SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA: Sustentabilidades e perspectivas, 5, 2009, Lavras- MG. **Anais...** Lavras: UFLA, p. 212-250

PINHEIRO, R.S.B.; SILVA SOBRINHO, A.G. MARQUES, C.A.T. Biometria *in vivo* e da carcaça de cordeiros confinados. **Archivos de Zootecnia**, v. 56, n. 216, p. 955-958, 2007

PURCHAS, R.W.; Na assessment of the role of pH differences in determining the relative tenderness of meet from bulls and steers. **Meat Science**, v.27, p.129-140, 1990

RIBEIRO, S.D.A. **Caprinocultura: Criação racional de caprinos**. 2 ed., São Paulo: Nobel, 2003, 318 p

RESTLE, J.; KEPLIN, L.A.S.; VAZ, F.N. et al. Qualidade da carne de novilhos Charolês confinados e abatidos com diferentes pesos. **Ciência Rural**, v. 26,n.3, p 463-466, 1996

SANTANA, A.F.; COSTA, G.B.; FONSECA, L.S. Correlações entre peso e medidas corporais em ovinos jovens da raça Santa Inês. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.1, n.3, p.74-77, 2001

SILVA SOBRINHO, A.G. **Body composition and characteristics of carcass from lambs of different genotypes and ages at slaughter**. 1999, 54p., Post Doctorate in sheep Meat Production- Massey University, Palmerston North.

SILVA SOBRINHO, A.G. **Criação de Ovinos**, 2 ed. Jaboticabal:Funep, 2001, 302 p

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

SUGISAWA, L.; VARGAS JUNIOR, F.M.; MARQUES, A.C.W. et al. Características de carcaça e qualidade de carne por ultra-sonografia em cordeiros confinados. In: ZOOTECH 2008, João Pessoa, **Anais...**, João Pessoa: ABZ, 2008

SUSIN, I. Exigências nutricionais de ovinos e estratégias de alimentação. In: SILVA SOBRINHO, A.G.; BATISTA, A.M.V.; SIQUEIRA, E.R. et al. **Nutrição de Ovinos**. Jaboticabal: Funep, 1996, p. 119-141

TAROUCO, J.U. Métodos de avaliação corporal in vivo para estimar o mérito da carcaça ovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2, 2003. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa:EMEPA, 2003. p.443-449

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **SAEG- Sistema de análises estatísticas**. Versão 8.0. Viçosa, MG. 1999, 150p.

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

**Capítulo 5- RENDIMENTO DE CORTES E COMPONENTES NÃO CARCAÇA, DE CORDEIROS DE DIFERENTES GENÓTIPOS, ALIMENTADOS COM DIETAS PELETIZADAS COM DIFERENTES FONTES DE FIBRA**

**RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi avaliar o rendimento de cortes e componentes não carcaça, de quatro cruzamentos de ovinos, alimentados com dietas de terminação peletizadas com quatro diferentes fontes de fibra em sua composição. Foram utilizados 80 cordeiros machos, pesando  $20 \pm 5$  kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial (4x4), quatro genótipos ( $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- DSI,  $\frac{1}{2}$  Texel x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- TSI,  $\frac{1}{2}$  Somalis x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês-SSI e Santa Inês-SI) e quatro dietas com diferentes fontes de fibra forrageiras (bagaço de cana *in natura*- BC e feno de alfafa- FA) e não forrageira (polpa cítrica- PC e casca de soja- CS). Entre cruzamentos o SSI obteve os menores valores de peso vivo (PV), peso do corpo vazio (PCVZ), e peso das seguintes vísceras: intestinos, fígado, baço, pulmão, cabeça e patas. No entanto, tal cruzamento demonstrou pesos superiores para os depósitos de gordura. Entre as medidas dos compartimentos do estômago, apenas o abomaso apresentou diferença ( $p < 0,05$ ), mostrando-se maior nos TSI e na dieta BC. Entre os cortes, os TSI tiveram os maiores pesos de pernil e paleta e o DSI maior peso de fralda. Concluiu-se que as dietas não apresentaram efeito sobre os pesos dos componentes não carcaça, e sobre os pesos e rendimentos dos cortes.

Palavras chave: confinamento, gordura mesentérica, pernil, Somalis, vísceras

**DRESSING OF CUTS AND NON-CARCASS COMPONENTS OF DIFFERENT GENOTYPES LAMBS, FED PELLETTED DIETS CONTAINING DIFFERENT SOURCES OF FIBER**

**ABSTRACT**

The aim this work, was to evaluated the carcass cuts and non-carcass components of four crossbreeding of lamb, fed with pelleted diets with four different sources of fiber. Was used 80 males lambs, uncastrated, weighing  $20 \pm 5$  kg, distributed in factorial completely randomized scheme (4x4), four genotypes ( $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- DSI,  $\frac{1}{2}$ Texel x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- TSI,  $\frac{1}{2}$ Somalis x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- SSI e Santa Inês- SI) and four diets with different sources fiber (sugarcane bagasse, lucerne hay, citrus pulp and soybean hulls,). The SSI crossbreeding had lower body weight, empty body weight, viscera weight (intestine, liver, spleen, lung) and head and feet. However, SSI too had highest fat deposit. Among the compartments of stomach, the omasum had highest weight in TSI genotypes and BC diet. Among cuts, TSI had highest legs weight and shoulder weight, DSI highest cuts ribs weight. It was concluded that diets didn't have effect in non-carcass components, and in carcass cuts.

Keywords: feedlot, legs, mesenteric fat, Somalis, viscera

## 5.1 INTRODUÇÃO

O sistema de confinamento de cordeiros baseado em dietas com elevadas quantidades de concentrado, diminui o período de permanência dos animais na fase de acabamento. Isso pode ser lucrativo, porque além de permitir a entrega de carcaças de animais de idades menores, com maior qualidade da mesma, aumenta a rapidez no retorno financeiro.

Por sua vez, a importância dos componentes não-carcaça, não está vinculada apenas à possibilidade de aumentar o retorno econômico no momento da comercialização dos produtos ovinos, mas também, ao uso de matérias-primas que se perdem e que poderiam colaborar na melhoria do nível nutricional de populações menos favorecidas através da sua utilização na alimentação. No Nordeste Brasileiro, é comum a utilização de vísceras e órgãos além de outros componentes como o sangue, omento, diafragma, cabeça e patas para a preparação de pratos como o sarapatel e a buchada (Maior Junior et al., 2008)

Os componentes não carcaças podem representar até 40% do peso vivo dos ovinos e caprinos, à depender da genética, idade, peso vivo, sexo e especialmente alimentação (Gastaldi et al., 2001).

Por outro lado, as mudanças no manejo alimentar durante o período de crescimento do animal, alteram a ingestão e digestibilidade da dieta, podendo influenciar e ser influenciados pelo desenvolvimento dos órgãos. Segundo Furusho-Garcia et al. (2003), a massa de órgãos viscerais, pode acarretar mudanças na eficiência alimentar do animal e na utilização dos nutrientes por vários tecidos do corpo.

Economicamente, como produto final oriundo de abate, a carcaça possui maior impacto, por ser a parte mais valorizada. No entanto, sua comercialização pode ser mais rentável ainda, se a mesma for dividida em cortes. Segundo Cezar e Sousa (2007) o processo de retalhação, além de proporcionar a obtenção de preços diferenciados, permite aproveitamento mais racional, evitando desperdícios.

Os cortes comerciais podem ser agrupados de acordo com as regiões anatômicas da qual, eles são oriundos. Cortes de primeira compreendem geralmente a perna e o lombo; cortes de segunda, a paleta e as costelas; e cortes de terceira, costelas descobertas, baixos e pescoço (Reis et al., 2001).

O objetivo desse trabalho foi avaliar os rendimentos de cortes e componentes não carcaças, de cordeiros de diferentes genótipos, alimentados com dietas peletizadas de terminação, com diferentes fontes de fibra em sua composição.

## 5.2-MATERIAL E MÉTODOS

### 5.2.1- Local

O experimento a campo foi realizado na Fazenda Modelo de Pedro Leopoldo da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) no período de agosto a dezembro de 2008.

### 5.2.2- Animais Experimentais

Foram utilizados 80 cordeiros machos, inteiros, com peso inicial de  $20\pm 5$  kg, com escore corporal aproximado de 2,0 em escala de 0 a 5 segundo Susin (1996).

Os animais foram adquiridos em fazendas idôneas da região, logo após o desmame, tendo-se o cuidado de se escolher os que possuíam aproximadamente três meses de vida. Estes foram submetidos a um período de quarentena de 14 dias, com rações compostas de 60% de sua composição da dieta peletizada a ser testada, e 40% de feno de *tifton 85* picado a aproximadamente 3,5 cm.

Os animais nesse período, ainda foram vermifugados, vacinados contra clostridioses e tratados contra eimeriose. Os mesmos foram alojados em baias de alvenaria, individualizadas, possuindo dimensões aproximadas de 2,5m x 0,65 m, providas de comedouro e bebedouro, divididas com telas campestre®.

### 5.2.3-Tratamentos e delineamento experimental

Os cordeiros foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial (4 genótipos x 4 dietas). O experimento teve duração aproximada total de 115 dias, os animais foram abatidos quando atingiram o peso de 35 kg.

Os tratamentos consistiram de quatro genótipos ( $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- DSI;  $\frac{1}{2}$  Texel x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- TSI e  $\frac{1}{2}$  Somalis x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- SSI, Santa Inês-SI) e quatro dietas peletizadas com diferentes fontes de fibra em sua composição. Duas fontes de fibra forrageiras representadas por bagaço de cana *in natura* (BC) e feno de alfafa (FA) e duas fontes de fibra não forrageiras, representadas pela polpa cítrica (PC) e casca de soja (CS). As fontes de fibras foram moídas a 5 mm e posteriormente peletizadas com demais ingredientes da dieta na fábrica de ração da Itambé- MG constituindo-se em mistura única.

Na tabela 37 encontram-se os valores percentuais dos ingredientes usados na composição das dietas, na tabela 38 a composição química bromatológica e energética das dietas experimentais e 39 composição bromatológica dos ingredientes usados na formulação das dietas.

**Tabela 37-** Composição percentual dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais contendo diferentes fontes de fibra

Ingredientes	Fibra Forrageira		Fibra Não Forrageira	
	BC	FA	PC	CS
Milho	56,30	54,47	24,87	64,89
Farelo de Soja	26,47	17,90	26,97	16,74
Óleo	2,94	3,13	3,24	-
Bicarbonato de Sódio	1,02	1,02	1,02	1,02
Ureia	-	-	-	0,51
Bagaço de Cana	13,27	-	-	-
Casquinha de Soja	-	-	-	16,84
Feno de Alfafa	-	23,47	-	-
Polpa Cítrica	-	-	43,89	-

BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja

**Tabela 38-** Composição bromatológica e energética das rações experimentais contendo diferentes fontes de fibras

Nutrientes	Fibra Forrageira		Fibra Não Forrageira	
	BC	FA	PC	CS
MS	88,59	87,80	87,32	87,85
MO*	83,11	80,81	79,81	82,51
MM*	5,08	6,23	6,99	4,89
PB*	17,46	17,52	15,30	14,90
EB*	3.857,1	3.826,4	3.977,9	3.838,3
FDN *	21,39	19,90	17,13	19,19
FDA*	11,61	13,05	13,01	13,47
HCEL*	9,78	6,84	4,11	5,72

BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja; \*= com base na MS, MS= matéria seca, MO= matéria orgânica, MM= matéria mineral, PB= proteína bruta, EB= energia bruta, FDN= fibra em detergente neutro, FDA= fibra em detergente ácido, HCEL= hemiceluloses

**Tabela 39-** Composição bromatológica dos ingredientes das rações experimentais

Nutrientes	MS%	MO <sup>1</sup>	MM <sup>1</sup>	PB <sup>1</sup>	FDN <sup>1</sup>	FDA <sup>1</sup>	HCEL <sup>1</sup>
Milho	88,15	85,45	1,48	8,97	12,98	5,40	7,58
Farelo Soja	89,30	91,47	5,82	42,00	13,64	9,58	4,60
Uréia	98,00	-	0,20	282,00	-	-	-
Bagaço de cana	93,00	87,30	12,54	2,90	78,89	45,50	32,38
Feno de Alfafa	91,00	83,00	8,95	18,00	44,35	35,78	8,05
Polpa Cítrica	90,84	84,84	4,50	5,00	23,30	20,70	1,00
Casca de Soja	91,26	85,80	5,46	10,00	50,40	48,95	1,14

<sup>1</sup> Com base na MS; MS= matéria seca, MO= matéria orgânica, MM= matéria mineral, PB= proteína bruta, FDN= fibra em detergente neutro, FDA= fibra em detergente ácido, HCEL= hemiceluloses

O sal mineral foi oferecido diariamente no cocho durante todo o período experimental. E a água era trocada e oferecida diariamente em bebedouros tipo balde. As dietas foram formuladas para apresentarem 17% de FDN na sua composição, com 10%

dessa fibra oriunda da fonte de fibra testada, segundo as exigências do NRC (1985), para um ganho esperado de 300 g por dia. As dietas foram calculadas para serem isoenergéticas, isonitrogenadas e isofibrosas. As rações foram oferecidas à vontade duas vezes ao dia (8h e 30min e às 17 h e 30 min), permitindo cerca de 20% de sobra.

#### **5.2.4- Colheita de amostras e dados experimentais**

Os animais permaneceram em confinamento até atingirem peso médio de cerca de 35 kg, quando foram mantidos em jejum sólido por 12 horas, e abatidos conforme comitê de ética, número 092/08.

Após o abate, realizou-se a esfola separando o corpo em cabeça, patas, pele, vísceras, depósitos adiposos e carcaça. Os órgãos corporais foram denominados de vísceras ocas e maciças, para melhor divisão e execução do trabalho. As vísceras ocas foram representadas por estômago, traquéia, esôfago, intestinos, vesículas e bexiga. As vísceras maciças por fígado, pâncreas, rins, baço, língua, coração e pulmão. Procedeu-se também a separação dos depósitos adiposos em gordura omental, mesentérica, pericárdica e perirenal.

O estômago foi pesado cheio, e separado por compartimentos (rúmen+ retículo, omaso e abomaso), cada compartimento, também foi pesado cheio e vazio. Os intestinos foram separados em delgado e grosso, pesados cheios, medidos quanto aos seus comprimentos com auxílio de fita métrica, e esvaziados para a obtenção dos seus pesos vazios.

Todas as partes corporais separadas foram pesadas. Para a obtenção do peso do corpo vazio (PCVZ), todas as vísceras ocas foram pesadas cheias e vazias.

