



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**  
**CAMPUS DE ITAPETINGA/BAHIA**

**GLICERINA BRUTA EM DIETAS PARA CORDEIROS SANTA  
INÊS E ½ DORPER X SANTA INÊS**

**LÍGIA LINS SOUZA**

**ITAPETINGA – BA**  
**2013**

**LÍGIA LINS SOUZA**

**GLICERINA BRUTA EM DIETAS PARA CORDEIROS SANTA  
INÊS E ½ DORPER X SANTA INÊS**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB/*Campus* Juvino Oliveira – Itapetinga/BA, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia – Área de Concentração em Produção de Ruminantes.

Orientador:

Prof. D.Sc. José Augusto Gomes Azevêdo

Co-orientadores:

Prof. D.Sc. Luiz Gustavo Ribeiro Pereira

Prof. D.Sc. Robério Rodrigues Silva

**ITAPETINGA  
BAHIA – BRASIL  
2013**

636.085 Souza, Lígia Lins.  
S716g Glicerina bruta em dietas para cordeiros Santa Inês e ½ Dorper x  
Santa Inês. / Lígia Lins Souza. – Itapetinga-BA: UESB, 2012.

65f.

Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB – Campus de Itapetinga. Sob a orientação do Prof. D.Sc. José Augusto Gomes Azevêdo e coorientação do Prof. D.Sc. Luiz Gustavo Ribeiro Pereira e Prof. D.Sc. Robério Rodrigues Silva.

1. Glicerina bruta - Cordeiros - Desempenho. 2. Glicerina bruta - Cordeiros – Alimento alternativo. 3. Glicerina bruta – Cordeiros – Carcaça - Coproduto. 4. Glicerina bruta – Cordeiros – Consumo - Digestibilidade. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. II. Gomes, José Augusto. III. Pereira, Luiz Gustavo Ribeiro. IV. Silva, Robério Rodrigues. V. Título.

**CDD(21): 636.085**

Catlogação na Fonte:

Adalice Gustavo da Silva – CRB 535-5ª Região  
Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para desdobramentos por Assunto:

1. Glicerina bruta - Cordeiros - Desempenho
2. Glicerina bruta - Cordeiros – Alimento alternativo
3. Glicerina bruta – Cordeiros – Carcaça - Coproduto
4. Glicerina bruta – Cordeiros – Consumo - Digestibilidade

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

Campus Itapetinga-BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

**Título:** "Glicerina bruta em dietas para cordeiros Santa Inês e ½ Dorper x Santa Inês".

**Autor (a):** Lígia Lins Souza

**Orientador (a):** Prof. Dr. José Augusto Gomes Azevedo


**Co-orientador (a):** Prof. Dr. Luiz Gustavo Ribeiro Pereira

Prof. Dr. Robério Rodrigues Silva

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

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. José Augusto Gomes Azevedo – UESC  
Orientador

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Gherman Garcia Leal de Araujo – Embrapa-PE

  
\_\_\_\_\_  
Profª. Drª. Cristiane Leal dos Santos-Cruz – UESB

Data de realização: 07 de março de 2013.

A **Deus**, pela vida, por TUDO;

Aos meus pais, em especial, à minha mãe **Gedalva**, por quem tenho extrema admiração, pela minha formação, por todo amor, dedicação e incentivo em todas as minhas escolhas;

Aos meus irmãos **Claudinho** e **Geni**, pelo amor, carinho e incentivo;

À minha vó **Laura**, por todo amor e confiança;

Ao meu primo-irmão (meu 'Best') **Noilson**, por não permitir o sentimento de solidão;

Aos meus **amigos** que não me desamparam jamais, com os quais sempre posso contar, para sorrir ou chorar;

Aos **familiares** que me apoiaram e incentivaram;

Às minhas 'filhotas' (**Kika** e **Ursa**), que conseguem fazer lágrimas virarem sorrisos sinceros com um olhar ou uma 'lambida'.

**DEDICO...**

## AGRADECIMENTOS

A *Deus*, pelo dom da vida, por ser meu TUDO e jamais permitir que minha fé se ausente;

À minha *família*, meu alicerce e amparo;

À minha *mãe*, pelo exemplo de guerreira que és, por muitas vezes renunciar seus próprios sonhos em prol dos meus, a razão de meu empenho e por quem eu faria tudo;

Aos meus '*maninhos*' (Claudinho e Geni), pelo amor, carinho, cuidado e incentivo, por estarem sempre comigo, além da distância;

À minha *vó*-Laura, por quem tenho um amor imenso, pela confiança, carinho e amor dedicados;

À minha '*cunha*' Adriana, com o presente mais lindo e divino que poderia 'receber', meu primeiro sobrinho;

Ao meu '*best*', Sinho, por não ter permitido que estivesse sozinha em nenhum instante da minha vida, por ter me apresentado 'minha parte mais bonita', pelo amor e dedicação;

Às minhas '*filhotas*', Kika e Ursa, pelo amor animal, esse amor verdadeiro, simples e sincero, por cada lambida, olhar, comemoração, eu realmente preciso disso;

A minha eterna gratidão, ao *Professor e Orientador*, José Augusto Gomes Azevêdo, pela dedicada orientação, confiança, cuidado, amizade e incentivo, por ter sido um verdadeiro 'Pai' no papel de orientador;

Ao mestre, co-orientador, amigo, anjo, pai, *professor Jaír (in memorian)*, por quem tenho admiração imensa, exemplo de pessoa e profissional, por cada instante bem vivido, por todo incentivo e apoio, cada palavra, por cada oportunidade, pelo conhecimento compartilhado, pelas 'broncas', por tudo... (.../e me lembro de você, dias assim, dias de chuva, dias de sol/...);

*"Filhota, isso aqui é só o começo, e pode ter certeza que o primeiro passo já foi dado."*

(MARQUES, 2011)

Ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia (*PPZ*) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (*UESB*), por todas as oportunidades que me foram proporcionadas;

Ao Banco do Nordeste do Brasil (*BNB*), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (*CAPES*) e ao Conselho Nacional de desenvolvimento Científico e Tecnológico (*CNPq*), pelo financiamento e concessão da bolsa de estudos, fundamental para a realização deste experimento;

À Escola Politécnica da UFBA, na pessoa do prof. Ednildo Andrade Torres, pelo fornecimento da glicerina bruta necessária para condução deste estudo;

À Universidade Estadual de Maringá (UEM), pela oportunidade e conhecimento compartilhado;

À Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), '*família UFRB*', pelos ensinamentos essenciais e formação primordial, pelas amizades e exemplos de vida, de pessoas e de profissionais de excelência;

Aos *colegas e amigos de trabalho*, Gisele, Débora, Carlos, Flávio, Ícaro, Abdon, pela amizade, apoio e companheirismo no decorrer dos experimentos, meu reconhecimento e gratidão, pois sem vocês teria sido mais difícil a condução dos trabalhos;

À '*brother*' Brena, em especial, pelo apoio fundamental na realização das análises laboratoriais e, principalmente, pelo companheirismo, essencial à realização de 'boa' parte das análises, afinal, ter o laboratório como 'primeira/segunda' casa é para poucos, né '*brother*'?! , você fez muita diferença;

A todos os *amigos da Pós-graduação*, em especial, Barbinha, Dêêniel, RitaKellyKey, Lucas, Milena (Potência), Luciano (Lu), Gonça, Murilo, Gilmara (Gil...), obrigada pela amizade, por todo apoio, e pelos momentos de estudo e descontração;

Aos *colegas e amigos da UEM*, Natália, Franciane (Fran), Edicarlos, Beto, Eduardo (Duardin), Fábio Maia, Rafael (Barreiros), Viviane, Nadine, Lourrayne, Erica, Aline, pela amizade, conhecimento e momentos de descontração;

A todos os *bolsistas de iniciação científica e colaboradores*, Jaci, Thalna, Leandro, Rebeca, Valclei, Diêgo, Layza, Caique, Ismênia e Jéssica, pela contribuição em 'serviço' e descontração;

A todos os *amigos*, em especial, Carina (Brabuleta), Kaliane (Kalil), Stephanie (\*\*\*), Jordana (Nana), Fabiele (Fabinha), Ariana (Ari), Daniela (Galega), Mônica (Moni), Suiá (Sucu), Milena (Babaluca), Danila (Dani), Barbara, Ana Lúcia (Aninha), Daiane (Dai), Cleidiane (Keu), Nardson (Tito), Gil, por saberem fazer brotar um sorriso cada vez que uma lágrima insistia em nascer, e por serem concludentes da realização de mais esse sonho;

Às *amigas de moradia*, Barbara (Barbinha), Kaliane (Kalil), Paula (Paulete) e Eliane (Lica), pela amizade e por cada momento divertido ou não, obrigada pela convivência, e aos amigos reagentados pela 'vida', Cris, Flavinha, Léo, Joedson e Viviane, obrigada por cada instante de 'risO' espontâneo;

Aos funcionários da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Jorge, Pablo, Gerson e Rita, pela disponibilidade e auxílio na realização do experimento e análises;

À Jamile e Joandra, secretárias da PPZ/UESB, pela disponibilidade e contribuição a cada dúvida ou solicitação;

Aos *animais*, todo meu respeito por cada vida;

E a *todos aqueles* que, apesar de não terem sido mencionados individualmente, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

*Minha Eterna Gratidão!*



**Ir, sobretudo, *em frente...***



## **BIOGRAFIA DO AUTOR**

LÍGIA LINS SOUZA, filha de Leôncio da Silva Souza e Gedalva Lima Lins Souza, nasceu em Inhambupe, Bahia, no dia 09 de abril de 1988.

Em 2005, concluiu o Ensino Médio no Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães – CMLEM/Alagoinhas/BA.

Em março de 2006, iniciou o curso de graduação em Zootecnia, na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB/Cruz das Almas, concluindo o curso em dezembro de 2010. Durante a graduação, desenvolveu pesquisas como aluna de iniciação científica da UFRB e CNPq, nas áreas de Saúde Animal, Bioquímica e Imunologia.

Em março de 2011, ingressou no Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, nível de Mestrado, na área de Produção de Ruminantes.

No dia 07 de março de 2013, submeteu-se à banca examinadora para defesa da dissertação de Mestrado.

## RESUMO

SOUZA, L.L. **Glicerina bruta em dietas para cordeiros Santa Inês e ½ Dorper x Santa Inês**. Itapetinga-BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, 2013. 58p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Área de concentração em Produção de Ruminantes)\*.