As carcaças após pesadas quentes, foram levadas a câmara fria (-4 °C) e após 24 horas de resfriamento foram novamente pesadas, obtendo-se o peso da carcaça fria (PCF). Após resfriadas as carcaças foram levadas à câmara fria (-15° C) para congelamento. Após congeladas, eram retirados das carcaças o pescoço e a cauda. Após esse processo, esta era dividida longitudinalmente em duas partes. A metade esquerda era então pesada e então subdividida conforme os cortes apresentados na figura 9 (pernil, paleta, lombo, carré, costela e fralda). Estes foram devidamente pesados para a obtenção do rendimento de cortes (RC) calculados conforme equação descrita abaixo.

$$RC = (\text{Cortes} / \text{PCF}) * 100$$

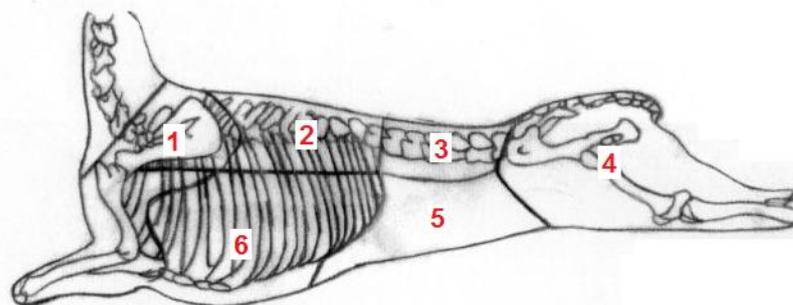


Figura 9- Cortes efetuados na meia carcaça para efeito de medições: 1- Paleta, 2- Carré, 3- Lombo, 4- pernil, 5- Fralda, 6- Costela

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo programa estatístico SAEG 9.0 e SISVAR (Ferreira, 2000) e para testar as médias, foi utilizado o teste SNK a 5 % de probabilidade.

### 5.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito de interação entre genótipos e dietas, em todas as medidas realizadas. Na tabela 40 estão os valores médios referentes ao peso vivo (PV), peso do corpo vazio (PCVZ) e peso do conteúdo no trato gastro intestinal (PCTGI) quanto ao genótipo e à dieta. Houve diferença de genótipo em relação ao peso dos animais, onde os animais ½ Somalis apresentaram os menores pesos em relação aos demais.

**Tabela 40-** Valores médios de peso vivo (PV), peso do corpo vazio (PCVZ) e peso do conteúdo do trato gastrointestinal (PCTGI) de cordeiros de diferentes genótipos alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra

Genótipo	PV	PCVZ	PCTGI	Regressão	R <sup>2</sup>
DSI	37,14a	31,87ab	5,28a	Y= 9,7888 + 0,8585 X	75,84
TSI	36,07a	31,11bc	4,95ab	Y= 10,1659 + 0,8342 X	66,89
SSI	34,78b	30,47c	4,19b	Y= 5,0655 + 0,9698 X	79,25
SI	36,90a	32,60a	4,30b	Y= 2,6434 + 1,0508 X	54,40
<b>Dietas</b>					
BC	37,15a	32,49a	4,70	Y= -2,9131 + 1,2343 X	79,80
FA	36,43ab	31,84ab	4,59	Y= 4,9702 + 0,9881 X	66,11
PC	35,36b	30,54b	4,86	Y= 3,5502 + 1,0428 X	78,16
CS	36,03ab	31,43ab	4,60	Y= 15,0912 + 0,6672 X	62,80
CV	5,06	5,32	21,53	-	-

Letras nas linhas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; DSI = ½ Dorper x ½ Santa Inês, TSI = ½ Texel x ½ Santa Inês, SSI = ½ Somalis x ½ Santa Inês, SI = Santa Inês; BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja; CV= coeficiente de variação

Essa diferença pode ser atribuída ao peso que os animais foram abatidos. O objetivo do desenho experimental era trabalhar com peso de abate fixo, no entanto, alguns animais  $\frac{1}{2}$  Somalis foram abatidos menores, devido ao fato dos mesmos demorarem a atingir o peso de abate. Isso provavelmente ocasionou o menor peso do corpo vazio

A medida do corpo vazio representa o corpo do animal sem o conteúdo do trato gastrointestinal, essa medida é importante uma vez que os rendimentos corporais considerando o PCVZ são mais reais, já que o cálculo é feito de acordo com o peso total dos tecidos corpóreos eliminando o erro atribuído ao maior ou menor consumo de alimento pelo animal.

A diferença entre PV e PCVZ, constitui o peso do conteúdo do trato gastro intestinal (PCTGI), nesta medida, os cordeiros que apresentaram os maiores conteúdos foram o DSI e TSI, em contrapartida, os menores valores foram encontrados em SSI e SI. Nos resultados de bioméria descritos no capítulo anterior, maiores medidas de compacidade e profundidade foram encontradas em animais de genótipo  $\frac{1}{2}$  Dorper, corroborando com os dados aqui encontrados, uma vez que, maior profundidade pode ser relacionado a maior espaço para o trato gastrointestinal.

É possível que os animais com maior capacidade de enchimento ruminal, possam obter melhores resultados de desempenho, já que a sua capacidade de consumo de nutrientes é maior, apesar de que, não houve diferença no consumo entre genótipos, conforme observado no capítulo 3. O fato dos animais  $\frac{1}{2}$  Somalis terem menor porte corporal como descrito no capítulo 4, diminuiu-lhes a desvantagem da menor capacidade de consumo, uma vez que, a quantidade de tecido para manutenção é menor.

Por outro lado, não pode deixar de se considerar que animais que apresentam maior capacidade de consumo, podem apresentar maior taxa de passagem do alimento pelo trato, o que nem sempre é vantajoso, uma vez que, a digestibilidade diminui e o aproveitamento do nutriente pelo animal é menor (Van Soest, 1994). No entanto, as dietas trabalhadas, possivelmente apresentaram alta taxa de fermentação, conforme observado no capítulo 2, o que diminui o efeito negativo.

Os animais que consumiram a dieta com PC apresentaram os menores pesos corporais o que conseqüentemente influenciou no PCVZ, isso provavelmente ocorreu, devido a um possível efeito no desempenho, desencadeado pelo menor consumo de tais dietas, conforme observado no capítulo 3. Conforme observado na tabela 40, não há diferença no peso do conteúdo do trato gastrointestinal (PCTGI) entre dietas,

demonstrando que as mesmas estimulam o enchimento do trato gastrointestinal de maneira similar.

Segundo Owens et al. (1995), o aumento da concentração energética da dieta, ocasiona menor conteúdo gastrointestinal, isso provavelmente em detrimento da menor concentração de fibra oriunda de volumosos picados grosseiramente, que confere taxa de passagem mais lenta do bolo alimentar quando comparada à dieta concentrada.

Assim, jejum de 24 horas é mais eficiente no esvaziamento ruminal, em dietas com altas quantidades de concentrado. Conforme observado no atual ensaio, as fontes de fibra volumosas, testadas nas dietas de BC e FA foram moídas a 5 mm, o que provavelmente eliminou a capacidade de enchimento ruminal das mesmas. Apesar das taxas de passagem não terem sido avaliadas, esses resultados sugerem que as taxas de passagem das rações foram similares.

Na tabela 41 estão os valores médios dos pesos do estômago e seus compartimentos, considerando o efeito de genótipo. Entre os compartimentos vazios, não houve diferença no peso total do estômago, rúmen+retículo e abomaso vazio. Mas, houve diferença no peso do omaso (vazio e cheio), onde os TSI tiveram os menores valores em comparação ao DSI.

**Tabela 41-** Valores médios do peso do estômago e seus compartimentos cheios e vazios, bem como seus rendimentos, de cordeiros de diferentes genótipos

	Genótipos				
	DSI	TSI	SSI	SI	CV
Rúmen+Retículo vazio (g)	944,75	971,50	883,00	933,75	15,48
Rúmen+Retículo cheio (g)	4066,25	4046,84	3561,11	3557,50	23,70
Rúmen+Retículo vazio/ET (%)	69,35b	73,31a	71,89ab	71,50ab	4,80
Rúmen+Retículo cheio/PV (%)	10,95	11,26	10,22	9,80	22,83
Omaso vazio (g)	75,00a	59,50b	63,00ab	63,75ab	25,04
Omaso cheio (g)	122,25a	92,63b	104,72ab	115,00ab	27,75
Abomaso vazio (g)	161,75	139,75	136,75	137,25	27,68
Abomaso cheio (g)	393,50a	386,84a	267,22b	257,25b	48,51
Estômago total vazio (g)	1181,50	1170,75	1082,75	1134,75	15,03
Estômago total cheio (g)	5041,75	4613,95	4276,11	4234,75	23,21
Estômago total vazio/PCVZ (%)	3,75	3,74	3,50	3,55	17,54
Estômago total cheio/PV <sup>1</sup> (%)	13,65	12,74	12,22	11,35	21,65

Letras nas linhas diferem a 5% de probabilidade, <sup>1</sup> diferença a 6%; DSI = ½ Dorper x ½ Santa Inês, TSI = ½ Texel x ½ Santa Inês, SSI = ½ Somalis x ½ Santa Inês, SI = Santa Inês; ET= Estômago total, PV= peso vivo, CV= coeficiente de variação

O omaso é um compartimento do estômago que tem formato ovóide, com corpo constituído de centenas de pregas, controladas por musculatura específica aderida à curvatura maior. Suas bordas são soltas e livres e voltadas para o canal omasal, sua mucosa

tem capacidade absorptiva e corresponde a 10% da capacidade existente no rúmen (Furlan et al., 2006).

Se porventura, animais DSI ocorreram em maior taxa de fermentação, em decorrência de maior consumo, corroborado pela maior capacidade do trato gastro intestinal, conforme especulado na tabela 40. Maior peso de omaso pode indicar maior área para absorção dos metabólitos (AGV).

No entanto, tal afirmação deve ser feita com cautela, já que, pouca coisa conclusiva se sabe sobre os fatores que desencadeiam o desenvolvimento desse compartimento. Segundo Forbes e France (1993) a função do omaso está pouco elucidada, mas sabe-se que neste ocorre a absorção de água, amônia, AGV e eletrólitos, e algum AGV pode ser produzido nesse segmento. Portanto, esses resultados não eram esperados, uma vez que, o peso desse órgão geralmente está ligado ao tipo de dieta oferecida, não ao genótipo trabalhado, já que a idade e o peso dos animais eram semelhantes.

Maior Junior et al. (2008), avaliando cordeiros sem raça definida (SRD), com 32 kg de peso vivo, alimentados com dieta com 55% de concentrado, mencionaram peso médio de omaso de 77 g, portanto, similar ao encontrado nos animais TSI, os autores também não registraram diferenças para os demais pesos do compartimento do estômago, no entanto, encontraram valores inferiores que os observados na tabela 41, com pesos de 732 g e 119 g para rúmen+retículo e abomaso, respectivamente.

O peso do omaso vazio, não influenciou no peso do estômago vazio total, com valor médio de 1142 g. O peso do abomaso cheio, foi maior nos cruzamentos DSI e TSI, em consequência do maior peso do conteúdo alimentar do trato gastrointestinal, conforme já discutido acima.

Na tabela 42 estão os pesos dos compartimentos do estômago em função das dietas. Para tal efeito, novamente o omaso teve influência, onde, maiores valores foram encontrados em BC. Segundo Van Soest (1994), o omaso permite a passagem de líquidos e reduzidos tamanhos de partículas da digesta em seu orifício. Poppi et al. (1980), relatou que tal compartimento, só permite a passagem de partículas menores ou iguais a 1,18 mm.

Para Van Soest (1994), existem algumas evidências que o tamanho desse compartimento varie entre espécies, apresentando-se maior, quanto menos seletivo for o ruminante. Portanto, em espécies que consomem maiores quantidades de fibra na dieta, é possível que se obtenha maior tamanho de tal compartimento.

**Tabela 42-** Valores médios do peso do estômago e seus compartimentos cheios e vazios, bem como seus rendimentos de cordeiros alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra

	Fibra forrageira		Fibra não forrageira		
	BC	FA	PC	CS	CV
Rúmen+Retículo vazio (g)	929,00	967,22	921,43	920,00	15,48
Rúmen+Retículo cheio (g)	3730,28	3861,67	3869,25	3782,14	23,70
Rúmen+Retículo vazio/ET (%)	69,50c	72,39ab	70,50bc	73,33a	4,80
Rúmen+Retículo cheio/PV (%)	10,00	10,55	11,00	10,62	22,83
Omaso vazio (g)	75,25a	64,17b	61,43b	60,71b	25,04
Omaso cheio (g)	146,67a	98,61b	99,25b	94,76b	27,75
Abomaso vazio (g)	162,75	137,22	144,52	130,95	27,68
Abomaso cheio (g)	436,67a	322,22ab	343,00ab	221,67b	48,51
Estômago total vazio (g)	1167,00	1168,61	1127,39	1111,67	15,03
Estômago total cheio (g)	4637,78	4318,05	4643,75	4575,47	23,21
Estômago total vazio/PCVZ (%)	3,61	3,61	3,70	3,62	17,54
Estômago total cheio/PV (%)	12,39	11,72	13,15	12,62	21,65

Letras nas linhas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja; ET= Estômago total, PV= peso vivo; CV= coeficiente de variação

As dietas com fontes de fibra não forrageiras, possivelmente não apresentaram resistência ao orifício omasal. Tal conclusão é baseada, no processamento de seus ingredientes, uma vez que, tanto a polpa cítrica como a casca de soja, ao passarem pela moagem resultam em tamanho de partícula inferior a 1,18 mm.

Em contrapartida, as dietas com fontes de fibra forrageiras, foram moídas a 5 mm para posterior peletização. Tal tamanho de partícula, não foi suficiente para influenciar no enchimento ruminal, como observado na tabela 40, mas pode ter apresentado alguma resistência nesse compartimento do estômago. Por outro lado, a taxa de degradação dessas duas fontes de fibra é diferente, o bagaço de cana possui menor taxa de degradação em comparação ao feno de alfafa, isso nos leva a crer, que partículas de bagaço de cana ficaram mais tempo nesse compartimento que partículas de alfafa, o que explicaria o maior tamanho desse órgão, nos animais que consumiram essa dieta, tanto vazio quanto cheio.

No entanto, Macedo Junior (2008), expôs resultados diferentes quando trabalhou com ovelhas gestantes, onde maiores pesos de omaso vazio foram encontrados nos animais que consumiram maiores quantidades de carboidratos rapidamente fermentáveis na dieta. O autor atribuiu essa resposta, ao fato da dieta dos animais com maior peso de omaso, terem apresentado maior coeficiente de digestibilidade, o que possivelmente aumentou a área de absorção da parede do omaso, culminando no aumento de sua massa, uma vez que segundo Furlan et al. (2006) a mucosa do omaso tem capacidade absorptiva similar às papilas existentes no rúmen. No entanto, vale ressaltar, que o autor trabalhou com quantidades de

volumosos (feno de *tifton*) na dieta desses animais, superior (40 a 70%) aos observados no presente estudo, e com fibra com tamanho de partícula superior, além de categoria de animais diferentes.

Alves et al. (2003) trabalhando com ovinos Santa Inês de 33 kg, alimentados com diferentes níveis de energia metabolizável (EM) na dieta, não relataram diferença entre os tratamentos, observando peso médio de omaso de 80 g, no entanto, menores pesos de rúmen+retículo foram encontrados à medida que se aumentou a EM da dieta, com peso de 690 g em dieta com 2,83 Mcal/ kg de MS.

Clementino et al. (2007) trabalhando com cordeiros Dorper x Santa Inês alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta, não detectaram diferença no peso de omaso. Nos animais alimentados com 75% de concentrado, os autores observaram valor médio de peso de omaso de 61,4 g.

O peso do estômago total (vazio e cheio) e do rúmen+retículo, não apresentou diferença entre as dietas testadas.

De acordo com Furlan et al. (2006), o desenvolvimento do estômago nos ruminantes, é causado pelo tipo de alimento que o animal consome, onde o volume do rúmen+retículo será tanto maior, quanto mais forragem for adicionada à dieta do animal. Isso explicaria a uniformidade do peso do estômago entre as dietas testadas, já que todas foram formuladas para apresentarem 17% de FDN e foram oferecidas peletizadas.

Na tabela 43 estão os valores médios dos pesos dos intestinos vazios (delgado, grosso e total) bem como seus rendimentos com base no PCVZ, em detrimento aos diferentes genótipos testados.

O grupo SSI teve a menor massa de intestino delgado (ID). Segundo Furlan et al. (2006) os ruminantes apresentam tamanho de intestino, proporcional ao comprimento corporal. No capítulo 4, observou-se que o menor comprimento corporal também ocorreu neste cruzamento, aos 45 dias de confinamento. Tal fator é resultante do menor porte corporal, que também acarretou influencia no comprimento dos intestinos.

A massa específica de tal órgão pode ser relacionada à espessura de mucosa intestinal. Conforme observado na tabela 43, o referente valor é menor para a medida de ID e maior para a do intestino grosso (IG) no cruzamento SSI. Menor densidade no ID é resultante do menor comprimento desta parte do intestino, conforme já discutido acima. Maior densidade do IG pode ser referente a algum mecanismo de compensação, segundo Cunningham (2004), o aumento do tamanho do intestino grosso, pode ser uma forma de

aproveitar o material não absorvido no intestino delgado a partir dos processos fermentativos que ocorrem neste segmento.

**Tabela 43-** Valores médios do peso e comprimento dos intestinos vazios (delgado e grosso) de cordeiros de diferentes genótipos

	Genótipos				
	DSI	TSI	SSI	SI	CV
Peso intestino delgado (g)	699,50a	596,84b	512,78c	637,50ab	18,82
Peso intestino grosso (g)	413,25	391,84	434,44	400,50	19,40
Comprim. intestino total (m)	35,14a	33,42a	30,12b	34,11a	8,68
Comprim. intestino delgado(m)	28,23a	26,81a	23,98b	27,45a	9,61
Comprim. intestino grosso(m)	6,90a	6,61a	6,14b	6,66a	9,28
Massa específica ID (g/m)	24,78a	22,19b	21,32b	23,12ab	14,25
Massa específica IG (g/m)	60,10b	59,96b	71,40a	60,11b	21,26
Massa específica IT (g/m)	31,69	29,55	31,39	30,32	14,71
Peso intestino total (g)	1112,50a	986,84ab	945,28b	1037,00ab	17,15
Peso intestino total/PCVZ (%)	3,45	3,16	3,22	3,15	17,24

Letras nas linhas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; DSI = ½ Dorper x ½ Santa Inês, TSI = ½ Texel x ½ Santa Inês, SSI = ½ Somalis x ½ Santa Inês, SI = Santa Inês; PCVZ= peso do corpo vazio; CV= coeficiente de variação, ID= intestino delgado, IG= intestino grosso, IT= intestino total

Segundo Furlan et al. (2006), alguns estudos verificaram, que quanto maior o peso do rúmen, menor é o tamanho do intestino grosso, pois há maior capacidade de digerir as fibras no estômago e o contrário também é verdadeiro.

Maior Junior et al. (2008) reportaram peso de intestino menor, que os observados no presente trabalho para animais SRD de 32 kg de PV, consumindo dietas com 55% de concentrado em sua composição. Os valores encontrados foram respectivamente de 426 g e 314 g para peso de ID e IG. No entanto, vale ressaltar que esses animais eram menores que os animais referidos no trabalho.

Na tabela 44 estão os valores médios dos pesos dos intestinos vazios (delgado, grosso e total) bem como seus rendimentos com base no PCVZ em função das dietas com diferentes fontes de fibra.

Segundo Furlan et al. (2006), os ruminantes apresentam tamanho de intestino, proporcional ao tipo de alimentação rica ou não em fibra. O intestino é um órgão que demanda energia desproporcional à sua massa em relação a outras vísceras, dado seu elevado metabolismo e *turnover*. Devido a esse fator, os nutrientes da dieta têm papel relevante sobre o seu desenvolvimento, pois estimulam a ação trófica induzindo o processo mitótico. Os vilos na mucosa podem se atrofiar em situações de ausência de nutrientes, pois o custo energético para o desenvolvimento da mucosa é extremamente elevado.

Isso sugere que dietas com altas concentrações de energia e proteína tendem a aumentar o tamanho do intestino total. O fato das dietas trabalhadas apresentarem pouca quantidade de fibra, e altas, e similares quantidades de energia em sua composição, pode ter estimulado semelhante crescimento das vilosidades da mucosa intestinal.

**Tabela 44-** Valores médios do peso e comprimento dos intestinos vazios (delgado e grosso) de cordeiros alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra

	Fibra forrageira		Fibra não forrageira		
	BC	FA	PC	CS	CV
Peso intestino delgado (g)	643,89	608,89	628,75	580,24	18,82
Peso intestino grosso (g)	430,00	404,17	396,50	409,28	19,40
Comprim. intestino total (m)	33,25	33,34	34,38	32,18	8,68
Comprim. intestino delgado(m)	26,78	26,83	27,62	25,58	9,61
Comprim. intestino grosso(m)	6,47	6,51	6,76	6,60	9,28
Massa específica ID (g/m)	23,85	22,47	22,68	22,67	14,25
Massa específica IG (g/m)	66,62	63,22	59,23	62,22	21,26
Massa específica IT (g/m)	32,13	30,29	29,85	30,77	14,71
Peso intestino total (g)	1071,11	1012,78	1024,25	988,57	17,15
Peso intestino total/PCVZ (%)	3,28	3,28	3,30	3,14	17,24

Letras nas linhas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja; PCVZ= peso do corpo vazio, CV= coeficiente de variação ID= intestino delgado, IG= intestino grosso, IT= intestino total

Macedo Junior (2008) observou maior peso de intestino grosso, para ovelhas aos 90 dias de gestação de parto gemelar, o autor atribuiu esse resultado, ao fato dessas ovelhas, receberem dietas mais ricas em concentrado quando comparadas às ovelhas de gestação simples.

No entanto, Alves et al. (2003) quando avaliaram o tamanho dos intestinos de animais alimentados com diferentes níveis de EM (2,42; 2,66 e 2,83 Mcal/kg MS) não encontraram diferença no peso dos mesmos, com resultados similares aos encontrados na tabela 44, os autores acharam valores de 620 e 440 g respectivamente para ID e IG.

Na tabela 45 estão os pesos médios da bexiga, vesícula biliar, traquéia+esôfago e vísceras ocas totais (estômago, intestinos, bexiga, vesícula biliar, traquéia+esôfago) e seus rendimentos considerando o efeito de genótipo. Teve diferença no peso de traquéia+esôfago, os menores valores foram observados em SSI e os maiores em SI. Acredita-se que referente resultado, seja consequência da diferença entre porte das raças paternas empregadas nos genótipos.

Macedo Junior (2008) trabalhando com dietas restritas ou não restritas para ovelhas vazias da raça Santa Inês, encontrou peso médio de traquéia+esôfago de 384,20g; portanto,

bem superior aos aqui obtidos, mas cabe a ressalva dos cordeiros aqui avaliados serem mais leves e imaturos quanto à sua constituição corporal.

**Tabela 45-** Valores médios do peso da bexiga, vesícula biliar, traquéia mais esôfago e vísceras ocas totais e seus rendimentos de cordeiros de diferentes genótipos

	Genótipos				
	DSI	TSI	SSI	SI	CV
Bexiga <sup>1*</sup> (g)	17,00	15,25	15,26	14,00	17,13
Vesícula <sup>1</sup> (g)	5,15	4,75	5,25	5,00	10,66
Traquéia + Esôfago (g)	188,00ab	179,00b	174,00b	216,75a	25,76
Vísceras ocas totais <sup>2</sup> (g)	2504,40a	2364,00ab	2240,00b	2408,50ab	12,73
Vísceras ocas/PV (%)	6,75	6,55	6,43	6,52	11,52
Vísceras ocas/PCVZ (%)	7,88	7,60	7,25	7,39	12,77

Letras nas linhas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; DSI = ½ Dorper x ½ Santa Inês, TSI = ½ Texel x ½ Santa Inês, SSI = ½ Somalis x ½ Santa Inês, SI = Santa Inês; PV= peso vivo, PCVZ= peso do corpo vazio; CV= coeficiente de variação; <sup>1</sup> dados transformados por log de 10; <sup>2</sup> vísceras ocas totais compostas por estômago, traquéia mais esôfago, intestinos, vesículas e bexiga

Houve diferença também, no peso de vísceras ocas totais, no entanto, essa diferença se diluiu quando as vísceras foram avaliadas quanto aos seus rendimentos, o que deixa mais evidente o fato das diferenças ocorrerem, devido ao tamanho desses animais. Maiores valores foram observados nos DSI, em função do maior peso dos intestinos (tabela 43). Tal característica, pode representar maior eficiência na absorção do alimento, culminando em maior desempenho.

Na tabela 46 estão dispostos os pesos médios da bexiga, vesícula biliar, traquéia+esôfago, vísceras ocas totais e seus rendimentos, considerando o efeito de dieta.

**Tabela 46-** Valores médios do peso da bexiga, vesícula biliar, traquéia mais esôfago e vísceras ocas totais e seus rendimentos de cordeiros alimentados com diferentes fontes de fibra

Variáveis	Fibra forrageira		Fibra não forrageira		
	BC	FA	PC	CS	CV
Bexiga <sup>1*</sup> (g)	15,00	18,61	16,25	12,14	17,13
Vesícula <sup>1</sup> (g)	5,00	4,89	5,00	5,24	10,66
Traquéia + Esôfago (g)	209,50	165,84	187,38	192,62	25,76
Vísceras ocas totais <sup>2</sup> (g)	2473,00	2371,00	2365,00	2311,19	12,73
Vísceras ocas/PV (%)	6,65	6,49	6,69	6,42	11,52
Vísceras ocas/PCVZ (%)	7,57	7,44	7,77	7,37	12,77

Letras nas linhas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja; PV= peso vivo, PCVZ= peso do corpo vazio; CV= coeficiente de variação; <sup>1</sup> dados transformados por log de 10, <sup>2</sup> vísceras ocas totais compostas por estômago, traquéia mais esôfago, intestinos, vesículas e bexiga

Ocorreu igualdade entre dietas, quanto ao peso das vísceras ocas totais, com valores médios respectivos de 2,38 kg de peso absoluto representando 7,54% do PCVZ.

Na tabela 47 estão as médias dos pesos das vísceras maciças, representadas por fígado, pâncreas, rins, baço, língua, coração e pulmão, bem como os rendimentos com base no PV e no PCVZ em função dos diferentes genótipos.

**Tabela 47-** Valor médio do peso das vísceras maciças, bem como seus rendimentos em cordeiros de diferentes genótipos

Variáveis	Genótipos				
	SID	SIT	SIS	SI	CV
Fígado (g)	781,75a	667,25b	660,00b	757,25a	16,19
Pâncreas (g)	55,50	63,50	61,00	60,25	21,25
Rins (g)	106,25	110,75	106,00	109,25	12,15
Baço <sup>1</sup> (g)	65,00ab	58,75b	60,25b	75,25a	5,18
Língua <sup>1</sup> (g)	98,50	84,50	79,75	88,00	5,01
Coração (g)	156,25	162,25	150,00	164,25	11,56
Pulmão (g)	382,25a	390,50a	308,00b	401,50a	14,35
Vísceras maciças (g)	2158,50ab	1955,50c	2050,75bc	2235,95a	8,84
Vísceras maciças/PV (%)	5,82a	5,42b	5,89a	6,06a	7,84
Vísceras maciças/PCVZ (%)	6,79a	6,28b	6,74a	6,86a	8,22

Letras nas linhas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; DSI = ½ Dorper x ½ Santa Inês, TSI = ½ Texel x ½ Santa Inês, SSI = ½ Somalis x ½ Santa Inês, SI = Santa Inês; PV=peso vivo, PCVZ= peso do corpo vazio, CV= coeficiente de variação; <sup>1</sup>Dados transformados por log de 10

Houve maiores valores no peso do fígado, nos genótipos DSI e SI. Swenson (1993), afirmou que o fígado é o principal órgão do metabolismo energético dos animais, ele desempenha numerosas funções metabólicas realizando grande número de biossínteses. A capacidade funcional do fígado é extremamente importante nos animais domésticos, sujeitos a elevadas exigências de produtividade (Macedo Junior, 2008).

Clementino et al. (2007) encontraram aumento linear para peso de fígado, rins+gordura perirenal e baço, à medida que se aumentou o nível de EM na dieta de cordeiros, oriundos de cruzamento Dorper x Santa Inês. Os autores observaram maiores pesos de fígado (1128 g) em cordeiros alimentados com 75% de concentrado.

Yamamoto et al. (2004), não encontraram diferença no peso do fígado entre animais Santa Inês e Dorper x Santa Inês, abatidos aos 30 kg, mas encontraram valores muito superiores que os da tabela 47 com média de 2,6 kg.

Além do fígado, o baço e os rins são considerados órgãos de elevada taxa metabólica, auxiliando o fígado no metabolismo corporal. O peso de baço foi maior em animais Santa Inês não diferindo estes dos animais ½ Dorper, esse resultado, dá maior credibilidade à

teoria de que esses animais apresentaram maiores taxas metabólicas, o que pode resultar em maiores ganhos no desempenho.

Alves et al. (2003) trabalhando com cordeiros Santa Inês de 33 kg, alimentados com dieta com 2,83 Mcal/ kg de MS, encontraram peso de baço inferior ao observado na tabela 47, com valor de 10 g. Macedo Junior (2008) trabalhando com ovelhas Santa Inês adultas submetidas ou não a restrição de 15% de PB e EM na dieta, observaram valores de peso de baço similares (68,50 g) aos encontrados nos cordeiros Santa Inês, conforme observado na tabela 47.