Objetivou-se avaliar o uso da glicerina bruta em dietas para cordeiros Santa Inês e ½ Dorper x Santa Inês, por meio da determinação do consumo e digestibilidade aparente da dieta, desempenho produtivo dos cordeiros e características da carcaça. Para tanto, utilizou-se 24 cordeiros Santa Inês e ½ Dorper x Santa Inês, machos não castrados, alojados em baias suspensas individuais, com piso ripado, recebendo dieta duas vezes ao dia, compostas por 30% de volumoso e 70% de concentrado. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, num esquema fatorial 2<sup>2</sup> (duas dietas e dois grupos raciais), com seis repetições para cada fator. Não foi observada interação entre grupo racial e dieta para as variáveis em estudo, com exceção para extrato etéreo, que teve maior digestibilidade para os cordeiros Santa Inês, alimentados com glicerina bruta. A dieta e os grupos raciais, de forma independente, não alteraram os consumos de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, carboidratos não fibrosos, nutrientes digestíveis totais e energia digestível. O uso de 60 g de glicerina bruta/kg de matéria seca na dieta, independente do grupo racial, proporcionou digestibilidade aparente maior para fibra e nutrientes digestíveis totais, e menor para os carboidratos não fibrosos. Os cordeiros ½ Dorper x Santa Inês apresentaram maiores pesos de abate, corpo vazio, carcaça quente e carcaça fria, no entanto, não influenciaram sobre os rendimentos de carcaça (quente e fria) e rendimento biológico, além de não ter afetado a perda de peso por resfriamento, mesmo com a influência da inclusão de glicerina bruta sobre a espessura de gordura de cobertura. O comprimento de perna dos cordeiros Santa Inês foi superior ao dos ½ Dorper x Santa Inês, em contrapartida, a largura e profundidade de garupa, bem como a área de olho de lombo e os índices de compacidade de perna e carcaça apresentaram resultados superiores para os cordeiros ½ Dorper x Santa Inês. Os pesos dos cortes comerciais (perna, costela/fralda e lombo) foram superiores para os cordeiros ½ Dorper x Santa Inês, enquanto que apenas o rendimento de lombo foi influenciado pelo grupo racial. A proporção de pulmão dos cordeiros Santa Inês foi superior em comparação com o outro grupo racial em estudo. Os cordeiros ½ Dorper x Santa Inês apresentaram melhor conformação de carcaça, com uma superioridade caracterizada pelos melhores rendimentos de cortes comerciais. Estes resultados implicam que é importante considerar o custo da glicerina bruta no custo total da dieta, para determinar se sua utilização é apropriada para obtenção de máximos lucros associado a uma maior produtividade.

**Palavras-chave:** alimento alternativo, carcaça, coproduto, desempenho, digestibilidade, ovinos.

---

\*Orientador: Prof. D.Sc. José Augusto Gomes Azevêdo, UESC e Co-orientadores: Prof. D.Sc. Luiz Gustavo Ribeiro Pereira, Embrapa Gado de Leite e Prof. D.Sc. Robério Rodrigues Silva, UESB.

## ABSTRACT

SOUZA, L.L. **Crude glycerin in diets for lambs Santa Inês and Dorper ½ x Santa Inês**. Itapetinga-BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, 2013. 58p. (Thesis - Master of Animal Science - Area of concentration in Ruminant Production) \*.

This study aimed to evaluate the use of crude glycerin in diets for lambs Santa Inês and ½ Dorper × Santa Inês, by determining the consumption and digestibility of the diet, productive performance and carcass characteristics of lambs. Therefore, we used 24 Santa Inês lambs and ½ Dorper × Santa Inês, uncastrated male, housed in individual suspended pens with slatted floor, receiving diet twice a day, consisting of 30% roughage and 70% concentrate. The experimental design was completely randomized in a 2<sup>2</sup> factorial design (two diets and two breed groups) with six replicates for each factor. There was no interaction between diet and breed group for the study variables, except for ether extract, which had higher digestibility for Santa Inês lambs fed crude glycerin. Diet and breed groups, independently, did not affect the intake of dry matter, organic matter, crude protein, non-fiber carbohydrates, total digestible nutrients and digestible energy. The use of crude glycerin 60 g kg<sup>-1</sup> of dry matter in the diet, regardless of breed group, provided for greater fiber digestibility and total digestible nutrients, and lower for non-fiber carbohydrate. ½ Dorper × Santa Inês lambs had higher body weight, empty body, hot carcass and cold carcass, however, no influence on the carcass (hot and cold) and biological yield, and did not affect weight loss by cooling, even with the influence of the inclusion of crude glycerin on the thickness of subcutaneous fat. The leg length of Santa Inês lambs was higher than the ½ Dorper × Santa Inês, on the other hand, the width and depth of rump, and the loin eye area and compactness index of leg and housing showed better results for ½ Dorper × Santa Inês lambs. The weights of retail cuts (shank, flank and loin) were higher for ½ Dorper × Santa Inês lambs, while only the loin yield was influenced by breed group. The ratio of lung Santa Inês lambs was higher compared to the other breed group study. ½ Dorper × Santa Inês had better carcass conformation, with a superiority characterized by higher yields of retail cuts. These results imply that it is important to consider the cost of crude glycerin in the total costs from the diet to determine whether their use is appropriate for obtaining maximum profit associated with higher productivity.

**Keywords:** alternative food, coproduct, digestibility, housing, performance, sheep.

---

\* Adviser: D.Sc. José Augusto Gomes Azevedo, UESC and Co-advisors: Prof.. D.Sc. Luiz Gustavo Ribeiro Pereira, Embrapa Gado de Leite and Prof.. D.Sc. Robério, UESB.

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 1

<b>Tabela 1.</b> Proporção dos ingredientes e composição química das dietas .....	8
<b>Tabela 2.</b> Composição química dos alimentos utilizados nas dietas experimentais .....	9
<b>Tabela 3.</b> Consumo de nutrientes em função da inclusão de glicerina bruta (GB) nas dietas e do grupo racial (GR) Santa Inês (SI) e ½ Dorper x Santa Inês (DSI) .....	12
<b>Tabela 4.</b> Coeficientes de digestibilidade aparente (g/kg MS) e nutrientes digestíveis totais (NDT) em função da inclusão de glicerina bruta (GB) nas dietas e do grupo racial (GR) Santa Inês (SI) e ½ Dorper x Santa Inês (DSI) .....	15
<b>Tabela 5.</b> Digestibilidade do extrato etéreo (g/kg MS) do grupo racial Santa Inês e ½ Dorper x Santa Inês, alimentados com inclusão de glicerina bruta na dieta .....	15
<b>Tabela 6.</b> Peso corporal inicial (PCi), peso corporal final (PCF), ganho de peso total (GPT), ganho médio diário (GMD) e conversão alimentar (CA) em função da inclusão de glicerina bruta (GB) na dieta e do grupo racial (GR) Santa Inês (SI) e ½ Dorper x Santa Inês (DSI) .....	17

### CAPÍTULO 2

<b>Tabela 1.</b> Composição de ingredientes e nutrientes das dietas experimentais .....	28
<b>Tabela 2.</b> Desempenho de grupo racial (GR) Santa Inês (SI) e ½ Dorper x Santa Inês (DSI) alimentados com inclusão de glicerina bruta (GB) na dieta .....	32
<b>Tabela 3.</b> Pesos, rendimentos e perda de peso por resfriamento de carcaças do grupo racial (GR) Santa Inês (SI) e ½ Dorper x Santa Inês (DSI) alimentados com inclusão de glicerina bruta (GB) na dieta .....	33
<b>Tabela 4.</b> Características morfométricas de grupo racial (GR) Santa Inês (SI) e ½ Dorper x Santa Inês (DSI) alimentados com dietas contendo glicerina bruta (GB) .....	36
<b>Tabela 5.</b> Medidas subjetivas de grupo racial (GR) Santa Inês (SI) e ½ Dorper x Santa Inês (DSI) alimentados com inclusão de glicerina bruta (GB) na dieta .....	38
<b>Tabela 6.</b> Peso da ½ carcaça (kg) e pesos (kg) e rendimentos (kg/100 kg da ½ carcaça) dos cortes comerciais de grupo racial Santa Inês (SI) e ½ Dorper x Santa Inês (DSI) em função de dietas contendo glicerina bruta (GB) .....	40
<b>Tabela 7.</b> Valores médios de peso (kg) e rendimento (kg/100 kg PCV) de componentes não-carcaça de grupo racial (GR) Santa Inês (SI) e ½ Dorper x Santa Inês (DSI), submetidos a dietas com substituição parcial de milho pela glicerina bruta (GB) .....	42

## LISTA DE ABREVIações

AOL	Área de olho de lombo
CA	Conversão alimentar
CCNF	Consumo de carboidratos não fibrosos
CD	Coefficiente de digestibilidade aparente
CDCNF	Coefficiente de digestibilidade aparente de carboidratos não fibrosos
CDEE	Coefficiente de digestibilidade aparente do extrato etéreo
CDFDN	Coefficiente de digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro
CDMS	Coefficiente de digestibilidade aparente da matéria seca
CDPB	Coefficiente de digestibilidade aparente da proteína bruta
CEC	Comprimento externo da carcaça
CEE	Consumo de extrato etéreo
CFDN	Consumo de fibra em detergente neutro
CIC	Comprimento interno da carcaça
CIDA	Cinza insolúvel em detergente ácido
CIDN	Cinza insolúvel em detergente neutro
CMS	Consumo de matéria seca
CNDT	Consumo de nutrientes digestíveis totais
CNF	Carboidratos não fibrosos
CP	Comprimento da perna
CPB	Consumo de proteína bruta
DSI	½ Dorper x Santa Inês
ED	Energia digestível
EE	Extrato etéreo
EF	Excreção de matéria seca fecal
EGS	Espessura de gordura subcutânea
EPM	Erro padrão da média
FDA	Fibra em detergente ácido
FDAcP	Fibra em detergente ácido corrigida para cinzas e proteína
FDN	Fibra em detergente neutro
FDNcp	Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína
GB	Glicerina bruta
GMD	Ganho médio diário

GPT	Ganho de peso total
GR	Grupo racial
ICC	Índice de compacidade da carcaça
ICP	Índice de compacidade da perna
kg <sup>0,75</sup>	kg de peso metabólico
kgPC <sup>0,75</sup>	kg de peso metabólico
LG	Largura de garupa
LIPE <sup>®</sup>	Lignina purificada e enriquecida
MM	Matéria mineral
MO	Matéria orgânica
MS	Matéria seca
NDT	Nutrientes digestíveis totais
NIDA	Nitrogênio insolúvel em detergente ácido
NIDN	Nitrogênio insolúvel em detergente neutro
P	Probabilidade
PA	Peso ao abate
PB	Proteína bruta
PC	Peso corporal
PCF	Peso carcaça fria
PCf	Peso corporal final
PCi	Peso corporal inicial
PCQ	Peso carcaça quente
PCV	Peso de corpo vazio
PG	Profundidade de garupa
PIDA	Proteína insolúvel em detergente ácido
PIDN	Proteína insolúvel em detergente neutro
PPR	Perda de peso por resfriamento
PT	Profundidade de tórax
RBIOL	Rendimento biológico
RCF	Rendimento de carcaça fria
RCQ	Rendimento de carcaça quente
SI	Santa Inês
TGI	Trato gastrointestinal

## SUMÁRIO

<b>RESUMO .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xi</b>
<b>INTRODUÇÃO GERAL .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>Glicerina bruta para cordeiros Santa Inês e ½ Dorper x Santa Inês .....</b>	<b>3</b>
Resumo .....	3
Abstract .....	4
1 Introdução .....	5
2 Material e Métodos .....	7
3 Resultados e Discussão .....	12
4 Conclusões .....	18
5 Referências .....	19
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>Características de carcaça e componentes não carcaça de cordeiros Santa Inês e ½ Dorper x Santa Inês alimentados com glicerina bruta .....</b>	<b>22</b>
Resumo .....	22
Abstract .....	23
1 Introdução .....	24
2 Material e Métodos .....	27
3 Resultados e Discussão .....	32
4 Conclusões .....	44
5 Referências .....	45
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>50</b>

## INTRODUÇÃO GERAL

A crescente demanda da carne ovina é um dos destaques no desenvolvimento da ovinocultura no Brasil. Isso se deve, principalmente, a um maior consumo da carne ovina pela população, entretanto, a produção nacional de cordeiros ainda é insuficiente para atender essa crescente demanda.