O peso do pulmão foi menor no grupo SSI, tal resposta corrobora com a encontrada no capítulo 4, referente à medida de largura de peito, onde tal cruzamento também apresentou o menor valor. Isso nos leva a inferir que, a menor abertura de peito, pode ter contribuído para o menor crescimento desse órgão. Tal fator, não necessariamente contribuiu para prejudicar o metabolismo, uma vez que, o tamanho desse grupo é menor em comparação aos demais, conforme observado na tabela 40. De acordo com Ferreira et al. (2000), o coração e o pulmão, mantêm sua integridade e são prioritários na utilização de nutrientes, independente do nível de alimentação. Assim supõe-se que a diferença só ocorreu em detrimento do menor tamanho desse genótipo.

As vísceras maciças totais apresentaram diferenças referentes ao peso absoluto e peso com base no PV e PCVZ. Os TSI tiveram os menores valores, decorrente do menor peso de fígado e baço. Conforme comentado anteriormente, estes órgãos são de extrema importância no metabolismo animal, sugerindo que esses animais tiveram menor taxa metabólica em relação aos demais.

Maior Junior et al. (2008), não encontraram diferença no peso de língua, coração, fígado, pâncreas, rins e baço para animais SRD de 32 kg, eles atribuíram esses resultados, ao fato dos animais apresentarem idade e peso de abate similares, e as dietas testadas terem sido isoenergéticas, permitindo semelhante aporte de nutrientes para o desenvolvimento das vísceras.

As médias dos pesos das vísceras maciças, bem como os seus rendimentos com base no PV e no PCVZ em função das dietas estão dispostos na tabela 48. O pâncreas e os rins apresentaram diferença, com maior peso de pâncreas nas dietas com fontes de fibra forrageiras. O pâncreas é órgão responsável pela secreção de dois hormônios diretamente ligados ao metabolismo energético e com o controle da ingestão de matéria seca (insulina e glucagon).

Segundo Macedo Júnior (2008), espera-se que maior peso desse órgão ocorra em animais consumindo grandes quantidades de concentrado em suas dietas, em detrimento ao aumento do metabolismo. O autor observou ainda, que ovelhas aos 130 dias de gestação, tiveram maiores pesos de pâncreas quando gestantes de dois fetos e sem restrição alimentar, portanto, com maiores quantidades de carboidratos solúveis em suas dietas.

**Tabela 48-** Valor médio do peso das vísceras maciças, bem como seus rendimentos em cordeiros alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra

Variáveis	Fibra forrageira		Fibra não forrageira		
	BC	FA	PC	CS	CV
Fígado (g)	729,25	718,05	719,76	700,00	16,19
Pâncreas (g)	54,25b	55,55ab	65,24a	64,28a	21,25
Rins (g)	113,75a	114,17a	105,71ab	99,76b	12,15
Baço <sup>1</sup> (g)	65,25	68,89	60,71	65,00	5,18
Língua <sup>1</sup> (g)	90,50	83,61	92,86	83,34	5,01
Coração (g)	161,25	161,67	154,54	155,95	11,56
Pulmão (g)	367,75	366,39	363,81	383,57	14,35
Vísceras maciças (g)	2125,95	2057,22	2091,19	2121,43	8,84
Vísceras maciças/PV (%)	5,72	5,63	5,92	5,89	7,84
Vísceras maciças/PCVZ (%)	6,56	6,45	6,88	6,76	8,22

Letras nas linhas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja; PV= peso vivo, PCVZ= peso do corpo vazio; CV= coeficiente de variação; <sup>1</sup>Dados transformados por log de 10

Acredita-se que as dietas não diferiram quanto ao estímulo ao metabolismo, uma vez que, não foi encontrada diferença na concentração de AGV (capítulo 2) e glicemia no sangue dos animais (capítulo 3), o que nos leva a acreditar que a produção de insulina e glucagon foram similares.

No entanto, a taxa de degradação das dietas com fibra de origem não forrageira pode ter ocorrido de maneira mais intensa, o que disponibilizaria maior energia para o aumento do metabolismo. No entanto, vale frisar que tais dados não podem ser corroborados, uma vez que não houve diferença na glicemia e na produção de ácidos graxos voláteis entre as dietas testadas.

No peso de rins, notam-se maiores valores nas dietas com fontes de fibra forrageiras (BC e FA) em relação à CS. Os rins são responsáveis pela depuração do sangue no organismo, além de atuarem na formação da glicose nos ruminantes, portanto, o aumento do metabolismo pode propiciar o crescimento desse órgão (Macedo Junior, 2008). Portanto, maior peso de rins, pode refletir em taxas metabólicas resultante de maior consumo de nutrientes, conforme observado no capítulo 3, nas dietas compostas por fontes de fibra forrageiras.

Maior Junior et al. (2008) trabalhando com borregos SRD, castrados e alimentados com dietas com diferentes níveis de cana de açúcar em substituição ao feno de *tifton*, não encontraram influência da alimentação sobre o peso dos órgãos. Os autores atribuíram essa resposta, às dietas serem isoproteicas e isoenergéticas, os pesos encontrados foram 90 e 552 g, respectivamente para rins, e fígado, portanto, menores que os observados.

Bueno et al. (2000) trabalhando com cordeiros Suffolk abatidos aos 33 kg e 173 dias de idade, encontraram peso de rins e fígado, maior que os observados na tabela 48, com valores respectivos de 145 e 762 g.

Alves et al. (2003) não encontrou diferença significativa para peso de fígado, rins e baço, com diferentes níveis de EM na dieta de ovinos Santa Inês, embora os autores esperassem diferença, devido ao fato desses órgãos estarem ligados a altas taxas metabólicas, normalmente encontradas em dietas com maiores quantidades de energia.

Os valores médios dos pesos da cabeça, pele e patas, bem como seus rendimentos são apresentados na tabela 49. Pode-se observar que os cruzamentos TSI e SSI tiveram os menores pesos de cabeça, enquanto os maiores foram conferidos ao grupo DSI.

**Tabela 49-** Valores médios de peso de cabeça, patas e pele e seus rendimentos em cordeiros de diferentes genótipos

Variáveis	Genótipos				
	DSI	TSI	SSI	SI	CV
Cabeças (g)	1939,75a	1775,00b	1797,25b	1983,25a	9,11
Patatas (g)	858,50a	884,00a	709,00b	871,00a	9,55
Pele (g)	2833,75b	3225,75a	2841,75b	2995,00ab	15,21
Cabeça+Patatas+Pele (g)	5632,00ab	5884,75a	5348,00b	5849,25b	9,10
Cabeça+Patatas+Pele/PV (%)	15,16b	16,33a	15,38ab	15,85ab	8,82
Cabeça+Patatas+Pele/PCVZ (%)	17,66	18,94	17,54	17,94	8,26

Letras nas linhas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; DSI = ½ Dorper x ½ Santa Inês, TSI = ½ Texel x ½ Santa Inês, SSI = ½ Somalis x ½ Santa Inês, SI = Santa Inês; PV=peso vivo, PCVZ= peso do corpo vazio; CV= coeficiente de variação

Rosa et al. (2002), trabalhando com animais Texel de diferentes tamanhos, observaram que os dados de crescimento alométrico, indicaram que as patas são de crescimento precoce e a pele e a cabeça de crescimentos intermediários. Os autores encontraram que a cabeça dos cordeiros de 33 kg, representou 3,77% do PCVZ. Com base nos dados apresentados na tabela 49, o rendimento da cabeça dos animais TSI foi maior (5,90% do PCVZ) que os encontrados em animais puros.

Yamamoto et al. (2004), trabalharam com cordeiros de 30 kg de PV e encontraram rendimento de cabeça de 5,78% do PV em animais Santa Inês e 5,96% em animais Santa

Inês x Dorset. Valores similares foram observados (tabela 49) em animais Santa Inês e ½ Dorper com valores respectivos de 5,37% e 5,22%.

Os dados desses autores sugerem que a raça Texel apresenta menor tamanho de cabeça em relação aos animais da raça Santa Inês e Dorper. Tal fator, teria contribuído para a diminuição no tamanho da cabeça nos cruzamentos, que utilizaram a raça Texel em sua composição, no caso o TSI.

No entanto, Furusho-Garcia et al. (2003), não encontraram diferença no peso da cabeça, entre cordeiros mestiços Texel x Santa Inês e Santa Inês puro, abatidos aos 180 dias de idade. Os autores observaram rendimentos de cabeça com base no PCVZ respectivos de 3,54% e 4,07%.

Menor tamanho de cabeça e patas em SSI é explicado pelo menor porte da raça Somalis, presente na composição de tal cruzamento. Dados estes, que corroboram com os encontrados no capítulo 4, onde o menor tamanho de perna (altura de patas+ altura de paleta ou pernil) foi observado também neste grupo.

O peso de pele foi maior nos animais TSI em relação aos animais DSI e SSI. Segundo Siqueira et al. (2001), a pele apresenta um expressivo valor numérico e sofre substancial oscilação, ocasionada pela densidade, diâmetro das fibras e altura das mechas. Entre as raças compostas nos cruzamentos, a única considerada lanada é a Texel, isso explica o maior peso da pele nos TSI, já que não foi realizada a tosquia nos mesmos, antes do abate.

Furusho-Garcia et al. (2003), encontraram menor peso de pele para animais Santa Inês em relação à animais lanados. Com pesos encontrados similares aos apresentados na tabela 49; 3,89 e 2,95 kg respectivamente para genótipos Santa Inês x Texel e Santa Inês puro.

Nos sistemas de produção, raças que apresentam maiores rendimentos de cabeça e patas não são interessantes, uma vez que, essas partes não estão ligadas à rendimentos econômicos. Na avaliação do conjunto cabeça, pele e patas, menores rendimentos com base no PV, foram encontrados em SSI. No entanto, tal comportamento foi diluído quando o rendimento foi calculado com base no PCVZ. Segundo Lôbo (2003), os animais da raça Somalis são animais pequenos com peso adulto variando de 30-50 kg, o que justifica os menores pesos em termos absolutos em todas as partes estudadas.

Em discussão paralela a essa questão do rendimento comercial, é importante ressaltar que, diferente do que ocorre com cabeça e patas, a pele possui valor comercial, o qual está

na dependência de características intrínsecas, e que devem ser avaliadas de forma isolada em sistemas de produção ovina.

Na tabela 50 estão os valores médios de peso de cabeça, pele e patas, bem como seus rendimentos em relação ao PV e PCV, em função das dietas com diferentes fontes de fibra. Pode-se observar que não houve diferença entre os pesos de cabeça e patas, mas houve no peso de pele, onde BC foi maior culminando em maiores rendimentos.

**Tabela 50-** Valores médios de peso de cabeça, patas e pele e seus rendimentos em cordeiros alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra

Variáveis	Fibra forrageira		Fibra não forrageira		
	BC	FA	PC	CS	CV
Cabeças (g)	1929,25	1924,17	1826,43	1825,24	9,11
Patás (g)	858,00	855,55	803,57	810,24	9,55
Pele (g)	3324,75a	2900,83b	2811,90b	2865,00b	15,21
Cabeça+Patás+Pele (g)	6112,00a	5680,55b	5441,90b	5500,47b	9,10
Cabeça+Patás+Pele/PV (%)	16,47a	15,61ab	15,40b	15,27b	8,82
Cabeça+Patás+Pele/PCVZ (%)	18,97a	17,85ab	17,81ab	17,52b	8,26

Letras nas linhas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja; PV= peso vivo, PCVZ= peso do corpo vazio; CV= coeficiente de variação

Segundo Riley et al. (1989), o crescimento diferenciado da cabeça, patas e pele, sofre influencia da idade, peso, raça e sexo. Assim, é pouco provável que a dieta consumida pelo animal possa influenciar nessas avaliações.

Macedo Junior (2008) quando trabalharam com ovelhas adultas Santa Inês, não encontraram diferença no peso da pele em animais submetidos ou não à restrição de 15% de PB e EM. O mesmo autor, também não encontrou diferença no peso de cabeça e patas, atribuindo isso ao fato dessas partes sofrerem pouca influência da dieta.

O conjunto cabeça, patas e pele, demonstra influência das dietas, seja no peso absoluto desses componentes, seja nos seus valores relativos. É de se destacar, no entanto, que quando os relacionou com PCVZ a CS teve menor participação que o BC, demonstrando, que nesse aspecto, o BC é menos indicado, pois pode, em confinamento de larga escala, estar diluindo ganhos financeiros.

Na tabela 51 estão os pesos médios das gorduras omental, mesentérica, perirenal e pericárdica bem como seus rendimentos com base no PV e PCVZ em função dos genótipos estudados. Os animais SSI e SI, apresentaram maior depósito total de gorduras, mesmo tendo apresentado o menor peso ao abate.

Esse resultado demonstra que animais menos produtivos, depositam mais gordura intracavitária, quando comparado aos animais com maior aptidão para carne, no caso, os cruzamentos compostos pela raça Dorper e Texel. Talvez, este seja o reflexo, de todos os anos de melhoramento genético que tais raças paternas sofreram, nos mais variados ambientes.

Por outro lado, como animais da raça Santa Inês e Somalis são mais explorados em regiões tropicais, caracterizadas por escassez de pastagens de alta qualidade, esses maiores depósitos de gordura, podem indicar fontes de energia a ser mobilizada, em momentos de piores condições de pastagens.

**Tabela 51-** Valores médios de peso de gordura e seus rendimentos, de cordeiros de diferentes genótipos

Variáveis	Genótipos				
	DSI	TSI	SSI	SI	CV
Gordura Omental (g)	519,10b	429,25b	848,00a	771,75a	38,56
Gordura Mesentérica (g)	340,50b	298,75b	481,50a	388,69b	34,01
Gordura Pericárdica (g)	85,75ab	81,75b	113,00a	101,50ab	37,71
Gordura Perirenal <sup>1</sup> (g)	250,00bc	204,75c	376,25a	275,50ab	7,77
Gorduras (g)	1195,35b	1014,50b	1818,75a	1537,44a	34,76
Gorduras/PV (%)	3,21c	2,81c	5,26a	4,18b	36,85
Gorduras/PCVZ (%)	3,73bc	3,16c	6,02a	4,71b	34,86

Letras nas linhas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; DSI = ½ Dorper x ½ Santa Inês, TSI = ½ Texel x ½ Santa Inês, SSI = ½ Somalis x ½ Santa Inês, SI = Santa Inês; PV=peso vivo, PCVZ= peso do corpo vazio, CV= coeficiente de variação; <sup>1</sup>Dados transformados por log de 10

Segundo Bueno et al. (2000), com o aumento da idade, o ganho de peso passa a ser derivado predominantemente pela deposição de gordura. Tal hipótese é corroborada, pelos dados observados na tabela 40, referentes aos pesos de abate. O cruzamento SSI obteve os menores pesos, devido ao fato dos mesmos não alcançarem o peso de abate estipulado pelo desenho experimental. Provavelmente, tal fato ocorreu, porque o peso vivo à maturidade de tal cruzamento, possivelmente já tinha sido atingido anteriormente em pesos anteriores. Tal acontecimento culmina em alta deposição de gordura corporal, uma vez que, a deposição muscular já havia atingido seu ápice de crescimento. Além disso, a raça Somalis é caracterizada por deposição precoce de gordura, sendo considerada uma das raças nativas de “rabo largo” devido ao depósito de gordura típico sob a cauda (Silva Sobrinho, 2001), o que reforça, de certa forma, a tendência dos valores encontrados.