As oscilações na oferta de alimento devem-se, entre outros fatores, ao tipo de sistema de produção adotado que, na sua maioria, são de animais criados em pastejo, o que os torna dependentes das condições edafoclimáticas, entretanto, devido à má distribuição das chuvas na região Nordeste, isso reflete negativamente na produtividade animal.

No intuito de melhorar os resultados de produção, observa-se aumento na intensificação de terminação de cordeiros em confinamento, no entanto, faz-se necessária a condução de pesquisas na área de nutrição em busca de alimentos alternativos como substitutos de parte do concentrado fornecido, para manter a qualidade nutricional da dieta e viabilizar a criação de ovinos em diversas regiões do país, ao aproveitar as potencialidades regionais de alimentos alternativos.

Dessa forma, a glicerina bruta tem surgido como uma nova fonte de substituição a concentrados energéticos na dieta de cordeiros em terminação. Uma vez que o glicerol presente na glicerina funciona como fonte de glicose ao organismo animal, através da gliconeogênese. Esta inclusão nutricional pode reduzir custos com a alimentação, sendo plausível o estudo da sua utilização, a fim de avaliar desempenho e características de carcaça destes animais, no intuito de identificar raças que melhor se adequem a essa nova condição alimentar.

Em geral, as raças nativas ou naturalizadas do Nordeste brasileiro são adaptadas às condições edafoclimáticas dessa região, e normalmente são selecionadas para carne e pele, com destaque para a raça Santa Inês, por ser de grande porte e apresentar ganho de peso satisfatório.

Devido aos ovinos nativos, normalmente, não apresentarem acabamento de carcaça compatível às exigências do mercado consumidor, o cruzamento com cordeiros de raças de corte surge com o intuito de melhorar as características produtivas e qualitativas das carcaças, com destaque para a raça Dorper, por apresentar precocidade no desenvolvimento, conformação uniforme da carcaça e rendimento satisfatório às demandas comerciais.



No entanto, por serem animais exigentes em alimentação e manejo sanitário, faz-se necessário adotar decisões que modifiquem este quadro, sendo o cruzamento com raças nativas uma alternativa para alcançar melhores resultados de desempenho e características de carcaça para cordeiros ½ Dorper x Santa Inês.

Objetivou-se avaliar o real potencial da glicerina bruta como alimento energético em dietas de cordeiros Santa Inês e ½ Dorper x Santa Inês. Esta dissertação apresenta-se subdividida em dois capítulos, estruturados em forma de artigo.

## CAPÍTULO 1

### Glicerina bruta para cordeiros Santa Inês e ½ Dorper x Santa Inês

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o uso da glicerina bruta em dietas para cordeiros Santa Inês e ½ Dorper x Santa Inês através da determinação do consumo e da digestibilidade aparente dos nutrientes da dieta e desempenho produtivo dos animais. Utilizou-se 24 cordeiros machos, não castrados, Santa Inês e ½ Dorper x Santa Inês, mantidos confinados em baias individuais, recebendo dieta duas vezes ao dia, com relação volumoso:concentrado de 30:70. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, num esquema fatorial  $2^2$  (duas dietas e dois grupos raciais), com seis repetições para cada fator. Houve interação entre o grupo racial e a inclusão de glicerina bruta na dieta para a digestibilidade de extrato etéreo, sendo maior nos cordeiros Santa Inês alimentados com glicerina bruta. No entanto, não foi observada interação entre grupo racial e dieta para o consumo de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), carboidratos não fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT) em g dia<sup>-1</sup> e consumo de energia digestível (ED) em kcal kg<sup>-1</sup>. A dieta e os grupos raciais, de forma independente, não alteraram os consumos de MS, MO, PB, CNF, NDT e ED. Os coeficientes de digestibilidade de MS, MO, PB, CNF, fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDN<sub>cp</sub>) e NDT não foram influenciados pela interação. A utilização de glicerina bruta na dieta, independente do grupo racial, proporcionou digestibilidade aparente maior para FDN<sub>cp</sub> e NDT e menor para os CNF. A inclusão de glicerina bruta na dieta dos cordeiros, independente do grupo racial, afeta o consumo e digestibilidade dos nutrientes, no entanto, resulta em maior conversão alimentar.

**Palavras-chave:** alimento alternativo, biodiesel, coproduto, genótipo, ruminantes.

## CHAPTER 1

### Crude glycerin to Santa Inês lambs and ½ Dorper × Santa Inês

**Abstract:** This study aimed to evaluate the use of crude glycerin in diets for lambs Santa Inês and ½ Dorper × Santa Inês by determining intake and apparent digestibility of nutrients and growth performance of the animals. We used 24 lambs were not castrated, Santa Inês and ½ Dorper × Santa Inês, confined in individual stalls, fed diet twice a day, with roughage: concentrate ratio of 30:70. The experimental design was completely randomized in a 2<sup>2</sup> factorial design (two diets and two breed groups) with six replicates for each factor. There was an interaction between breed group and the inclusion of crude glycerin in the diet digestibility of ether extract was higher in Santa Inês lambs fed crude glycerin. However, no interaction was observed between breed group and diet to the intake of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), non-fiber carbohydrates (NFC) and total digestible nutrients (TDN) in g day<sup>-1</sup> and digestible energy (DE) in kcal kg<sup>-1</sup>. Diet and breed groups, independently, did not affect the intake of DM, OM, CP, NFC, TDN and DE. The digestibility of DM, OM, CP, NFC, neutral detergent fiber corrected for ash and protein (NDFap) and TDN were not influenced by the interaction. The use of crude glycerin in the diet, regardless of breed group, gave higher apparent digestibility for NDFap and TDN and smaller CNF. The inclusion of crude glycerin in the diet of lambs, regardless of racial, affects consumption and digestibility of nutrients, however, results in higher feed.

**Keywords:** alternative food, biodiesel, coproduct, genotype, ruminants.

## 1. INTRODUÇÃO

Em geral, as raças nativas ou naturalizadas do Nordeste brasileiro são adaptadas às condições edafoclimáticas dessa região, com ganho médio diário, em confinamento, em torno de 150 a 160 g dia<sup>-1</sup> (FERNANDES et al., 2007; PEREIRA et al., 2010; GILAVERTTE et al., 2011; REGADAS FILHO et al., 2011), valores considerados baixo para cordeiros destinados à produção de carne.

Além da rusticidade, os cordeiros no Nordeste normalmente são selecionados para carne e pele (SANTOS, 2007), com destaque para a raça Santa Inês, pela importância econômica em função do seu porte e adaptação ao ambiente (PAIVA et al., 2005).

Na busca pelo aumento da eficiência produtiva e melhores características de carcaça de algumas raças nordestinas, tem-se utilizado cruzamentos com raças ovinas especializadas para corte, destaque para a raça Dorper, por apresentar rendimento de carcaça em torno de 48,8 a 52,6% (SOUZA & LEITE, 2000).

No entanto, a introdução de uma raça ou tipo racial, considerada melhorada, não significa, necessariamente, que haverá incrementos nos parâmetros produtivos, visto que a expressão do genótipo depende de nutrição e sanidade.

No aspecto nutricional, é importante a busca por alimentos alternativos, substitutos de alimentos convencionais, com o objetivo de viabilizar a produção animal em regiões não produtoras de grãos.

Neste contexto, cresce o interesse pelo uso da glicerina bruta (GB) na alimentação animal, como substituto de ingredientes energéticos da dieta (MACH et al., 2009), na qual o glicerol poderá ser disponibilizado para produção de ácidos graxos de cadeia curta, para absorção no epitélio ruminal e obtenção de energia.

Lage et al. (2010), ao trabalharem com cordeiros Santa Inês em terminação, observaram que a inclusão de 60 g de GB/kg matéria seca (MS) na dieta proporcionou otimização da conversão alimentar dos animais, com 3,51 kg MS consumido/kg de ganho, e reduziu o custo do ganho de carcaça, com ganho de carcaça em torno de 127 g/cabeça/dia.

No entanto, Lage et al. (2010) observaram redução no consumo dos nutrientes, com exceção do extrato etéreo, diminuição na digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, do extrato etéreo e dos carboidratos não fibrosos, além de proporcionar desempenho (peso corporal final, peso de corpo

vazio e ganho médio diário) inferior para os animais que consumiram 60 g de GB/kg MS, quando comparado aos animais que não consumiram GB.

Objetivou-se avaliar o uso da glicerina bruta em dietas para cordeiros Santa Inês e ½ Dorper x Santa Inês confinados, por meio da determinação dos consumos, das digestibilidades aparentes dos nutrientes e do desempenho dos animais.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Local e Animais

O experimento foi conduzido no Laboratório de Pesquisa em Nutrição e Alimentação de Ruminantes – LaPNAR e Laboratório de Nutrição Animal, do Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais, da Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, município de Ilhéus, Bahia, Brasil.

A utilização dos cordeiros no experimento foi autorizada pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual de Santa Cruz, sob o Protocolo n° 033, 034 e 035/2010.