A genética materna (Santa Inês) utilizada nos cruzamentos, também obteve valor alto de deposição de gordura em função do peso vivo. Ermias et al. (2002) ressaltam que a

deposição de gordura em ovinos tropicais, atua como reserva energética para ser mobilizadas durante o período de escassez de alimentos. Segundo Maior Junior (2008), animais com essas características, tendem a depositar gordura na carcaça com certa precocidade.

Alves et al. (2003), trabalhando com diferentes níveis de energia para dietas de ovinos Santa Inês, encontraram quantidades de gordura interna (1,13 kg), um pouco abaixo das observadas na tabela 51, quando ofereceram 2,83 Mcal/ kg de MS de EM na dieta.

Na tabela 52 estão os pesos médios de gorduras considerando o efeito de dieta. As fontes fibrosas, não apresentaram efeito sobre a deposição de gordura intracavitária, possivelmente tal característica, esteja mais ligada a dietas com diferentes níveis de energia ou proteína, que com o tipo de fibra das mesmas, visto que as aqui empregadas, eram isonitrogenadas e isoenergéticas.

**Tabela 52-** Valores médios de peso de gordura e seus rendimentos, de cordeiros alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra

Variáveis	Fibra forrageira		Fibra não forrageira		
	BC	FA	PC	CS	CV
Gordura Omental (g)	671,50	700,83	575,09	630,47	38,56
Gordura Mesentérica (g)	371,75	378,89	360,42	398,33	34,01
Gordura Pericárdica (g)	105,75	97,22	97,14	82,62	37,71
Gordura Perirenal <sup>1</sup> (g)	266,00	307,22	241,90	295,24	7,77
Gorduras (g)	1415,00	1484,17	1274,56	1406,67	34,76
Gorduras/PV (%)	3,82	4,12	3,63	3,92	36,85
Gorduras/PCVZ (%)	4,29	4,68	4,10	4,46	34,86

Letras nas linhas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja; PV=peso vivo, PCVZ= peso do corpo vazio; CV= coeficiente de variação; <sup>1</sup> dados transformados por log de 10

Cavalcanti et al. (2007), trabalhando com ovelhas gestantes Santa Inês, restritas (15% de PB e EM) ou não, concluíram que a restrição, reduziu todos os depósitos de gordura intracavitária. Maior Junior et al. (2008), observaram crescimento do depósito de gordura intracavitária, em animais SRD quando substituíram feno de *tifton* por cana-de-açúcar na dieta dos mesmos, no entanto, os autores atribuíram esse crescimento, não à fonte de fibra oferecida, e sim à maior disponibilidade de açúcares solúveis encontrados na cana.

Clementino et al. (2007), trabalhando com diferentes níveis de concentrado na dieta de cordeiros Dorper x Santa Inês, abatidos com cerca de 140 dias de idade, observaram maior deposição de gordura interna, à medida que se aumentou a quantidade de concentrado na dieta, os autores encontraram valores um pouco inferiores aos observados na tabela 52 para o mesmo cruzamento, quando ofereceram 75% de concentrado na dieta,

os valores encontrados foram de 512 g e 264 g respectivamente para gordura omental e mesentérica.

Na tabela 53 estão os valores médios dos cortes efetuados na meia-carcaça de cordeiros de diferentes genótipos. Houve diferença quanto ao peso de pernil e seus rendimentos. O pernil é a parte economicamente mais rentável da carcaça e por isso mais valorizada, devido ao fato desse corte contribuir com a maior proporção comestível devido às suas massas musculares.

**Tabela 53-** Valor médio de peso de carcaça fria, cortes e seus rendimentos de cordeiros de diferentes genótipos

Variáveis	Genótipos				
	DSI	TSI	SSI	SI	CV
Carcaça Fria (kg)	17,33	16,79	16,75	17,22	6,00
Pernil (g)	2693,40ab	2801,06a	2567,23b	2718,58ab	9,04
Pernil/PCF (%)	31,64b	33,40a	31,42b	31,52b	5,97
Paleta (g)	1492,66a	1560,97a	1370,48b	1482,35a	9,00
Paleta/PCF (%)	17,54a	18,68a	16,78b	17,18a	7,80
Carré (g)	1520,70	1613,14	1611,22	1625,03	16,70
Carré/PCF (%)	17,86	19,20	19,72	18,84	14,59
Costela (g)	1087,82a	989,34b	1029,43ab	1086,47a	11,42
Costela/PCF (%)	12,76	11,80	12,62	6,58	10,07
Fralda (g)	473,56a	377,77b	432,35ab	425,96ab	22,26
Fralda/PCF (%)	5,56a	4,50b	5,32ab	4,94ab	21,35
Lombo (g)	572,73	569,74	547,49	588,13	22,94
Lombo/PCF (%)	6,74	6,82	6,68	6,82	21,98

Letras nas linhas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; DSI = ½ Dorper x ½ Santa Inês, TSI = ½ Texel x ½ Santa Inês, SSI = ½ Somalis x ½ Santa Inês, SI = Santa Inês; PCF= peso de carcaça fria; CV= coeficiente de variação

O cruzamento TSI, teve o maior peso de pernil em valor absoluto em comparação ao SSI. Esses dados estão de acordo com os encontrados no capítulo quatro, referentes ao comprimento de pernil, onde os menores valores foram achados também em SSI. No entanto, tal resposta é diluída em proporção ao PCF.

O peso de pernil foi maior também para o TSI, quando avaliado quanto ao seu rendimento em função do PCF. A raça Texel é conhecida por apresentar rápido ganho de peso, e entre as suas principais qualidades, destaca-se a deposição de carne magra na carcaça. Fato esse corroborado pelos dados observados.

Os animais SSI também apresentaram o menor peso e rendimento de paleta da carcaça, o que corrobora com os dados observados no capítulo 4, referentes ao perímetro e comprimento de paleta. Além do menor porte, outro fator que pode ter influenciado nesse

achado, é o fato dessa raça ter sua seleção voltada para rusticidade, fator que apresenta correlação negativa com características que permitam especialização na produção.

Alves et al. (2003) encontraram valores similares aos observados na tabela 53, no rendimento de pernil e paleta, para ovinos Santa Inês com peso de carcaça de 16 kg. Encontrando valores de 18,32% e 32,81% da carcaça respectivamente para paleta e pernil. Cunha et al. (2008) encontraram rendimentos de paleta e pernil para ovinos Santa Inês, abatidos aos 32 kg; de 19,3 e 30,81% respectivamente, portanto, similar aos aqui observados.

Furusho-Garcia et al. (2004), encontraram valores de rendimento de paleta e pernil, para animais Texel x Santa Inês e Santa Inês puro, abatidos aos 35 kg de PV, respectivamente de 14,88% e 14,50% para paleta, e 20,32% e 18,72% para pernil. Mostrando-se inferiores aos aqui obtidos.

A fralda e a costela também sofreram efeito dos cruzamentos, DSI teve maior peso e rendimento desses cortes, em relação ao TSI. A fralda corresponde ao corte abaixo da costela, formada em sua grande maioria de tecido adiposo, por estarem próximos, esses cortes sofrem influência um do outro. Provavelmente, maiores pesos de fralda ocorreram, em detrimento à maiores tamanhos de costela dos cordeiros DSI.

Os demais cortes, não apresentaram diferença entre os tratamentos estudados. Furusho-Garcia et al. (2004) encontraram valores de rendimento de lombo, similares aos observados na tabela 53, para animais Texel x Santa Inês (6,88%) e Santa Inês puros (7,08%), abatidos aos 35 kg de PV.

Na tabela 54 estão os valores médios dos cortes em função das dietas testadas. Houve diferença apenas para o peso de costela em função do peso absoluto. Alves et al (2003) destacaram elevação linear para peso de paleta e costela à medida que aumentou a quantidade de energia na dieta. Os mesmos autores não observaram aumento dos demais cortes, como lombo, perna e costela. Clementino et al. (2007), trabalhando com diferentes níveis de concentrado na dieta de ovinos, observaram que altos níveis de concentrado na ração, contribuíram para o aumento do tecido adiposo nas carcaças de peso mais elevado, contribuindo dessa forma, para desvalorização desses cortes. No entanto, a porcentagem de lombo não sofreu influência do excesso de energia na dieta.

**Tabela 54-** Valor médio de peso de carcaça fria, cortes e seus rendimentos de cordeiros alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra

Variáveis	Fibra forrageira		Fibra não forrageira		CV
	BC	FA	PC	CS	
Carcaça Fria (kg)	17,29	17,07	16,84	17,01	6,00
Pernil (g)	2783,23	2584,41	2695,49	2711,78	9,04
Pernil/PCF (%)	16,27	15,47	16,20	15,99	5,97
Paleta (g)	1525,83	1453,73	1445,61	1491,02	9,00
Paleta/PCF (%)	8,93	8,72	8,70	8,80	7,80
Carré (g)	1624,00	1600,94	1576,74	1563,10	16,70
Carré/PCF (%)	9,47	9,61	9,46	9,23	14,59
Costela (g)	1119,57a	1026,27ab	1011,21b	1036,54ab	11,42
Costela/PCF (%)	6,54	6,13	6,08	6,12	10,07
Fralda (g)	419,04	446,54	415,44	434,25	22,26
Fralda/PCF (%)	2,44	2,67	2,50	2,58	21,35
Lombo (g)	578,85	569,89	572,74	558,02	22,94
Lombo/PCF (%)	3,38	3,42	3,44	3,30	21,98

Letras nas linhas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja; PCF= peso de carcaça fria, CV= coeficiente de variação

#### 5.4- CONCLUSÕES

Menores medidas intestinais ocorrem em mestiços ½ Somalis x ½ Santa Inês.

Melhores rendimentos de vísceras ocas são encontrados em cordeiros ½ Dorper x ½ Santa Inês.

Maior peso de fígado e baço, são achados em cordeiros Santa Inês puros.

Maiores rendimentos de paleta e pernil ocorrem em cruzamento ½ Texel x ½ Santa Inês.

Genótipos pouco especializados para a produção de carne possuem os maiores depósitos intracavitários de gordura.

Dietas peletizadas com diferentes fontes de fibras forrageiras, presente em 10% de um total de 17% de FDN em sua composição, não influenciam no peso da carcaça e dos componentes não carcaça de cordeiros confinados.

#### 5.5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, K.S.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, M.A. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: Características de carcaça e constituintes corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6 (Suplemento), p.1927-1936, 2003

BUENO, S.B.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E. et al. Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1803-1810, 2000.

CAVALCANTI, L.F.L., FIGUEIREDO, F.O.M., VIANA, M.H. et al. Requisito em energia líquida para ovelhas da raça Santa Inês não gestantes. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 9., 2007, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2007. CD ROOM

CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação, classificação**, 1 ed, João Pessoa:Editora Agropecuária Tropical, 2007, 232 p.

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, n.3, p 681- 688, 2007.

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

CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004, 579p.

ERMIAS, E.; YAMI, A.; REGE, J.E.O. et al. Fat deposition in tropical sheep as adaptive attribute to periodic feed fluctuation. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v.119, p.235-246, 2002.

FERREIRA, D.F. **SISVAR: Sistema de análise de variância para dados balanceados**, versão 4.0. Lavras: DEX/UFLA, 2000

FERREIRA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; MUNIZ, E.B. et al. Características das carcaças, biometria do trato gastrointestinal, tamanho dos órgãos internos e conteúdo gastrointestinal 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.

FORBES, J.M.; FRANCE, J. **Quantitative Aspects of Ruminant Digestion and Metabolism**. Cambridge: University Press, 1993.

FURLAN, R.L.; MACARI, M.; FARIA FILHO, D.E. Anatomia e fisiologia do trato gastrointestinal. In: **Nutrição de Ruminantes**. BERCHIELLI, T.T. et al. (Ed) JABOTICABAL: FUNEP, 2006. p.1-21.

FURUSHO-GARCIA, I.F.; PEREZ, J.R.O.; OLIVEIRA, M.V.M.; Componentes corporais e órgãos internos de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês Puros,

terminados em confinamento, com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p. 1992-1998, 2003

FURUSHO-GARCIA, I.F.; PEREZ, J.R.O.; BONAGURIO, S. et al. Desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzas Santa Inês com Ile de France e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1591-1603, 2004.

GASTALDI, K.A.; SILVA SOBRINHO, A.G.; MACHADO, M.R.F. Proporções dos componentes não constituinte da carcaça em cordeiros alimentados com dietas com diferentes relações volumoso:concentrado e abatido aos 30 ou 34 kg de peso vivo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba, **Anais...** Piracicaba:SBZ, 2001. p.956-957

MACEDO JÚNIOR, G.L.; **Exigências nutricionais de ovelhas gestantes da raça Santa Inês**. 2008. 291p. Tese de doutorado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Zootecnia da escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, MG.

MAIOR JÚNIOR, R.J.S.; CARVALHO, F.F.R.; BATISTA, A.M.V. et al. Rendimento e características dos componentes não-carcaça de ovinos alimentados com rações baseadas em cana-de-açúcar e uréia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.3, p.507-515, 2008.

NATIONAL RESERARCH COUNCIL- Nutrient requirements of sheep. 6, Washington, 1985, 99p.

OWENS , F.N.; GI. L. L., D. R.; DAVID, S.S. et al. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. **Journal Animal Science**, v.73, n.10, p. 3152-3172, 1995

REIS, W.; JOBIM, C.C.; MACEDO, F.A.F. et al. Desempenho de cordeiros terminados em confinamento, consumindo silagens de milho de grãos com alta umidade ou grãos de milho hidratados em substituição aos grãos de milho seco da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n.2, p. 596-603, 2001

RILEY, R.R.; SAVELL, J.W.; JOHNSON, D.D. et al. Carcass grades, rack composition on tenderness of sheep and goats as influenced by market class and breed. **Small Ruminant Research**, v.2, p.273-280, 1989.

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

SILVA SOBRINHO, A.G. **Criação de Ovinos**. 2 ed. Jaboticabal:Funep, 2001, 302 p.

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

SWENSON, M.J. **Fisiologia dos animais domésticos**. 10.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993, 856p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **SAEG- Sistema de análises estatísticas**. Versão 8.0. Viçosa, MG. 1999, 150p.

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

YAMAMOTO, S.M.; MACEDO, F.A.F.; MEXIA, A.A. et al. Rendimentos dos cortes e não-componentes das carcaças de cordeiros terminados com dietas contendo diferentes fontes de óleo vegetal. **Ciência Rural**, v.34, n.6, p.1909-1913, 2004.