Foram utilizados 24 cordeiros machos, não castrados, sendo 12 da raça Santa Inês e os demais ½ Dorper x Santa Inês, com peso corporal inicial (PCi) médio de 21,21 ± 1,50 kg e idade média de 90 dias. No período de adaptação, os cordeiros foram pesados, identificados e vermifugados. Após a primeira pesagem, efetuou-se a distribuição dos cordeiros de forma casualizada em cada combinação entre dieta experimental e grupo racial.

Os cordeiros foram mantidos em regime de confinamento, alojados em baias suspensas individuais de 0,96 m<sup>2</sup>, com piso ripado, equipadas por comedouros e bebedouros, dispostas em área coberta.

### 2.2. Dietas experimentais

As dietas experimentais continham 300 g/kg MS de feno de capim *Digitaria decumbens* cv. Transvala e 700 g/kg MS de concentrado. Foram formuladas dietas completas, visando o suprimento das exigências nutricionais de um cordeiro com 20 a 30 kg de peso corporal, com crescimento moderado para ganhos diários de 200 g, de acordo com as recomendações do National Research Council - NRC (2007) (Tabelas 1 e 2).

Os cordeiros receberam dieta completa *ad libitum*, fornecidas duas vezes ao dia, às 8h (aproximadamente 60% do ofertado ao dia) e às 16h (aproximadamente 40% do ofertado ao dia), de modo a proporcionar sobras diárias de aproximadamente 10% do total fornecido, no intuito de proporcionar ingestão voluntária.

**Tabela 1.** Proporção dos ingredientes e composição química das dietas

Item	Dieta experimental	
	Sem Glicerina	Com Glicerina
Proporção dos ingredientes (g/kg MS)		
Feno de <i>Digitaria decumbens</i> cv. Transvala	300,0	300,0
Glicerina bruta	-	60,0
Farelo de soja	149,6	147,2
Milho moído	530,0	470,0
Ureia	10,4	12,8
Sal mineral <sup>a</sup>	10,0	10,0
Composição química (g/kg MS)		
Matéria seca <sup>b</sup>	845,0	887,0
Matéria orgânica	940,0	1001,0
Proteína bruta	178,9	198,0
Extrato etéreo	14,2	24,4
Fibra em detergente neutro <sup>c</sup>	306,5	312,2
Fibra em detergente ácido <sup>c</sup>	129,0	129,0
Carboidratos não fibrosos	465,2	485,9

<sup>a</sup>Composição: 120 g de cálcio; 87 g de fósforo; 147 g de sódio; 18 g de enxofre; 590 mg de cobre; 40 mg de cobalto; 20 mg de cromo; 1800 mg de ferro; 80 mg de iodo; 1300 mg de manganês; 15 mg de selênio; 3800 mg de zinco; 300 mg de molibdênio e 870 mg de flúor (máximo), <sup>b</sup>g/kg de matéria natural, <sup>c</sup>corrigida para cinzas e proteína

### 2.3. Período experimental e coleta de dados

Os cordeiros passaram por 10 dias de adaptação às dietas e 56 dias de período experimental para desempenho.

As dietas fornecidas e as sobras foram coletadas e pesadas, diariamente, e realizada composta a cada 14 dias (totalizando quatro períodos) para determinação do consumo, através da diferença entre o alimento fornecido e as sobras. Amostras dos alimentos fornecidos e das sobras foram coletadas e armazenadas em freezer.

A coleta de fezes foi realizada no segundo, terceiro e quarto períodos, durante cinco dias, sendo que, a partir do terceiro dia de administração do indicador externo, as fezes foram coletadas direto da ampola retal dos cordeiros, identificadas e armazenadas em freezer.

O peso corporal inicial (PCi) foi determinado pela pesagem dos cordeiros no primeiro dia do período experimental. Foram realizadas quatro pesagens (após jejum sólido de 16 horas) com intervalos de 14 dias, sendo que a última pesagem determinou-se o peso corporal final (PCf), para avaliação do desempenho dos cordeiros. Para cálculo do ganho médio diário (GMD), levou-se em consideração:  $GMD = (PCf - PCi) / \text{dias em confinamento}$ ; já para o cálculo da conversão alimentar (CA), levou-se em consideração consumo de matéria seca (CMS) e ganho médio diário (GMD) ( $CA = CMS / GMD$ ).

**Tabela 2.** Composição química dos alimentos utilizados nas dietas experimentais

Nutriente	Volumoso		Concentrados	
	Feno	A	B	Glicerina bruta
Matéria seca <sup>1</sup>	766,2	880,9	878,5	676,1
Matéria orgânica <sup>2</sup>	920,6	953,9	955,6	948,2
Extrato etéreo <sup>2</sup>	8,0	16,2	16,9	177,8
Proteína bruta <sup>2</sup>	59,3	257,4	230,2	-
Fibra em detergente neutro <sup>2</sup>	721,4	205,3	195,9	-
CIDN <sup>2</sup>	34,5	27,7	26,9	-
PIDN <sup>2</sup>	21,0	17,0	16,4	-
FDNcp <sup>2</sup>	665,9	160,6	152,5	-
Fibra em detergente ácido <sup>2</sup>	422,4	47,3	42,6	-
CIDA <sup>2</sup>	28,1	22,1	19,7	-
PIDA <sup>2</sup>	8,9	5,6	3,6	-
FDAc <sup>2</sup>	385,4	19,6	19,4	-
Carboidratos não fibrosos <sup>2</sup>	187,4	547,8	584,3	770,4

<sup>1</sup> g/kg de matéria natural, <sup>2</sup> g/kg de matéria seca

A = concentrado sem glicerina bruta, B = concentrado com glicerina bruta

CIDN = cinza insolúvel em detergente neutro, PIDN = proteína insolúvel em detergente neutro, FDNcp = fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, CIDA = cinza insolúvel em detergente ácido, PIDA = proteína insolúvel em detergente ácido, FDAcp = fibra em detergente ácido corrigida para cinzas e proteína.

#### 2.4. Análises Laboratoriais

Ao final do ensaio, as amostras foram descongeladas à temperatura ambiente, pré-secas em estufa de ventilação forçada à temperatura de  $60\pm 5^{\circ}\text{C}$ , durante 72 horas, e moídas em moinho de facas com peneira de porosidade de 1 mm de diâmetro, para posteriores análises do conteúdo de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e fibra em detergente ácido (FDA), conforme os métodos recomendados pela *Association of Official Agricultural Chemists* (AOAC, 1990).

Para as análises de fibra em detergente neutro (FDN), as amostras foram tratadas com alfa-amilase termoestável, sem o uso de sulfito de sódio e corrigidas para cinzas residuais (MERTENS, 2002). A correção da FDN e FDA para os compostos nitrogenados e estimação dos conteúdos de compostos nitrogenados insolúveis nos detergentes neutro (NIDN) e ácido (NIDA) foram feitas conforme Licitra et al. (1996).



Os conteúdos de carboidratos não fibrosos (CNF) dos alimentos, expressos em g/kg de MS, foram calculados segundo adaptação de equação proposta por Hall (2003), na qual:  $CNF = 100 - (FDN_{cp} + PB + EE + MM)$ , sendo  $FDN_{cp}$ , fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína.

Para a estimação da excreção de matéria seca fecal, foi utilizado o indicador externo de digestibilidade lignina purificada e enriquecida, conhecido comercialmente como LIPE<sup>®</sup>, em uma posologia de uma cápsula de 0,5 g d<sup>-1</sup> por cordeiro (SALIBA et al., 2003), durante os últimos sete dias de cada período experimental.

As coletas de fezes foram feitas conforme o seguinte procedimento: coleta a cada 26 horas, às 8 horas do terceiro dia de fornecimento do indicador, às 10 horas do quarto dia, às 12 horas do quinto dia, às 14 horas do sexto dia e às 16 horas do sétimo dia. Elaborou-se uma amostra composta por cordeiro, em cada período experimental, estas amostras foram pré-secas em estufa com ventilação forçada a  $60 \pm 5^\circ\text{C}$ , por 72 horas, e moídas em moinho de facas com peneira com porosidade de 1 mm de diâmetro.

Amostras de fezes foram enviadas à Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, para que fossem realizadas as análises do LIPE<sup>®</sup>, de acordo com metodologia descrita por Saliba et al. (2003).

A digestibilidade aparente dos nutrientes (MS, MO, PB, EE,  $FDN_{cp}$  e CNF) foi calculada por meio da estimativa da excreção fecal, posteriormente, da excreção fecal de cada nutriente e consumo destes.

O coeficiente de digestibilidade (CD) de cada nutriente foi calculado por:  $CD = (\text{nutriente consumido} - \text{nutriente excretado}) / \text{nutriente consumido} * 100$  (SILVA e LEÃO, 1979).

Os nutrientes digestíveis totais (NDT) e a energia digestível (ED) foram obtidos conforme as equações adotadas pelo NRC (2001), em que:  $NDT = (PB_{digestível} + FDN_{digestível} + CNF_{digestível} + (2,25 * EE_{digestível}))$  e  $ED (\text{Mcal/kg}) = PB_{digestível} * 5,6 + EE_{digestível} * 9,4 + CNF_{digestível} * 4,2 + FDN_{digestível} * 4,2$ .

## **2.5. Análise estatística**

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, num esquema fatorial 2<sup>2</sup> (duas dietas e dois grupos raciais), com seis repetições para cada fator.

Os dados foram analisados pelos procedimentos da análise de variância. Realizou-se o estudo para verificar se as pressuposições de distribuição normal, de aditividade e de homocedasticidade dos dados, foram atendidas.

O modelo estatístico utilizado na análise dos dados encontra-se a seguir:

$$Y_{ijk} = \mu + D_i + GR_j + DGR_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Em que:  $Y_{ijk}$  = valor observado da característica;

$\mu$  = média geral;

$D_i$  = efeito relativo à dieta ( $i = 1,2$ );

$GR_j$  = efeito relativo ao grupo racial ( $j = 1,2$ );

$DGR_{ij}$  = efeito da interação entre dieta  $i$  e o grupo racial  $j$ ;

$\varepsilon_{ijk}$  = erro aleatório, associado a cada observação  $Y_{ijk}$ .

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (Proc GLM) com auxílio do programa *Statistical Analysis System* (SAS Institute, 2002), adotando-se 0,05 como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I.

Adotou-se como covariável o  $PC_i$ , para as variáveis PCF, GPT, GMD e CA.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Consumo de nutrientes

Não se observou interação ( $P>0,05$ ) entre grupo racial e dieta para o consumo dos nutrientes estudados. Os consumos de MO, PB, CNF, NDT e ED não apresentaram diferença ( $P>0,05$ ) para o fator dieta independente do grupo racial, assim como não houve ( $P>0,05$ ) diferença para os consumos destas frações nutricionais, quando se avaliou o efeito do grupo racial (GR) independente do fator dieta (Tabela 3). Os valores encontrados no presente experimento de 1105 g/dia, 220 g/dia e 879 g/dia para consumos de MS, PB e NDT, respectivamente, atendem às exigências nutricionais recomendadas pelo NRC (2007), para a categoria estudada. A recomendação do NRC (2007) é que o consumo de MS deve estar próximo de 1000 g/dia, da PB com recomendação de 167 g/dia e do NDT com consumo de 800 g/dia.

**Tabela 3.** Consumo de nutrientes em função da inclusão de glicerina bruta (GB) nas dietas e do grupo racial (GR) Santa Inês (SI) e ½ Dorper x Santa Inês (DSI)

Item	Dieta		Grupos racial		Média	EPM	Valor P		
	Sem GB	Com GB	SI	DSI			Dieta	GR	DietaxGR
	Consumo (g/dia)								
MS	1068,1	1148,3	1070,4	1146,0	1104,5	21,6	0,0606	0,0766	0,4417
MO	1013,7	1087,1	1014,2	1086,6	1047,1	20,6	0,0713	0,0749	0,4626
PB	214,4	226,4	214,6	226,2	219,8	5,0	0,2347	0,2505	0,6364
EE	16,3	26,6	20,9	22,0	21,0	0,8	<0,0001	0,1989	0,3312
FDNcp	264,7	306,4	269,8	301,3	282,3	8,8	0,0152	0,0640	0,4046
CNF	530,7	535,8	519,6	546,8	533,0	9,8	0,7949	0,1733	0,6616
NDT	843,4	921,4	845,2	919,6	878,8	21,0	0,0596	0,0717	0,4549
ED (kcal/kg)	3782,2	4126,1	3790,1	4118,2	3938,5	94,1	0,0643	0,0772	0,4593
	Consumo (g/kgPC)								
MS	34,3	37,3	36,3	35,2	35,6	0,6	0,0065	0,3117	0,1588
FDNcp	8,4	9,9	9,1	9,2	9,1	0,2	0,0014	0,8867	0,1687
	Consumo (g/kgPC <sup>0,75</sup> )								
MS	80,9	87,7	84,5	84,1	84,0	1,3	0,0083	0,8578	0,1924

\*P = probabilidade, considerando  $P<0,05$ ; EPM = erro padrão da média.

MS = matéria seca, MO = matéria orgânica, PB = proteína bruta, EE = extrato etéreo, FDNcp = fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, CNF = carboidratos não fibrosos, NDT = nutrientes digestíveis totais, ED = energia digestível

Os consumos de extrato etéreo (EE), expresso em g/dia, matéria seca (MS) em g/kg PC e  $g/kg PC^{0,75}$  e fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp) em g/dia e g/kg peso corporal (PC) foram superiores ( $P<0,05$ ) para os cordeiros que receberam dieta com glicerina bruta (Tabela 3), independente do GR. Este aumento do consumo de EE, observado nos cordeiros que consumiram GB na dieta, independente do GR, é explicado pela elevação da concentração deste componente nutritivo nesta dieta por conta da inclusão de glicerina bruta, que possui cerca de 30 vezes mais EE do que o milho.

A concentração de EE nas dietas consumidas sem e com a GB, independente do GR, foram em média de 1,53 %MS e 2,32 %MS, respectivamente. Estes resultados foram inferiores aos observados por Lage et al. (2010), que apesar de utilizarem dieta semelhante à deste experimento, observaram concentrações de EE de 3,04 %MS e 5,60 %MS, respectivamente, para os níveis de substituição do milho por 0 e 60 g de GB/kg MS, sendo justificado, possivelmente, pelo tipo de volumoso e origem da glicerina que diferiu entre os dois experimentos. Estes autores trabalharam com cordeiros Santa Inês, mesma relação volumoso:concentrado (30:70) e dieta semelhante à deste experimento, diferindo no volumoso, silagem de milho, que apresenta 28,2 g de EE/kg MS (VALADARES FILHO et al., 2013), mais que o dobro da concentração de EE do feno de capim Transvala utilizado neste experimento.

Apesar do consumo de MS em g/dia não diferir entre as dietas experimentais, é importante expressar o consumo em relação ao PC do cordeiro, pois o consumo, geralmente, aumenta de acordo com a elevação do PC. Para tanto, foi observado que a dieta contendo GB, proporcionou maior ( $P<0,05$ ) consumo de MS em g/kg PC e  $g/kg PC^{0,75}$ .

Esse maior consumo de MS em g/kg PC e  $g/kg PC^{0,75}$  da dieta com GB, provavelmente, pode ter sido devido aos cordeiros rejeitarem o concentrado com GB, e consumirem maior quantidade de feno, quando comparado aos cordeiros que recebiam dieta sem GB, o que pode ter sido decorrente da mistura da GB ao concentrado.

Devido aos ovinos serem considerados, na cadeia evolutiva, entre os animais ruminantes, animais de comportamento ingestivo com característica seletiva, pode-se inferir que a glicerina bruta reúne características de rejeição alimentar para esta espécie.

Esse comportamento seletivo pode ter contribuído no maior consumo de FDNcp para os cordeiros que receberam a GB na dieta, numa possível tentativa de suprir suas exigências nutricionais, tendo como base alimentar o feno de capim

Transvala. Considerando que a proporção de volumoso na dieta era de 300 g/kg MS, pode-se afirmar que não houve efeito de enchimento para limitar o consumo de MS, já que os cordeiros desta dieta consumiram mais MS por kg PC e kg PC<sup>0,75</sup>.

No entanto, Lage et al. (2010) verificaram dados divergentes aos encontrados neste estudo, com consumo superior de MS e FDNcp para os cordeiros que não consumiram a GB na dieta, consumo de MS de 41,52 e 33,69 g/kg PC e consumo de FDNcp de 248,76 e 179,00 g/dia e 9,20 e 6,70 g/kg PC, para os cordeiros sem e com a substituição do milho por 60 g de GB/kg MS na dieta, respectivamente.

Já Pelegrin et al. (2012) não constataram variação de consumo do suplemento, com uso dos níveis de GB (0, 10, 20 e 30%) utilizados em substituição ao milho da dieta de cordeiros lactentes, mantidos em pasto de Azevém. Cleef et al. (2010); Gunn et al. (2010) e Terré et al. (2011) trabalharam com glicerina bruta e também observaram indiferença para esta variável em estudo. Isso pode estar relacionada, segundo Krehbiel (2008), à capacidade dos microrganismos ruminais se adaptarem ao fornecimento de glicerol, não permitindo que ocorra alteração no ambiente ruminal.

### **3.2. Digestibilidade aparente dos nutrientes**

Houve interação ( $P < 0,05$ ) entre o GR e a inclusão de glicerina bruta na dieta para a digestibilidade de EE (Tabela 4). Os coeficientes de digestibilidade de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, carboidratos não fibrosos e nutrientes digestíveis totais não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pela interação GR e a inclusão de glicerina bruta (Tabela 4). A substituição parcial do milho por 60 g de GB/kg MS na dieta, independente do GR, proporcionou digestibilidade aparente maior ( $P < 0,05$ ) para FDNcp e NDT e menor ( $P < 0,05$ ) para CNF.

Ao avaliar dentro dos GR, observou-se que os cordeiros Santa Inês, que consumiram dietas contendo GB, tiveram maior ( $P < 0,05$ ) digestibilidade do EE, comparativamente aos que consumiram a dieta sem inclusão da GB (Tabela 5).

A maior digestibilidade de EE observada no presente trabalho, em que cordeiros Santa Inês consumiam dietas com GB, obtiveram digestibilidade de EE maior, quando comparado aos cordeiros que não consumiram a GB, o que pode ser atribuído à maior concentração desse nutriente na dieta, além da maior ingestão, no entanto, isso não foi observado ( $P > 0,05$ ) para os cordeiros ½ Dorper x Santa Inês, os quais apresentaram valores intermediários aos dos cordeiros Santa Inês.

**Tabela 4.** Coeficientes de digestibilidade aparente (g/kg MS) e nutrientes digestíveis totais (NDT) em função da inclusão de glicerina bruta (GB) nas dietas e do grupo racial (GR) Santa Inês (SI) e ½ Dorper x Santa Inês (DSI)

Item	Dieta		Grupo racial		Média	EPM	Valor P		
	Sem GB	Com GB	SI	DSI			Dieta	GR	DietaxGR
MS	793,6	805,7	794,5	804,9	799,1	3,9	0,1274	0,1887	0,6049
MO	799,9	810,9	800,5	810,4	804,9	3,7	0,1412	0,1825	0,6724
PB	790,2	809,9	798,0	802,1	799,2	5,8	0,0978	0,7294	0,5780
EE	831,4	853,0	838,3	846,1	841,2	6,2	0,0742	0,5131	0,0255
FDNcp	721,6	781,9	743,4	760,1	749,0	8,9	0,0005	0,3089	0,5465
CNF	841,4	826,7	828,5	839,6	834,7	3,2	0,0220	0,0809	0,6820
NDT	784,3	799,6	786,8	797,1	791,2	3,7	0,0366	0,1555	0,6177

P = probabilidade, considerando P<0,05

MS = matéria seca, MO = matéria orgânica, PB = proteína bruta, EE = extrato etéreo, FDNcp = fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, CNF = carboidratos não fibrosos.

**Tabela 5.** Digestibilidade do extrato etéreo (g/kg MS) do grupo racial Santa Inês e ½ Dorper x Santa Inês, alimentados com inclusão de glicerina bruta na dieta

Grupo racial	Dieta		Valor P
	Sem Glicerina	Com Glicerina	
Santa Inês	813,9	862,8	0,0257
½ Dorper x Santa Inês	849,0	843,3	0,9870
Valor P	0,1388	0,6884	

P = probabilidade, considerando P<0,05

A maior (P<0,05) digestibilidade da FDNcp com a inclusão da GB na dieta pode ter sido decorrente das dietas não terem atingido concentrações de EE superiores a 70 g/kg de MS, pois, segundo Farias et al. (2012), o consumo de ruminantes é prejudicado quando a concentração máxima de EE na dieta total excede este valor, devido à diminuição da digestibilidade da FDNcp através da inibição do crescimento de bactérias, especialmente as celulolíticas, e de protozoários (GOULARTE et al., 2011), e do recobrimento físico da fibra por lipídeos, que dificulta a adesão e ação dos microrganismos nas partículas dos alimentos (JENKINS e MCGUIRE, 2006).

Uma outra possibilidade seria a capacidade que os ovinos têm de selecionar ingredientes específicos e mais palatáveis da ração, ocasionando modificação da proporção da ingestão dos ingredientes e, conseqüentemente, dos fatores nutricionais da dieta. Este comportamento seletivo foi o que, provavelmente, tenha influenciado a

ingestão de mais volumoso, em dietas com inclusão de GB misturada ao concentrado, o que proporcionou menor ( $P < 0,05$ ) digestibilidade aparente de CNF dos animais.