## Capítulo 6- DESEMPENHO E RESULTADOS ECONÔMICOS DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS DE TERMINAÇÃO COM DIFERENTES FONTES DE FIBRA

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho produtivo e econômico de quatro genótipos de ovinos, alimentados com dietas peletizadas com quatro diferentes fontes de fibra em sua composição. Foram utilizados 80 cordeiros machos pesando  $20 \pm 5$  kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial (4x4), quatro genótipos ( $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- DSI,  $\frac{1}{2}$  Texel x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- TSI,  $\frac{1}{2}$  Somalis x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- SSI e Santa Inês puro- SI) e quatro dietas com fontes de fibra forrageira (bagaço de cana *in natura*- BC e feno de alfafa- FA) e não forrageira (polpa cítrica- PC e casca de soja- CS). Melhores resultados de ganho médio diário (GMD) e conversão alimentar (CA) foram encontrados em DSI e TSI. Entre as dietas, os animais que mais se destacaram foram os que consumiram as dietas com fontes de fibra forrageiras ( $P < 0,05$ ). O cruzamento SSI teve o menor peso de carcaça quente (PCQ), mas não diferiu no peso de carcaça fria (PCF). Economicamente, os tratamentos mais lucrativos foram, o cruzamento TSI e a dieta CS. Concluiu-se que dietas formuladas com fontes de fibra forrageiras, apresentaram os melhores índices produtivos e que os genótipos DSI e TSI tiveram a melhor resposta produtiva e econômica para confinamento de cordeiros.

Palavras chave: bagaço de cana, casca de soja, confinamento, carcaça, genótipo

### PRODUCTIVE PERFORMANCE AND ECONOMIC RESULTS OF LAMBS FED WITH FINISHING DIETS, CONTAINING DIFFERENT SOURCES OF FIBER

#### ABSTRACT

The aim was to evaluate productive performance and economic results of four crossbreeding lamb, fed diets with four different sources fiber. Was used 80 lambs, weighing  $20 \pm 5$  kg, distributed in a completely randomized, factorial scheme (4x4), four genotypes ( $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- DSI,  $\frac{1}{2}$  Texel x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- TSI,  $\frac{1}{2}$  Somalis x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês- SSI e Santa Inês- SI) and four diets with different sources fiber (sugarcane bagasse, lucerne hay, citrus pulp and soybean hulls). Best results of average daily gain (ADG) and feed conversion (FC) was of DSI and TSI crossbreeding. Among diets, the best was LH and SC. The crossbreeding SSI had less hot carcass weight, but didn't have difference in cold carcass weight. Economically the treatments of greater financial gain were TSI and SH. It was concluded that diet with sources fiber roughage, have best productive performance and that DSI and TSI genotypes had best economic results for lambs feedlot.

Keywords: carcass, feedlot, genotype, sugarcane bagasse, soybean hulls

## 6.1 INTRODUÇÃO

Dentre os gastos contabilizados em sistemas de produção, a alimentação é responsável por cerca de 70% dos custos. Tais gastos justificam a procura de alternativas, que proporcionem um manejo nutricional que tem por principais objetivos, além da maior produtividade a rentabilidade.

Para que tais sistemas encontrem essa fórmula ideal dentro do manejo alimentar, na maioria dos casos, adota-se a utilização de alimentos baratos, de características menos energéticas e mais fibrosas, que permitam conversão muscular mais vagarosa, mas com margem de lucro mais satisfatória. Assim, o confinador tem menores gastos com a alimentação, mas em contrapartida, entrega um animal mais tardio e quase sempre de menor qualidade no abatedouro.

Por outro lado, se o sistema optar por utilizar dietas altamente energéticas, que propiciem rápida conversão do alimento em carne, em um menor espaço de tempo, o produto entregue no abatedouro, oferecerá um giro financeiro mais rápido, com a entrega de animais mais jovens, com maior qualidade da carcaça. Segundo Bueno et al. (2000), com o aumento da idade o ganho de peso passa a ser derivado predominantemente pela deposição de gordura, esta em excesso, diminui a qualidade da carcaça, fator este responsável, pelo aumento da procura por carcaças mais magras no mercado, oriundas de animais mais jovens.

Em sistemas que visam o rápido ganho de peso, em curto espaço de tempo, a utilização de dietas ricas em grãos é uma característica necessária. Animais recém-desmamados com desenvolvimento incompleto do compartimento ruminal, são capazes de apresentar maior consumo de tais dietas, sem prejuízos para a saúde dos mesmos. Assim, a utilização de dietas com poucas proporções de fibra em sua composição, se faz interessante, uma vez que a fibra acaba cedendo lugar a fontes alimentares mais energéticas.

A qualidade da fonte de fibra utilizada nestes casos, juntamente com a efetividade física que essa exerce no rúmen, pode ditar a resposta ao desempenho. Entre as fontes de volumosos mais utilizados nas dietas de confinamento em todo o mundo, o feno de alfafa apresenta-se em destaque. Tal forrageira, apresenta características bromatológicas que o classifica como de alta qualidade, evidenciado pelo seu considerável conteúdo de carboidratos solúveis da parede celular e de proteína verdadeira digestível.

No Brasil, é comum encontrar em sistemas de confinamento, dietas formuladas com fibras com fontes oriundas de alimentos não fibrosos (possuem menos de 18% de fibra bruta em sua composição), destacando-se a casquinha de soja e a polpa cítrica como seus principais exemplos. A casca de soja caracteriza-se por aumentar o consumo de fibra, sem reduzir o consumo de matéria seca (Araujo et al., 2007), isso só é possível, pela rápida taxa de passagem e degradação da fibra, elevada gravidade específica, e composição química-bromatológica.

Como estratégia para aumentar o consumo de todos os ingredientes da dieta, por cordeiros recém desmamados e trabalhados em confinamento, tem sido utilizado o processamento da ração. Nesse sentido, a peletização apresenta como principais vantagens, a diminuição do processo de ingestão seletiva pelos ovinos, aumento da homogeneidade da dieta, tanto no cocho, quanto na estratificação do líquido ruminal; e principalmente, a utilização de pequenas quantidades de alimentos fibrosos na ração, obtendo-se um produto final na forma de mistura completa.

Além da alimentação, outros aspectos influenciam no aumento da lucratividade na produção, como a escolha do grupo genético ideal a ser trabalhado. Segundo Sidwell e Miller (1971), o cruzamento de raças adaptadas a uma determinada região, com genéticas produtoras de carne é utilizado visando o incremento da produção. Osório et al. (1996), verificaram que o cruzamento pode ser viável em uma determinada idade, mas não em outra. Portanto, o peso ou idade de abate, economicamente ótimos, devem ser determinados dentro de cada genótipo.

Com base em todos esses aspectos levantados, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho e resultado econômico de cordeiros de quatro genótipos, alimentados com quatro dietas de terminação, peletizadas com diferentes fontes de fibra em sua composição.

## **6.2-MATERIAL E MÉTODOS**

### **6.2.1- Local**

O experimento a campo foi realizado na fazenda modelo de Pedro Leopoldo da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) no período de agosto a dezembro de 2008. As análises e processamento das amostras foram executadas no laboratório de Nutrição Animal do departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte- MG, no ano de 2010.

### 6.2.2- Animais Experimentais

Foram utilizados 80 cordeiros machos, inteiros, com peso inicial de  $20 \pm 5$  kg, com escore corporal aproximado de 2,0 em escala de 0 a 5 segundo Susin (1996).

Os animais foram adquiridos em fazendas idôneas da região, logo após o desmame, tendo-se o cuidado de se escolher os que possuíam aproximadamente três meses de vida. Estes foram submetidos a um período de quarentena de 14 dias, com rações compostas de 60% de sua composição da dieta peletizada a ser testada, e 40% de feno de *tifton 85* picado a aproximadamente 3,5 cm.

Os animais nesse período, ainda foram vermifugados, vacinados contra clostridioses e tratados contra eimeriose. Os mesmos foram alojados em baias de alvenaria, individualizadas, possuindo dimensões aproximadas de 2,5m x 0,65 m, providas de comedouro e bebedouro, divididas com telas campestre®.

### 6.2.3- Delineamento experimental

Os cordeiros foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial (4 dietas x 4 genótipos). O experimento teve duração aproximada total de 115 dias, em que foi feita avaliação de consumo e pesagem dos animais por todo esse período, todos os animais iniciaram o experimento ao mesmo tempo, mas foram abatidos quando os mesmos atingiram peso vivo de 35 kg.

### 6.2.4- Tratamentos

Os tratamentos consistiram de quatro genótipos ( $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês - DSI;  $\frac{1}{2}$  Texel x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês - TSI,  $\frac{1}{2}$  Somalis x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês - SSI e Santa Inês- SI) e quatro dietas peletizadas com diferentes fontes de fibra em sua composição. Duas fontes de fibra forrageiras representadas por bagaço de cana *in natura* (BC) e feno de alfafa (FA) e duas fontes de fibra não forrageiras, representadas pela polpa cítrica (PC) e casca de soja (CS). As fontes de fibras forrageiras foram moídas a 5 mm e posteriormente peletizadas com demais ingredientes da dieta na fábrica de ração da Itambé- MG. As dietas foram formuladas para apresentarem 17% de FDN na sua composição, com 10% dessa fibra oriunda da fonte de fibra testada, segundo as exigências do NRC (1985), para um ganho esperado de 300 g/d. As dietas foram calculadas para serem isoenergéticas, isonitrogenadas e isofibrosas.

Na tabela 55 encontram-se os valores percentuais dos ingredientes usados na composição das dietas. Na tabela 56, estão descritas as composições químicas

bromatológicas e energéticas das dietas experimentais e na tabela 57 as composições químicas e bromatológicas dos ingredientes utilizados na formulação das dietas.

**Tabela 55-** Composição percentual dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais contendo diferentes fontes de fibra

Ingredientes	Fibra Forrageira		Fibra Não Forrageira	
	BC	FA	PC	CS
Milho	56,30	54,47	24,87	64,89
Farelo de Soja	26,47	17,90	26,97	16,74
Óleo	2,94	3,13	3,24	-
Bicarbonato de Sódio	1,02	1,02	1,02	1,02
Ureia	-	-	-	0,51
Bagaço de Cana	13,27	-	-	-
Casquinha de Soja	-	-	-	16,84
Feno de Alfafa	-	23,47	-	-
Polpa Cítrica	-	-	43,89	-

BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja

**Tabela 56-** Composição bromatológica e energética das rações experimentais contendo diferentes fontes de fibras

Nutrientes	Fibra Forrageira		Fibra Não Forrageira	
	BC	FA	PC	CS
MS	88,59	87,80	87,32	87,85
MO*	83,11	80,81	79,81	82,51
MM*	5,08	6,23	6,99	4,89
PB*	17,46	17,52	15,30	14,90
EB*	3.857,1	3.826,4	3.977,9	3.838,3
FDN *	21,39	19,90	17,13	19,19
FDA*	11,61	13,05	13,01	13,47
HCEL*	9,78	6,84	4,11	5,72

BC= bagaço de cana, FA= feno de alfafa, PC= polpa cítrica, CS= casca de soja; \*= com base na MS, MS= matéria seca, MO= matéria orgânica, MM= matéria mineral, PB= proteína bruta, EB= energia bruta, FDN= fibra em detergente neutro, FDA= fibra em detergente ácido, HCEL= hemiceluloses

**Tabela 57-** Composição bromatológica dos ingredientes das rações experimentais

Nutrientes	MS%	MO <sup>1</sup>	MM <sup>1</sup>	PB <sup>1</sup>	FDN <sup>1</sup>	FDA <sup>1</sup>	HCEL <sup>1</sup>
Milho	88,15	85,45	1,48	8,97	12,98	5,40	7,58
Farelo Soja	89,30	91,47	5,82	42,00	13,64	9,58	4,60
Uréia	98,00	-	0,20	282,00	-	-	-
Bagaço de cana	93,00	87,30	12,54	2,90	78,89	45,50	32,38
Feno de Alfafa	91,00	83,00	8,95	18,00	44,35	35,78	8,05
Polpa Cítrica	90,84	84,84	4,50	5,00	23,30	20,70	1,00
Casca de Soja	91,26	85,80	5,46	10,00	50,40	48,95	1,14

<sup>1</sup> Com base na MS; MS= matéria seca, MO= matéria orgânica, MM= matéria mineral, PB= proteína bruta, FDN= fibra em detergente neutro, FDA= fibra em detergente ácido, HCEL= hemiceluloses

As rações foram oferecidas à vontade duas vezes ao dia (8 h e 30 min. e às 17 h e 30 min.), permitindo cerca de 20% de sobra. O sal mineral e a água também foram oferecidos diariamente.

#### **6.2.5- Coleta de amostras e dados experimentais**

Os animais foram pesados semanalmente e no dia do abate (peso vivo ao abate-PVA). O abate foi realizado quando os mesmos atingiram cerca de 35,0 kg com jejum prévio. Depois de abatidos, foram eviscerados e suas carcaças foram pesadas para a obtenção do peso da carcaça quente (PCQ). As carcaças após pesadas quentes, foram levadas a câmara fria (-4 °C) e após 24 horas de resfriamento foram novamente pesadas, obtendo-se o peso da carcaça fria (PCF). Os rendimentos de carcaça fria e quente, foram calculados pelas fórmulas:

$$RCQ= PCQ/PVA*100$$

$$RCF= PCF/PVA*100$$

A medida de ganho médio diário (GMD) foi obtida pelo ganho de peso total, em função dos dias de permanência do animal no confinamento. A medida de conversão alimentar (CA) foi calculada pelo consumo de matéria seca (MS) em função do GMD.

Para a determinação do consumo CMS, a ração oferecida e suas sobras tiveram os pesos contabilizados diariamente. Amostras do oferecido e cerca de 10% das sobras foram colhidas durante todo o período experimental, sendo feitas amostras compostas ao final do experimento. Desta amostra, foi retirada uma representativa para posterior avaliação bromatológica. As amostras de alimentos e suas sobras, foram secas a 60° C em estufa de ventilação forçada, durante 72 horas, moídas em moinho tipo *Wiley*, com peneiras de 1 mm e acondicionadas em potes plásticos, para posterior análise de matéria seca (MS) realizada conforme AOAC (1990).

O resultado econômico constituiu-se na diferença entre a receita bruta e os custos variáveis. A receita bruta foi gerada a partir da venda das carcaças frias dos cordeiros (R\$/kg) e os custos variáveis da soma dos custos referentes à aquisição dos animais (R\$/kg) e à alimentação. O preço de compra dos animais considerado foi de R\$ 3,50/kg de peso vivo, que corresponde ao praticado atualmente no mercado da região de Belo Horizonte. Na estimativa da receita, foi considerado o preço de venda de carcaça fria no valor de R\$ 8,00/kg.

Os dados de índices de produção foram submetidos à análise de variância através dos programas estatísticos SAEG 9.0 e SISVAR (Ferreira, 2000) e o teste de média usado foi o SNK a 5 % de probabilidade.