A menor digestibilidade da FDNcp e maior digestibilidade de CNF, para os cordeiros que não receberam GB à dieta, pode ser atribuída ao maior consumo de concentrado, com presença de carboidratos solúveis, e possível interferência dos carboidratos não estruturais na redução do pH ruminal e efeito negativo na digestão da fibra. O que corrobora com Homem Junior et al. (2010), ao relatarem que o elevado consumo de alimento concentrado causa redução do pH ruminal, devido à diminuição do tempo de permanência da digesta no ambiente ruminal, por conta da rápida taxa de fermentação.

Ao considerar a redução do pH ruminal nos animais que consumiram dietas sem GB, esse desequilíbrio no ambiente ruminal pode propiciar alterações na população microbiana, pois, segundo Kamra (2005), o pH do conteúdo ruminal é fator determinante na concentração e composição da população bacteriana e de protozoários. Sendo assim, essas alterações podem acarretar competição entre bactérias amilolíticas e fibrolíticas. Os microrganismos amilolíticos, segundo Chizzotti et al. (2007), desenvolvem-se mais rapidamente e, portanto, apresentam vantagem competitiva e passam a dominar o ambiente em relação às bactérias fibrolíticas, ou até mesmo, poderá existir inibição das enzimas que degradam a fibra e aumento daquelas que degradam carboidratos não estruturais e vivem em simbiose com os produtos de sua digestão (MACEDO JUNIOR et al., 2010).

Esse acréscimo de bactérias amilolíticas passa a limitar a existência de bactérias fibrolíticas e protozoários ciliados no rúmen, os quais, de acordo com Borges et al. (2011), são responsáveis pela digestão de 70 a 85% da MS digestível da ração. Em consequência do acréscimo dessas bactérias amilolíticas, ocorre aumento da digestibilidade dos CNF, observado para a dieta sem inclusão de GB, pois, segundo Bispo et al. (2007), estes carboidratos são prontamente degradados no rúmen e desaparecem rapidamente.

As frações digestíveis que compõe o NDT, possivelmente, foram superiores para os animais com dieta contendo GB, visto que a digestibilidade está relacionada ao seu consumo, bem como a sua composição bromatológica, à relação volumoso:concentrado, ao número de refeições, entre outros. Assim, foi possível inferir que o maior consumo de EE e maior digestibilidade de FDNcp proporcionaram maior valor energético (NDT) para a dieta com GB.

### 3.4. Desempenho dos animais

Não houve interação ( $P>0,05$ ) entre dieta e GR para nenhuma das variáveis avaliadas (Tabela 6). A inclusão de GB na dieta dos cordeiros, independente do GR, afetou ( $P<0,05$ ) a conversão alimentar (CA) (Tabela 6).

Os resultados evidenciados no presente experimento para ganho de peso médio diário foram condizentes aos expressos na literatura, como relatado por Fernandes et al. (2007) e Freitas et al. (2005), em que cordeiros mestiços Santa Inês, quando submetidos a confinamento, conseguem ganho de peso médio diário superiores a 130g.

A melhor ( $P<0,05$ ) CA para os cordeiros que consumiram dietas sem inclusão de GB, independente do GR, deve ter sido consequência do menor consumo diário de MS e maior ganho médio diário (GMD), ainda que não tenha sido observada diferença ( $P>0,05$ ) para estas características individualizadas. Estes dados divergem aos encontrados por Lage et al. (2010) que, ao analisarem a CA/GMD, observaram uma melhora na conversão de 17% de cordeiros alimentados com 60 g de GB/kg MS na dieta, em relação aos cordeiros que foram submetidos às dietas sem adição de GB, indicando que a qualidade do volumoso pode fazer diferença, quando se usa glicerina na dieta, já que foi o ingrediente alimentar que diferenciou entre o resultado desta pesquisa.

**Tabela 6.** Peso corporal inicial (PCi), peso corporal final (PCF), ganho de peso total (GPT), ganho médio diário (GMD) e conversão alimentar (CA) em função da inclusão de glicerina bruta (GB) na dieta e do grupo racial (GR) Santa Inês (SI) e ½ Dorper x Santa Inês (DSI)

Item	Dieta		Grupo racial		Média	EPM	Valor P		
	Sem GB	Com GB	SI	DSI			Dieta	GR	DietaxGR
PCi (kg)	20,2	21,5	20,7	22,3	21,2	0,4	-	-	-
PCF (kg) <sup>c</sup>	34,5	33,5	33,3	34,7	34,0	0,7	0,2015	0,1105	0,9807
GPT (kg) <sup>c</sup>	13,3	12,3	12,1	13,5	12,8	0,4	0,2015	0,1105	0,9807
GMD (g/dia) <sup>c</sup>	205,8	189,0	187,8	207,1	198,2	0,1	0,1721	0,1428	0,9968
CA (kg/kg) <sup>c</sup>	5,2	6,1	5,8	5,5	5,6	0,2	0,0021	0,2685	0,2661

P = probabilidade, considerando  $P<0,05$

<sup>c</sup> médias ajustadas por covariância

A melhor CA dos resultados observados por Lage et al. (2010) pode ter sido em razão de um aporte energético superior, através de uma melhoria no status metabólico dos cordeiros, em comparação ao dos cordeiros deste experimento.



#### 4. CONCLUSÕES

A inclusão de 60 g de GB/kg MS na dieta de cordeiros Santa Inês e ½ Dorper x Santa Inê não compromete o consumo e a digestibilidade dos nutrientes, porém, resulta em pior conversão alimentar.

Cordeiros Santa Inês e ½ Dorper x Santa Inês apresentam comportamento semelhante para consumo e digestibilidade dos nutrientes e também, para desempenho e eficiência alimentar, quando submetidos a dietas sem ou com glicerina bruta.

Recomenda-se a utilização de glicerina bruta na dieta de cordeiros Santa Inês e ½ Dorper x Santa Inês, e se houver redução no custo da dieta, preferencialmente com inclusão de 60 g de glicerina bruta/kg MS.

## 5. REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. v.1, 15.ed., Arlington, Virginia. 1990. 1117p.
- BISPO, S.V.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C. et al. Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1902-1909, 2007.
- BORGES, N.C.; ORSINE, G.F.; DA SILVA, L.A.F. et al. Parâmetros físicos-químicos e microbiológicos do fluido ruminal de ovinos confinados submetidos a crescente níveis de mistura mineral energético-protéica. **Ciência Animal Brasileira**, v.12, n.3, p.392-399, 2011.
- CHIZZOTTI, M.L.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D. et al. Consumo, digestibilidade e excreção de uréia e derivados de purinas em vacas de diferentes níveis de produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.138-146, 2007.
- CLEEF, E.H.C.B.V.; EZEQUIEL, J.M.B.; GONÇALVES, J.S. et al. Consumo de matéria seca e desempenho de bovinos de corte alimentados com glicerina bruta. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2010. p.1-3.
- FARIAS, M.S.; PRADO, I.N.; VALERO, M.V. et al. Níveis de glicerina para novilhas suplementadas em pastagens: desempenho, ingestão, eficiência alimentar e digestibilidade. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, n.3, p.1177-1188, 2012.
- FERNANDES, M.A.M.; MONTEIRO, A.L.G.; BARROS, C.S. et al. Desempenho de cordeiros puros e cruzados Suffolk e Santa Inês. **Revista da FZVA**, v.14, n.2, p.207-216, 2007.
- FREITAS, D.C.; OLIVEIRA, G.J.C.; JAEGER, S.M.P. et al. Idade de desmama de cordeiros deslanados para terminação em confinamento, no litoral norte da Bahia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1392-1399, 2005.
- GILAVERTE, S.; SUSIN, I.; PIRES, A.V. et al. Digestibilidade da dieta, parâmetros ruminais e desempenho de ovinos Santa Inês alimentados com polpa cítrica peletizada e resíduo úmido de cervejaria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.639-647, 2011.
- GOULARTE, S.R.; ÍTAVO, L.C.V.; SANTOS, G.T. et al. Ácidos graxos voláteis no rúmen de vacas alimentadas com diferentes teores de concentrado na dieta. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.6, p.1479-1486, 2011.
- GUNN, P.J.; Neary, R.P.; Lemenager, S.L. et al. Effects of crude glycerin on performance and carcass characteristics of finishing wether lambs. **Journal of Animal Science**, v.88, n.5, p.1771-1776, 2010.
- HALL, M.B. Challenges with nonfiber carbohydrate methods. **Journal of Animal Science**, v.81, p.3226-3232, 2003.

- HOMEM JUNIOR, A.C.; EZEQUIEL, J.M.B.; FÁVARO, V.R. et al. Fermentação ruminal de ovinos alimentados com alto concentrado e grãos de girassol ou gordura protegida. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.1, p.144-153, 2010.
- JENKINS, T.C.; MCGUIRE, M.A. Major Advances in Nutrition: Impact on milk composition. **Journal of Dairy Science**, v.89, n.4, p.1302-2310, 2006.
- KAMRA, D.N. Rumen microbial ecosystem. **Current Science**, v.89, n.1, p.124-135, 2005.
- KREHBIEL, C.R. Ruminant and physiological metabolism of glycerin. **Journal of Animal Science**, v.86, E-Suppl.2, p.392, 2008.
- LAGE, J.F.; PAULINO, P.V.R.; PEREIRA, L.G.R. et al. Glicerina bruta na dieta de cordeiros terminados em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.9, p.1012-1020, 2010.
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, n.4, p.347-358, 1996.
- MACEDO JUNIOR, G.L.; BENEVIDES, Y.I.; CAMPOS, W.E. et al. Consumo, digestibilidade e taxa de passagem ruminal em ovelhas gestantes. **Ciência Animal Brasileira**, v.13, n.4, p.429-439, 2012.
- MACH, N.; BACH, A.; DEVANT, M. Effects of glycerin supplementation on performance and meat quality of young Holstein bulls fed high-concentrate diets. **Journal Animal Science**, v.87, n.2, p.632-638, 2009.
- MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v.85, n.6, p.1217-1240, 2002.
- NATIONAL RESEARCH COUCIL – NRC. **Nutrient requeriments of small ruminants**. 7 th ed. Washington, National Academic Press, 2007. 408p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requeriments of dairy cattle**. 7ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001. 381p.
- PAIVA, S.; SILVÉRIO, V.; McMANUS, C.M. et al. Genetic variability of the Brazilian hair sheep. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.9, p.887-893, 2005.
- PELLEGRIN, A.C.R.S.; PIRES, C.C.; CARVALHO, S. et al. Glicerina bruta no suplemento para cordeiros lactentes em pastejo de azevém. **Ciência Rural**, v.42, n.8, p.1477-1482, 2012.
- PEREIRA, E.S.; PIMENTEL, P.G.; FONTENELE, R.M. et al. Características e rendimentos de carcaça e de cortes em ovinos Santa Inês, alimentados com diferentes concentrações de energia metabolizável. **Acta Scientiarum: Animal Sciences**, v.32, n.4, p.431-437, 2010.