### 6.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre os tratamentos testados. Na tabela 58 estão os dados de índice produtivos referentes aos efeitos de genótipos. Houve diferença no consumo de MS em peso absoluto (g), mas não em relação à unidade de peso metabólico ( $\text{g/kg}^{0,75}$  e %PV) ( $P < 0,05$ ). Os genótipos apresentam diferença quanto à sua capacidade de enchimento do trato gastro intestinal. Conforme exposto no capítulo 5, os cruzamentos DSI e TSI demonstraram os maiores pesos de conteúdo digestivo em relação aos demais, no entanto, tal característica não influenciou no consumo dos animais. Tais respostas inferem na hipótese de que apesar de potencial para desenvolvimento corporal diferenciados, os mesmos compensam esses fatores, aumentando a ingestão de acordo com o desenvolvimento corporal, isso explicaria a igualdade no consumo quando relativizado a unidade de peso metabólico. A ausência de diferença na ingestão de nutrientes, pode possibilitar sobremaneira, semelhante desempenho produtivo em todos os cruzamentos testados.

**Tabelas 58-** Médias dos índices de desempenho de cordeiros de diferentes genótipos alimentados com diferentes dietas de terminação

Variável	Genótipos				
	DSI	TSI	SSI	SI	CV
PV Inicial (kg)	21,92	18,85	20,21	20,65	17,17
PV Final (kg)	37,14 a	36,07 a	34,78 b	36,90 a	5,06
CMS (g)	1072,75 a	912,42b	1047,02a	1062,83a	18,99
CMS ( $\text{g/kg}^{0,75}$ )	78,95	74,70	84,47	82,24	16,52
CMS (%PV)	3,31	3,24	3,65	3,51	15,97
CA	3,64 ab	3,26 a	4,77 c	4,15 b	23,03
GMD	307,00 a	289,00 ab	233,00 c	260,00 bc	22,51
Dias Terminação	50,75 a	64,55 b	67,05 b	65,10 b	30,20

Letras nas linhas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; DSI = ½ Dorper x ½ Santa Inês, TSI = ½ Texel x ½ Santa Inês, SSI = ½ Somalis x ½ Santa Inês, SI = Santa Inês; PV= peso vivo, CMS= consumo de matéria seca, GMD= ganho médio diário, CA= conversão alimentar; CV=coeficiente de variação

Barros et al. (2003), quando trabalharam com cordeiros em terminação oriundos de cruzamentos Somalis x sem raça definida (SRD) e SI x SRD, observaram consumos

similares aos apresentados na tabela 58;  $80,16 \text{ g/kg}^{0,75}$  e  $74,63 \text{ g/kg}^{0,75}$  respectivamente. Furusho-Garcia et al. (2004) encontraram consumos similares em cordeiros  $\frac{1}{2}$  Texel x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e menores em cordeiros Santa Inês puros com valores respectivos de  $75,59 \text{ g/kg}^{0,75}$  e  $76,24 \text{ g/kg}^{0,75}$ .

Apesar da igualdade no consumo de nutrientes, o GMD mostrou-se diferenciado, onde os animais DSI tiveram maiores ganhos em comparação aos genótipos SSI e SI. Tal resposta pode denotar, diferenças referentes ao tipo de seleção trabalhada nas raças que deram origem aos cruzamentos testados. A raça Dorper é utilizada no cruzamento industrial de cordeiros de confinamento como raça paterna, devido à sua maior especialização na produção de carne, que denota alta deposição em curto espaço de tempo. Conforme já discutido no capítulo anterior, as raças Somalis e Santa Inês apresentam maior capacidade de deposição de tecidos, utilizados como suporte em situações de escassez de alimentos, tal característica, lhes confere rusticidade e boa criação dos seus cordeiros, se não privadas de alimentos, assim, tais genótipos são ideais para serem usados como raça materna em cruzamentos.

É sabido no estudo da zootecnia que a seleção de animais para características de resistência e rusticidade tem correlação negativa com as características de produção. Sousa (1998) alertou que a seleção dentro da raça Santa Inês vem sendo feita principalmente visando características de importância estética, em detrimento de outras de importância para a produção. Acredita-se assim, que as diferenças no GMD nesse estudo, sejam reflexos no tempo e diferenças na seleção das raças usadas.

Os cruzamentos TSI e SI não apresentaram diferença no GMD. Furusho-Garcia et al. (2004), encontraram resposta similar quando avaliavam os mesmos genótipos, os autores encontraram GMD de 277 e 261 g/d respectivamente. No entanto, Cardoso et al. (2008) observaram diferença entre os genótipos, onde  $\frac{1}{2}$  Texel x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês, demonstraram GMD de 174,64 g/d e Santa Inês puro de 140,63 g/d.

Turino et al. (2007) trabalharam com animais da raça Santa Inês submetidos a dietas de confinamento com 14 e 18% de FDN em sua composição, e encontraram GMD menor que os observados na tabela 58, com valor de 233 g/d. Rodrigues et al. (2008) também encontraram menores GMD em animais Santa Inês, submetidos à dieta com 90% de concentrado (222,67 g/d). No entanto, Souza et al. (2008), descreveram GMD de 288,39 g/d em cordeiros Santa Inês, com escore corporal 2,5 a 3,5, consumindo dieta com 70% de concentrado.

Barros et al. (2003), quando confinaram animais Somalis x SRD, alimentando-os com dieta com 60% de concentrado, encontraram GMD de 171,61 g/d. Selaive-Villaruel e Souza Júnior (2005) não encontraram diferença de GMD entre os genótipos Santa Inês x SRD e Somalis x SRD, onde esses últimos tiveram um GMD de 72 g/d quando foram submetidos à sistema semi-intensivo com vegetação da Caatinga e suplementação com concentrado.

Souza et al. (2008) também não encontraram diferença entre os genótipos ½ Dorper x ½ Santa Inês e Santa Inês puro. No entanto, estes autores encontraram médias de GMD maiores que os observados na tabela 58 nos cordeiros DSI, com valor de 302,58 g/d. No entanto, Gilaverte (2009) encontrou menor valor de GMD para borregas de genótipo ½ Dorper x ½ Santa Inês, 184 g/d.

Maiores valores de GMD, acarretaram em melhores valores de CA para os animais TSI e DSI. Conforme comentado no capítulo 5, e já descrito nos parágrafos anteriores, esses cruzamentos tiveram o maior peso de conteúdo no trato gastrointestinal e maior peso de rúmen+retículo vazio em relação ao tamanho do estômago total. Infere-se que tais capacidades, permitiram maior contingente de nutrientes disponíveis para as bactérias ruminais, esse fator, aliado às altas taxas de fermentação da dieta, pode ter culminado em maior aporte de energia corporal para a deposição de tecidos. No entanto, não se pode deixar de frisar, que independente do consumo, as raças paternas utilizadas na formação desses cruzamentos, são mais especializadas na produção de carne, característica essa, de grande impacto em tal resposta avaliada.

Alguns trabalhos demonstram melhor CA para animais Santa Inês quando comparados aos observados na tabela 58. Furusho-Garcia et al. (2004) não tiveram diferença entre CA de cordeiros Santa Inês e ½ Texel x ½ Santa Inês, os valores respectivos foram de 4,23 e 3,50. Rodrigues et al. (2008) encontraram CA para cordeiros Santa Inês de 4,28 g/d.

Não houve diferença de CA entre os cordeiros DSI e SI (tabela 58). Souza et al. (2008) observaram diferença, a CA de cordeiros Santa Inês foi de 4,02 e de cruzados ½ Dorper x ½ Santa Inês de 3,24. Selaive-Villaruel e Souza Júnior (2005) encontraram a mesma CA em animais oriundos de cruzamento ½ Somalis x ½ Santa Inês, que a observada na tabela 58 para os cordeiros SSI.

Entre os dias de confinamento, os animais que permaneceram menos tempo no confinamento, foi o DSI. Tal fato é explicado, pelo maior peso desses animais no início do experimento (tabela 58), desencadeado pelo significativo peso ao desmame e rápido ganho

de peso. Para anular esse efeito de maior peso no início do experimento, empregou-se o peso inicial como co-variável na avaliação de todas as variáveis avaliadas entre os tratamentos.

Na tabela 59, encontram-se os índices produtivos dentro das dietas trabalhadas. O consumo de MS em peso absoluto (g) e com base no peso metabólico ( $\text{g/ kg}^{0,75}$ ) apresentou diferença entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ), onde, as fontes de fibra volumosas tiveram maior consumo, comparado as fontes de fibra não volumosa.

**Tabela 59-** Médias dos índices de desempenho de cordeiros em terminação alimentados com dietas com diferentes fontes de fibra

Variável	Fibra Forrageira		Fibra Não Forrageira		
	BC	FA	PC	CS	CV
PV Inicial (kg)	20,76	20,27	20,53	20,07	17,17
PV final (kg)	37,15a	36,43ab	35,36b	36,03ab	5,06
CMS (g)	1085,27a	1099,41a	934,93b	989,15ab	18,99
CMS ( $\text{g/ kg}^{0,75}$ )	84,20a	84,66a	74,29b	78,06b	16,52
CMS (% PV)*	3,31	3,25	3,65	3,51	15,97
CA	3,64ab	3,26a	4,77c	4,15b	23,03
GMD	303,00a	314,00a	231,00b	248,00b	24,28
Dias Terminação	56,80	56,44	66,90	66,28	30,20

Letras nas linhas diferem a 5% de probabilidade pelo teste SNK; BC=bagaço de cana, FA = feno de alfafa, PC = polpa cítrica, CS = casca de soja; PV= peso vivo, CMS= consumo de matéria seca, GMD= ganho médio diário, CA= conversão alimentar; CV=coeficiente de variação; Covariável dependente do peso vivo inicial, \* Diferença a 6 % de probabilidade

Conforme exposto no capítulo 2 e 3, fatores como osmolaridade do líquido ruminal, taxa de passagem e predisposição à acidose conferida a pH inferiores nas dietas com fontes de fibra não volumosas provavelmente influenciaram na ingestão de MS.

Loggins et al. (1968) avaliaram a influência de dietas com fontes de fibra efetiva (10 % de feno de capim bermuda oferecido em tamanho de partículas de 6 a 8 cm) e com 100% de concentrado no consumo de cordeiros nativos da flórida, e também observaram maiores consumos em animais alimentados com a dieta com fonte de fibra volumosa em sua composição, encontrando consumos de 948 e 1143 g/d respectivamente.

Martinez Pascual e Fernandez Carmona (1980) trabalharam com dietas com 10% de volumoso (feno de alfafa) e diferentes níveis de substituição de concentrado energético por polpa cítrica para terminação de cordeiros e encontraram consumo médio de 901 g/d para todas as dietas trabalhadas. Os mesmos autores relataram consumos inferiores aos observados na tabela 59 na dieta com PC, com valor de 778 g/d em dieta com 10% de feno de alfafa, 45% de polpa cítrica, 18% de farelo de soja e 34,2 de milho mais cevada.

Rodrigues et al. (2008) trabalharam com dietas com 10% de feno de *coastcross* e 90% de concentrado com diferentes níveis de polpa cítrica para cordeiros Santa Inês, e observaram consumo médio de 913,14 g/d. Os animais que consumiram a dieta com 10% de feno, 46% de polpa cítrica, 23,0 % de milho e 18% de farelo de soja tiveram consumo menor que o observado na tabela 59 em PC, com valor de 860 g/d.

O consumo das dietas influenciou os valores de GMD, onde notam-se médias superiores, para os animais que consumiram dietas com fontes de fibra volumosas. O fato da dieta com fibra volumosa permitir um maior consumo, pelo possível padrão de fermentação gerado no rúmen, pode ter propiciado maior disponibilidade de energia para os microrganismos do rúmen, que acarretou em maior aporte de energia e proteína para a deposição muscular.

Loggins et al. (1968), encontraram maiores GMD em animais alimentados com dietas com fonte de fibra volumosa (10% de feno de capim bermuda) quando comparados à dieta composta por 100% concentrado com valores respectivos de 137 e 83 g/d.

Martinez Pascual e Fernandez Carmona (1980), registraram menor GMD (127 g/d) com dieta com 10% de feno de alfafa, 45% de polpa cítrica, 18% de farelo de soja e 34,2% de milho mais cevada, quando comparado ao valor que consta na tabela 59 em PC. Rodrigues et al. (2008), também demonstraram valor médio inferior, 203,5 g/d, para cordeiros Santa Inês alimentados com 10% de feno de *coastcross*, 46% de polpa cítrica, 23,0 % de milho e 18% de farelo de soja.

A CA foi maior em FA, em relação às dietas com fontes de fibra não volumosas (PC e CS). A dieta CS teve ainda, melhores valores que os observados em PC. Tal resposta é reflexo do GMD, que denota maior eficiência em converter ração em peso vivo na dieta FA.

Conforme discutido no capítulo 2, o perfil de fermentação desta dieta pode ter propiciado tal eficiência. Observou-se no capítulo acima referido, maiores valores de pH em FA em comparação à CS. Tal característica, além de estimular o consumo, acarreta em maior digestibilidade em detrimento ao melhor ambiente ruminal para a sobrevivência das bactérias fibrolíticas. Esse comportamento, não foi observado quando as dietas foram trabalhadas com carneiros (capítulo 2), possivelmente devido a uma maior diluição desses fatores em função da presença de maior quantidade de fibra de origem forrageira na ração em tal situação. No entanto, quando as mesmas foram avaliadas sem o acréscimo de fibra volumosa, e em cordeiros (capítulo 3) tal comportamento pode ser verificado claramente, o que possibilitou maior conversão alimentar.

Quanto aos dias de permanência dos animais no experimento, não foi observada diferença entre as dietas trabalhadas, apresentando tempo médio de permanência dos animais no confinamento de 61 dias.

Neres et al. (2001) avaliando desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis de feno de alfafa em suas dietas, registraram tempo de terminação de 56 dias do desmame ao abate (32 kg) em cordeiros  $\frac{3}{4}$  Suffolk alimentados com 30% de feno de alfafa.

Entre as fontes de fibra não volumosas, não houve diferença no GMD dos animais que as consumiram. Gilaverte (2009), também não encontrou diferença no desempenho de borregas alimentadas com dietas com casquinha de soja e polpa cítrica em sua composição, a autora observou GMD de 170 e 180 g/d respectivamente para tais dietas. No entanto, vale ressaltar que 20% da dieta desses animais era composto por feno de baixa qualidade, situação diferente da encontrada no presente trabalho, que não teve nenhuma fonte de volumoso nas dietas com fontes de fibra não volumosas.

Na tabela 60, estão descritos os índices produtivos relacionados à carcaça, demonstrando efeito de genótipo e dietas.