- REGADAS FILHO, J.G.L.; PEREIRA, E.S.; SELAIVE, A.B. et al. Composição corporal e exigências líquidas proteicas de ovinos Santa Inês em crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.6, p.1339-1346, 2011.
- SALIBA, E.O.S.; RODRIGUEZ, N.M.; PILÓ-VELOSO, D. Purified lignina extraded from *Eucalyptus grandis* (PELI), used as na external marker in digestibility trials in various animal species. In: **WORLD CONFERENCE ON ANIMAL PRODUCTION**, 9., Porto Alegre, 2003. **Proceedings...** Porto Alegre: WAAP/ALPA/SBZ/UFRGS, 2003.
- SANTOS, R. **Santa Inês: A raça fundamental**. Editora Agropecuária Tropical: Uberaba, MG, 2007. 568p.
- SILVA, D.J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, UFV, 1990. 166p.
- SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. **Fundamentos da nutrição de ruminantes**. Piracicaba, Livrocere, 1979. 380p.
- SOUSA, W.H.; LEITE, P.R.M. **Ovinos de corte: a raça Dorper**. João Pessoa: Emepa, 2000. 75p.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. **SAS System for linear models**. Cary: SAS Institute, 2002.
- TERRÉ, M.; NUDDA, A.; CASADO, P. et al. The use of glycerin in rations for light lamb during the fattening period. **Animal Feed Science and Technology**, v.162, n.3, p.262-267, 2011.
- VALADARES FILHO, S.C.; MACHADO, P.A.S.; CHIZZOTTI, M.L. et al. CQBAL 3.0. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos**. Disponível em: [www.ufv.br/cqbal](http://www.ufv.br/cqbal). Acesso em: 28 de Janeiro de 2013.

## CAPÍTULO 2

### **Características de carcaça e componentes não carcaça de cordeiros Santa Inês e ½ Dorper x Santa Inês alimentados com glicerina bruta**

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o uso da glicerina bruta em dietas para cordeiros Santa Inês e ½ Dorper x Santa Inês através do desempenho e das características de carcaça e componentes não-carcaça. Foram utilizados 24 cordeiros machos, não castrados, confinados em baias individuais, recebendo dieta duas vezes ao dia, seguindo relação volumoso:concentrado de 30:70. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado num esquema fatorial 2<sup>2</sup> (duas dietas e dois grupos raciais), com seis repetições para cada fator. Não foi observado efeito de interação entre dieta e grupo racial sobre pesos corporal, ganhos de peso, consumos de matéria seca e energia digestível, conversão alimentar, pesos e rendimentos da carcaça, perda de peso por resfriamento, características morfométricas, cortes comerciais, componentes não-carcaça e medidas subjetivas de conformação de carcaça, textura, marmoreio e cor do músculo *Longissimus dorsi*. O uso da glicerina bruta na dieta dos cordeiros elevou a conversão alimentar e os cordeiros ½ Dorper x Santa Inês apresentaram maiores pesos de abate, corpo vazio, carcaça quente e carcaça fria, no entanto, não influenciaram os rendimentos de carcaça (quente, fria e biológico), além de não ter afetado a perda de peso por resfriamento, mesmo com o uso da glicerina bruta influenciando sobre a espessura de gordura de cobertura. O comprimento de perna dos cordeiros Santa Inês foi superior ao dos ½ Dorper x Santa Inês, em contrapartida, a largura e profundidade de garupa, bem como a área de olho de lombo e os índices de compacidade de perna e carcaça apresentaram resultados superiores para os cordeiros ½ Dorper x Santa Inês. Os pesos dos cortes comerciais (pernil, costela/fralda e lombo) foram superiores para os cordeiros ½ Dorper x Santa Inês, enquanto que apenas o rendimento de lombo que foi influenciado pelo grupo racial. Não foi observada influência de dieta e grupo racial sobre os componentes não-carcaça, com exceção para a proporção de pulmão dos cordeiros Santa Inês, que foi superior em comparação com o outro grupo racial em estudo. Os cordeiros ½ Dorper x Santa Inês apresentaram melhor conformação de carcaça, com uma superioridade caracterizada pelos melhores rendimentos de cortes comerciais. É recomendada a utilização de 60 g de glicerina bruta/kg de matéria seca na dieta de cordeiros Santa Inês e ½ Dorper x Santa Inês. No entanto, para obtenção de melhores resultados das características carcaça, é indicada a utilização de animais ½ Dorper x Santa Inês, independente da utilização da glicerina bruta.

**Palavras-chave:** biodiesel, coproduto, cortes comerciais, nutrição, ovinos, rendimento.

## CHAPTER 2

### **Carcass characteristics and carcass components not Santa Inês lambs and ½ Dorper x Santa Inês fed crude glycerin**

**Abstract:** This study aimed to evaluate the use of crude glycerin in diets for Santa Inês lambs and ½ Dorper × Santa Inês through the performance and characteristics of carcass and non-carcass components. We used 24 lambs were not castrated, housed individually, fed diet twice a day, following roughage: concentrate ratio of 30:70. The experimental design was completely randomized with a 2<sup>2</sup> (two diets and two breed groups) with six replicates for each factor. There was no interaction effect between diet and breed group on body weight, weight gain, dry matter intake and digestible energy intake, feed conversion, carcass weight and yield, weight loss by cooling, morphometric, commercial cuts, not components carcass and subjective measures of carcass conformation, texture, marbling and color of *Longissimus dorsi*. The use of crude glycerin in the diet of lambs raised to feed the lambs and ½ Dorper × Santa Inês had higher slaughter weight, empty body weight, hot carcass and cold carcass, however, did not influence the carcass (hot, Cold and biological), and did not affect weight loss by cooling, even with the use of crude glycerin on influencing the thickness of subcutaneous fat. The leg length of Santa Inês lambs was higher than the ½ Dorper × Santa Inês, on the other hand, the width and depth of rump, and the loin eye area and compactness index of leg and housing showed better results for ½ Dorper × Santa Inês lambs. The weights of retail cuts (shank, flank and loin) were higher for ½ Dorper × Santa Inês lambs, while only the loin yield which was influenced by breed group. There was no influence of diet and breed group on the non-carcass components, except for the proportion of lung of Santa Inês lambs, which was higher compared with other breed group in the study. ½ Dorper × Santa Inês lambs had better carcass conformation, with a superiority characterized by higher yields of retail cuts. It is recommended to use 60 g of crude glycerin kg<sup>-1</sup> dry matter in the diet of Santa Inês lambs and ½ Dorper × Santa Inês. However, for best results the characteristics housing is indicated animal use ½ Dorper × Santa Inês, independent of the use of crude glycerin.

**Keywords:** biodiesel coproduct, commercial cuts, nutrition, sheep, yield.

## 1. INTRODUÇÃO

O efetivo de ovinos no Brasil é de 17,6 milhões de cabeças (IBGE, 2011). O consumo de carne ovina, segundo a Associação Brasileira de Criadores de Ovinos (ARCO, 2013), está estimado em 86.000 toneladas por ano, sendo 80.000 toneladas produzidas no Brasil e 6.000 importadas, o que demonstra que o Brasil não produz carne ovina suficiente para suprir o mercado interno.

A terminação de cordeiros em confinamento é uma prática que tem despertado o interesse de produtores, por proporcionar melhor retorno econômico, associado à diminuição da idade de abate, o que promove maior ganho de peso em menor tempo, além de conferir características de carcaça desejáveis pelo mercado consumidor (ORTIZ et al., 2005). Além disso, segundo Medeiros et al. (2009), o confinamento possibilita redução das perdas de animais jovens decorrente de deficiências nutricionais e infestações parasitárias.

Diversos fatores afetam as características qualitativas e quantitativas da carcaça, entre eles, o genótipo, o peso ao abate, a idade e a nutrição (OSÓRIO, 1998; OSÓRIO e OSÓRIO, 2001). Devido à alimentação corresponder à maior parcela dos custos variáveis da produção em confinamento, é grande o interesse pelo uso de alimentos alternativos que possam substituir parte do concentrado fornecido, no intuito de reduzir os custos sem prejudicar o consumo e o desempenho dos animais.

Nesse sentido, a glicerina bruta (GB) surge como opção para substituir concentrados energéticos da dieta (KERR et al., 2007). Todavia, como a glicerina obtida do processo de transesterificação do óleo apresenta-se na forma bruta, com impurezas (metais pesados, excesso de lipídeos e metanol), os impactos no consumo, na digestibilidade dos nutrientes da dieta e no desempenho animal, podem comprometer seu uso na dieta para ovinos.

A presença do glicerol na dieta de ruminantes poderá modificar a proporção de acetato:propionato no rúmen, aumentando a concentração de propionato (DROUILLARD, 2008) o que, possivelmente, oferece um maior aporte de glicose no organismo do animal. Assim, a glicerina bruta apresenta potencial de aplicação como substrato gliconeogênico para ruminantes (KREHBIEL, 2008).

Lage et al. (2010), ao estudarem níveis de inclusão de glicerina bruta (0, 60, 90 e 120 g de GB/kg de MS), em substituição ao milho, na dieta de cordeiros Santa Inês, na fase de terminação, observaram que a inclusão de até 60 g de GB/kg de MS otimiza a

conversão alimentar (variação passa de 4,24 para 3,51) dos cordeiros e reduz o custo do ganho de carcaça (variação de R\$ 4,98 para 4,29), considerando uma margem de lucro da dieta com esse nível, de 28,5%, comparado aos 17% da dieta sem inclusão da glicerina bruta.

Contudo, para se alcançar os resultados produtivos almejados, além do adequado manejo nutricional e sanitário, que representam o meio, deve se preocupar com o genótipo, do qual os demais fatores são dependentes. Portanto, a associação dos fatores nutricional, sanitário e genético é fundamental para alcançar altos índices produtivos (ARAÚJO FILHO et al., 2010).

Segundo Leymaster (2002), a raça paterna deve imprimir características de carcaça e desempenho ideais às situações específicas de produção e comercialização, conforme características regionais de mercado consumidor do produto.