**Tabela 60-** Valores médios de índices de produção relacionados à carcaça, em função dos diferentes genótipos e das diferentes dietas de terminação

<b>Genótipos</b>					
<b>Variável</b>	<b>DSI</b>	<b>TSI</b>	<b>SSI</b>	<b>SI</b>	<b>CV</b>
PV abate (kg)	37,14a	36,07a	34,78b	36,90a	5,06
PCQ (kg)	17,92a	17,53a	16,36b	17,88a	7,65
RCQ	48,11	48,93	47,28	48,22	1,51
PCF (kg)	17,33	16,79	16,75	17,22	6,00
RCF (kg)	46,55	46,61	46,73	46,72	5,00
<b>Fibra Forrageira</b>			<b>Fibra Não Forrageira</b>		
<b>Variável</b>	<b>BC</b>	<b>FA</b>	<b>PC</b>	<b>CS</b>	<b>CV</b>
PV abate (kg)	37,15a	36,43ab	35,36b	36,03ab	5,06
PCQ (g)	17,99	17,34	16,82	17,44	7,65
RCQ	48,47	47,87	47,47	48,50	1,51
PCF (kg)	17,29	17,07	16,84	17,02	6,00
RCF (kg)	46,67	46,09	46,70	47,05	5,00

Letras nas linhas diferem a 5 % de probabilidade pelo teste SNK; DSI =  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês, TSI =  $\frac{1}{2}$  Texel x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês, SSI =  $\frac{1}{2}$  Somalis x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês, SI = Santa Inês; PV= Peso vivo, PCQ= Peso carcaça quente, RCQ= Rendimento de Carcaça Quente, PCF= Peso carcaça fria; RCF= Rendimento de carcaça fria, CV=Coefficiente de variação

Entre os cruzamentos, menores valores de PCQ em SSI foram desencadeados por menor PV ao abate, conforme observado na tabela. No desenho experimental, o objetivo era o de atingir peso de abate, aos 35 kg para todos os genótipos, no entanto, alguns

cordeiros SSI foram abatidos antes. Tal fato ocorreu, pela dificuldade que os mesmos tiveram, em atingir o peso pré-estabelecido.

Acredita-se que a dificuldade em ganhar peso, ocorreu devido ao fato desses animais apresentarem maturidade de desenvolvimento corporal com peso inferior a 35,00 kg. No entanto, tal diferença entre os cruzamentos não ocorreu no PCF. Neste caso, a cobertura de gordura, pode ter influenciado. No capítulo 5, observou-se que nas medidas de gordura da carcaça realizadas por meio de ultrassom, não houve diferença na espessura de gordura acima do lombo, mas houve diferença na espessura de gordura na esternébra, onde maiores espessuras foram observadas nos cordeiros SSI.

A raça Somalis, caracteristicamente apresenta depósito de gordura na região que vai da garupa até a cauda. Essa maior predisposição para depositar gordura, pode ter ocasionado maior camada de tecido adiposo em volta da carcaça, o que permitiu menor perda de água deste genótipo em relação aos outros nas 24 horas em que essa permaneceu na câmara fria (4° C).

Entre as dietas não houve diferença entre o PCQ, demonstrando que as fontes de fibra não forrageiras, apesar de terem apresentado menores consumos de MS, energia bruta (EB) e proteína bruta (PB) conforme demonstrado no capítulo 3, isso não foi o suficiente para diminuir a deposição tecidual.

Na tabela 61 estão dispostos os preços dos ingredientes utilizados na formulação de rações, bem como o preço das dietas trabalhadas. Na tabela 62 encontra-se a análise econômica do confinamento levando-se em consideração os genótipos testados.

Maiores rendimentos econômicos foram encontrados em TSI, tal cruzamento, teve diferença de lucro do DSI e SI de R\$ 4,60 e de R\$ 8,89 dos cordeiros SSI. Tal diferença é decorrente do menor peso dos animais TSI no início do confinamento, o que permitiu a compra dos mesmos mais baratos, e dos melhores resultados de CA observados nesse genótipo, conforme observado na tabela 58.

Os cordeiros SSI tiveram seu custo final prejudicado, em função dos piores valores de conversão alimentar, o que lhes confere pouca eficiência em conversão de comida em carne, além disso, conforme já discutido, o peso de maturidade corporal deste cruzamento, provavelmente ocorreu antes do peso estipulado ao abate, o que segurou os animais, por um maior período de tempo no confinamento, prejudicando sobremaneira o seu ganho de peso.

**Tabela 61-** Preço das carcaças frias de cordeiros, ingredientes e custo das rações por kg

<b>Produto</b>	<b>R\$/kg MN<sup>1</sup></b>
Carcaça fria cordeiro	8,00
Milho moído	0,27
Farelo de soja	0,69
Óleo	1,60
Bagaço de cana	-
Casquinha de soja	0,30
Feno de alfafa	0,93
Polpa cítrica	0,26
Calcário	0,10
Bicarbonato de Sódio	1,24
<b>Rações Custo</b>	<b>R\$/kg MS</b>
BC	0,33
FA	0,47
PC	0,37
CS	0,28

<sup>1</sup> Valores relativos a preço de mercado em 02/02/2011 em Belo Horizonte. MN= matéria natural, MS= matéria seca; BC= dieta com bagaço de cana, FA= dieta com feno de alfafa, PC= dieta com polpa cítrica e CS= dieta com casca de soja

**Tabela 62-** Resultados econômicos obtidos com os genótipos utilizados no confinamento de cordeiros

<b>Variável</b>	<b>Genótipos</b>			
	<b>SID</b>	<b>SIT</b>	<b>SIS</b>	<b>SI</b>
Preço da carcaça fria kg (R\$)	8,00	8,00	8,00	8,00
Peso carcaça fria (kg)	17,32	16,79	16,75	17,22
Custo ração kg de MS	0,36	0,36	0,36	0,36
Consumo MS/dia/cordeiro (kg)	1,07	0,91	1,05	1,06
Dias confinamento	40,75	64,55	67,05	58,60
Consumo MS total cordeiros	43,60	58,74	70,40	62,12
Preço kg cordeiro vivo	3,50	3,50	3,50	3,50
Preço kg cordeiro IT	26,35	18,95	20,20	23,25
Preço total cordeiro IT	92,22	66,32	70,70	81,37
Receita bruta cordeiro (R\$)	138,56	134,32	134,00	137,76
Custo alimento cordeiro (R\$)	15,70	21,15	25,34	22,36
Custo total cordeiro (R\$)	107,92	87,47	96,04	103,73
RE cordeiro (R\$)	30,64	46,85	37,96	34,03

SID = ½ Santa Inês x ½Dorper, SIT = ½ Santa Inês x ½ Texel, SIS = ½ Santa Inês x Somalis, SI = Santa Inês. IT= Início terminação, RE= Resultado econômico

Na tabela 63 encontra-se a análise econômica do confinamento levando-se em consideração as dietas testadas. Observaram-se maiores lucros em CS, com diferença de margem de lucro de R\$ 3,49 para a dieta BC, R\$ 10,02 de PC e R\$ 14,95 de FA.

**Tabela 63-** Resultados econômicos obtidos com as dietas com diferentes fontes de fibra em sua composição

Variável	Fibra forrageira		Fibra não forrageira	
	BC	FA	PC	CS
Preço da carcaça fria (R\$)	8,00	8,00	8,00	8,00
Peso carcaça fria (kg)	17,28	17,07	16,84	17,01
Custo ração kg de MS	0,33	0,47	0,37	0,28
Consumo MS/dia/cordeiro (kg)	1,08	1,10	0,93	0,99
Dias confinamento	53,30	52,55	61,67	62,47
Consumo MS total cordeiros	57,56	57,80	57,35	61,84
Preço kg cordeiro vivo	3,50	3,50	3,50	3,50
Peso kg cordeiro IT	22,15	22,55	22,19	21,90
Preço total cordeiro IT	77,52	78,92	77,66	76,65
Receita bruta cordeiro (R\$)	138,56	134,32	134,00	137,76
Custo alimento cordeiro (R\$)	18,99	27,16	21,22	17,31
Custo total cordeiro (R\$)	96,51	106,08	98,88	93,96
RE de cordeiros (R\$)	42,05	28,24	35,12	43,80

BC= Bagaço de cana, FA = Feno de alfafa, PC = Polpa cítrica, CS = Casca de soja. IT= Início terminação, RE= Resultado econômico

Essa diferença de lucros se deu principalmente pelo custo dos ingredientes das dietas, já que o valor dos cordeiros no início do experimento teve pouca variação entre as mesmas.

O bagaço de cana é um resíduo agroindustrial, cedido pela maioria das indústrias de fabricação de açúcar e cachaça para a alimentação animal. No entanto, pelo fato deste resíduo apresentar baixos níveis nutricionais, para que a dieta formulada com o mesmo possa de fato atender as exigências nutricionais dos cordeiros, a ração deve ser acrescida de considerável quantidade de proteína e energia disponível ao animal. Tal dieta no trabalho (BC) teve 56% de sua constituição formada por milho e 26,50% de farelo de soja (tabela 55), o que contribuiu para o seu encarecimento.

A dieta com FA teve o menor lucro efetivo, em decorrência do alto custo dos seus ingredientes, principalmente do feno de alfafa. Vale ressaltar, que no estado de Minas Gerais na região de Belo Horizonte, esse maior custo foi ocasionado, pelo preço de frete para a entrega da forrageira. O que leva a concluir, que em sistemas de produção que estejam localizados próximos das regiões produtoras, a utilização dessa dieta pode ser interessante. Uma vez que, a FA demonstrou os melhores índices produtivos em relação às demais.

A dieta CS foi a mais vantajosa economicamente, apesar de ter apresentado os menores resultados de desempenho juntamente com a PC, o preço dos ingredientes da dieta foi o menor, o que diluiu os menores índices de produção. Assim, dentro do confinamento, a consideração apenas dos índices de produção deve ser feito com ressalva, uma vez que,

nem sempre as melhores dietas ao desempenho ocasionam os melhores resultados econômicos.

## 7.4- CONCLUSÕES

Dietas com baixas quantidades de FDN apresentam melhor desempenho quando formuladas com fonte de fibra forrageira.

Rações com elevadas quantidades de concentrado para cordeiros, apresentam melhores respostas com incorporação de fibras de origem forrageira

As dietas com casca de soja e bagaço de cana apresentam os melhores índices econômicos quando usadas na terminação de cordeiros em confinamento.

Os cruzamentos ½ Dorper x ½ Santa Inês e ½ Texel x ½ Santa Inês apresentam os melhores índices produtivos.

O cruzamento ½ Texel x ½ Santa Inês teve o melhor rendimento econômico quando terminado em confinamento com dietas com grande proporção de concentrado em sua composição.

## 7.5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, **Official methods of analysis**. 15 ed.: Association of official analytical chemists, Arlington, VA, 1990

ARAUJO, R.C. et al. Digestibilidade dos nutrientes e balanço de nitrogênio em cordeiros Santa Inês alimentados com combinações de casca de soja e feno de coast-cross. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44, Jaboticabal, 2007. **Anais...** Jaboticabal: SBZ, 2007. CD-ROM.

BARROS, N.N.; VASCONCELOS, V.R.; ARAUJO, M.R. et al. Influência do grupo genético e da alimentação sobre o desempenho de cordeiros em confinamento. **Pesquisa Agropecária Brasileira**, v.38, n.9, p. 1111-1116, 2003

BUENO, M. S. et al. Características de Carcaça de Cordeiros Suffolk Abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 6, n. 29, p.1803-1810, 2000.

FURUSHO-GARCIA, I.F.; PEREZ, J.R.O.; BONAGURIO, S. et al. Desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzas Santa Inês com Ile de France e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1591-1603, 2004.

FERREIRA, D.F. SISVAR: Sistema de análise de variância para dados balanceados, versão 4.0. Lavras: DEX/UFLA, 2000

GILAVERTE, S. **Substituição do milho por polpa cítrica peletizada ou casca de soja na alimentação de borregas.** 2009. 88p. Dissertação de Mestrado em Agronomia- USP, Piracicaba, SP.

CARDOSO, M.T.M. **Desempenho e características de carcaça de ovinos da raça Santa Inês e seus cruzamentos em sistema intensivo de produção.** 2008. 100p. Dissertação de Mestrado em Ciência Animal- UNB, Brasília, DF.

LOGGINS, P.E.; AMMERMAN, C.B.; MOORE, J.E. et al. Effect of feeding log hay or sodium bicarbonate with ground or pellet diets high in citrus pulp on lamb performance. **Journal Animal Science**, v.27, p. 745-750, 1968

MARTINEZ PASCUAL, J. ; FERNANDEZ CARMONA, J. Citrus pulp in diets for fattening lambs. **Animal Feed Science and Technology**, v.5, p.11-22, 1980

NERES, M.A.; GARCIA, C.A.; MONTEIRO, A.L.G. et al. Níveis de feno de alfafa e forma física da ração no desempenho de cordeiros em Creep Feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p. 941-947, 2001

NATIONAL RESERARCH COUNCIL- Nutrient requirements of sheep. 6, Washington, 1985, 99p.

OSÓRIO, J.C.S., AVILA, V.; JARDIM, P. O.C.; et al. Produção de carne em cordeiros cruza Hampshire Down com Corriedale. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.2, n.2, 99-104, 1996

RODRIGUES, G.H.; SUSIN, I.; PIREZ, A.V. et al. Substituição do milho por polpa cítrica em rações com alta proporção de concentrado para cordeiros confinados. **Ciência Rural**, v.38, n.3, p. 789-794, 2008

SOUZA, W.H.; CARTAXO, F.Q.; CEZAR, M.F. et al., Desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados em terminados em confinamento com diferentes condições corporais . **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.4, p.795-803, 2008

SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; SOUZA JUNIOR, F.A. Crescimento e características de carcaça de cordeiros mestiços Santa Inês e Somalis x SRD em regime semi-intensivo de criação. **Ciência Agrotécnica Lavras**, v.29, n.5, p.948-952, 2005

SIDWELL, G.M., MILLER, L.R. Production in some pure breeds of sheep and their crosses. **Journal Animal Science**, 32:1090-1094, 1971

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. SAEG- **Sistema de análises estatísticas.** Versão 8.0. Viçosa, MG. 1999, 150p.

TURINO, V.F.; SUSIN, I.; PIREZ, A.V. et al. Casca de soja na alimentação de cordeiros confinados: desempenho e características da carcaça. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.3, p.495-503, 2007

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As rações com bagaço de cana, feno de alfafa e casca de soja atendem as exigências de energia e proteína preconizadas para cordeiros em crescimento de forma similar.

A utilização da dieta com casca de soja, deve demandar maiores observações procurando prevenir possíveis distúrbios metabólicos.

Rações com fontes de fibra forrageiras propiciam maiores desempenhos em relação às dietas com fibra não forrageira.

No entanto, maiores rendimentos econômicos podem ser observados em dietas com casca de soja e bagaço de cana.

Todas as dietas apresentam mesmo efeito no rendimento de cortes e de carcaça, assim todas podem ser usadas na terminação de cordeiros.

Cruzamentos  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e  $\frac{1}{2}$  Texel x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês, apresentam os melhores rendimentos produtivos e econômicos na terminação de cordeiros.