O cruzamento entre reprodutores de raças especializadas para corte e matrizes nativas tem sido utilizado para obtenção de cordeiros destinados ao abate em sistemas de cruzamento industrial. Se por um lado as raças ovinas especializadas para corte apresentam aos 150 dias de idade, aproximadamente, 25 kg de peso corporal (SILVEIRA et al., 2011) e rendimento de carcaça em torno de 47 a 52 kg/100 kg PC (BARBOSA, 2009), além de ter acabamento de carcaça classificado por gordura mediana (gordura acima de 2 e até 5 mm de espessura) (CUNHA et al., 2007), por outro lado estas são mais exigentes em nutrição e manejo sanitário, quando em comparação aos ovinos nativos, os quais possuem adaptabilidade às condições edafoclimáticas.

De acordo com Amaral et al. (2011b), no Brasil, o cruzamento de carneiros Dorper com ovelhas Santa Inês tem demonstrado resultados que proporcionam melhoras na conformação, aumento na espessura de gordura subcutânea e carcaças com melhor acabamento em relação ao Santa Inês.

Sousa et al. (2008) e Cartaxo et al. (2009), ao avaliarem o desempenho de cordeiros Santa Inês e ½ Dorper x Santa Inês, observaram melhoras na conformação, aumento na espessura de gordura subcutânea, atingindo um mínimo de 3 mm, preconizado como mínimo padrão (COSTA et al., 2002) e carcaças com melhor acabamento para os cordeiros ½ Dorper x Santa Inês em relação aos cordeiros Santa Inês. Quanto ao ganho de peso, mesmo comportamento foi observado por Amaral et al. (2011b), com maior ganho para os animais ½ Dorper x Santa Inês.



Objetivou-se avaliar o uso da glicerina bruta em dietas para cordeiros de grupos raciais Santa Inês e ½ Dorper x Santa Inês, através dos aspectos de desempenho, características de carcaça e componentes não-carcaça.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Local e Animais

O experimento foi conduzido no Laboratório de Pesquisa em Nutrição e Alimentação de Ruminantes – LaPNAR e Laboratório de Nutrição Animal, do Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, município de Ilhéus, Bahia, Brasil.

A utilização dos animais no experimento foi autorizada pela Comissão de Ética no uso de Animais da Universidade Estadual de Santa Cruz, sob o Protocolo n° 033, 034 e 035/2010.

Foram utilizados 24 cordeiros machos, não castrados, sendo 12 da raça Santa Inês e os demais ½ Dorper-Santa Inês, com peso corporal inicial (PCi) médio de  $21,21 \pm 1,50$  kg e idade média de 90 dias. Ao chegarem ao experimento, os cordeiros foram pesados, identificados e vermifugados. Após a primeira pesagem, efetuou-se a distribuição dos cordeiros de forma casualizada em cada tratamento.

Os cordeiros foram mantidos em regime de confinamento, alojados em baias individuais de 1,20 m x 0,80 m, com piso ripado, equipadas por comedouro e bebedouro, dispostas em área coberta.

As médias de temperatura e umidade relativa do ar, verificadas no período experimental, foram de 22,90°C e 87,70%, respectivamente.

### 2.2. Dietas experimentais

As dietas continham 300 g/kg de matéria seca (MS) de feno de capim *Digitaria decumbens* cv. Transvala e 700 g/kg de MS de concentrado. As dietas foram formuladas visando o suprimento das exigências nutricionais para ganhos diários de 200 g, de acordo com as recomendações do National Research Council - NRC (2007) (Tabela 1).

Os cordeiros receberam dieta *ad libitum*, fornecidas duas vezes ao dia, às 8h (aproximadamente 60% do ofertado) e às 16h (aproximadamente 40% do ofertado), de modo a proporcionar sobras diárias de aproximadamente 10% do total fornecido, no intuito de proporcionar ingestão voluntária.

**Tabela 1.** Composição de ingredientes e nutrientes das dietas experimentais

Item	Dieta experimental	
	Sem Glicerina	Com Glicerina
Composição de ingredientes (g/kgMS)		
Feno de <i>Digitaria decumbens</i> cv. Transvala	300,00	300,00
Glicerina bruta	-	60,00
Farelo de soja	149,60	147,20
Milho moído	530,00	470,00
Ureia	10,40	12,80
Sal mineral <sup>a</sup>	10,00	10,00
Composição de nutrientes (g/kgMS)		
Matéria seca <sup>b</sup>	845,00	887,00
Matéria orgânica	940,00	1001,00
Proteína bruta	178,90	198,00
Extrato etéreo	14,20	24,40
Fibra em detergente neutro <sup>c</sup>	306,50	312,20
Fibra em detergente ácido <sup>c</sup>	129,00	129,00
Carboidratos não fibrosos	465,20	485,90

<sup>a</sup>Composição: 120 g de cálcio; 87 g de fósforo; 147 g de sódio; 18 g de enxofre; 590 mg de cobre; 40 mg de cobalto; 20 mg de cromo; 1800 mg de ferro; 80 mg de iodo; 1300 mg de manganês; 15 mg de selênio; 3800 mg de zinco; 300 mg de molibdênio e 870 mg de flúor (máximo), <sup>b</sup>g/kg de matéria natural, <sup>c</sup>corrigida para cinzas e proteína

### 2.3. Período experimental e coleta de dados

Os cordeiros passaram, previamente, por período de adaptação de 10 dias. Posteriormente, foram pesados para determinação do peso corporal inicial (PCi). Realizou-se quatro pesagens (após jejum sólido de 16 horas) com intervalos de 14 dias, totalizando 56 dias de período experimental. A última pesagem determinou o peso corporal final (PCf) para avaliação do desempenho dos cordeiros. Para cálculo do ganho médio diário (GMD), foi utilizada a fórmula:  $GMD = (PCf - PCi) / \text{dias em confinamento}$ .

Foi mensurado e registrado, diariamente, o consumo dos cordeiros (fornecido – sobra) para determinação do consumo de matéria seca (CMS) e da conversão alimentar (CA), calculada pela fórmula:  $CA = CMS / GMD$ .

Após o período de confinamento, os cordeiros foram submetidos a jejum alimentar de 16 horas e pesados, para obtenção do peso ao abate (PA).

Os procedimentos relacionados aos parâmetros de carcaça e dos componentes não-carcaça foram realizados na Unidade Experimental de Caprinos e Ovinos (UECO) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Itapetinga, Bahia.

O abate foi realizado de acordo com as normas vigentes do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RISPOA, 1997).

Os cordeiros foram abatidos, após insensibilização, pelo método de atordoamento por concussão cerebral, procedendo-se a sangria através da secção das artérias carótidas e veias jugulares, esfolia e evisceração.

Após o abate humanitário e retirada da pele, foram retirados e pesados, cheios e vazios, o trato gastrointestinal (TGI), vesícula e bexiga, para determinação do peso de corpo vazio (PCV), por meio da diferença entre o peso ao abate e o peso do conteúdo gastrointestinal, vesícula e bexiga. Retiraram-se o sistema respiratório, a cabeça, as patas e os órgãos genitais para obtenção do peso de carcaça quente (PCQ). Posteriormente, determinou-se o rendimento biológico, através da fórmula:  $RBIOL\% = PCQ/PCV \times 100$ .

Os componentes não-carcaça foram separados e pesados: coração, pulmão, traqueia, esôfago, fígado, rins, trato gastrointestinal (rúmen, retículo, omaso, abomaso, intestino delgado e intestino grosso) vazio, sangue, gorduras viscerais, órgãos genitais, cabeça, língua, pele e patas.

O rendimento de carcaça quente foi obtido mediante fórmula:  $RCQ\% = PCQ/PA \times 100$ .

As carcaças foram transportadas para câmara de refrigeração, suspensas pelas articulações tarso metatarsianas, e permaneceram por 24 horas a 4°C. Ao final desse período, as carcaças foram pesadas novamente para obtenção do peso de carcaça fria (PCF), calculando-se o rendimento de carcaça fria ( $RCF\% = PCF/PA \times 100$ ) e a porcentagem de perda de peso por resfriamento (PPR), obtido pela fórmula: ( $PPR\% = (PCQ-PCF)/PCQ \times 100$ ).

Através de avaliação subjetiva das carcaças, segundo metodologia descrita por Osório et al. (2002), foi avaliada a conformação da carcaça (escala subjetiva de 1 a 5, com intervalos de 0,5, em que 1= muito pobre; 1,5= pobre; 2= aceitável; 2,5= média; 3= boa; 3,5= muito boa; 4= superior; 4,5= muito superior e 5= excelente).

Posteriormente, foram obtidas as seguintes medidas objetivas da carcaça: comprimento interno da carcaça (CIC), comprimento externo da carcaça (CEC), perímetro da garupa (PG), comprimento da perna (CP), largura da garupa (LG), profundidade de tórax (PT) e o índice de compacidade de carcaça (ICC) e índice de compacidade da perna (ICP), realizadas conforme Sañudo e Sierra (1986) e Garcia (1998).

Para obtenção dos cortes, a carcaça de cada animal foi dividida após a retirada do pescoço e cauda, em duas partes, aproximadamente, simétricas através de corte

longitudinal da coluna vertebral. A meia carcaça esquerda de cada animal foi pesada e seccionada em seis regiões anatômicas (SANTOS e PÉREZ, 2000) e calculou-se as porcentagens de cada região, que representaram o todo da ½ carcaça.

Na meia carcaça direita, realizou-se um corte transversal entre a 12ª e 13ª vértebras torácicas, efetuando em película plástica transparente o desenho da área, em correspondência à porção cranial do lombo, estabelecendo-se a largura e a profundidade máxima para o cálculo da área de olho de lombo (AOL), como descrito por Cartaxo et al. (2011b), a partir da seguinte fórmula  $AOL = (A/2 \times B/2)\pi$ , em que : A = largura e B = profundidade. A espessura de gordura subcutânea (EGS), que é a espessura máxima de gordura de cobertura sobre a superfície da 13ª costela, a 11 cm da linha dorso-lombar, foi medida com auxílio de um paquímetro digital.

Ainda na superfície do músculo *Longissimus dorsi*, foram avaliados textura (escala subjetiva de 1 a 5, com intervalos de 0,5, em que 1,0= muito grosseira e 5,0= muito fina), marmoreio (escala subjetiva de 1 a 5, com intervalos de 0,5, em que 1,0= inexistente e 5,0= excessivo) e cor (escala subjetiva de 1 a 5, com intervalos de 0,5, em que 1,0= rosa claro e 5,0= vermelho escuro).

## 2.4. Análise estatística

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial  $2^2$  (duas dietas e dois grupos raciais), com seis repetições para cada fator.

Antes de submeter as variáveis estudadas ao procedimento de análise de variância, realizou-se o estudo para verificar se as pressuposições de distribuição normal e de homocedasticidade dos dados foram atendidas, através dos testes Cramer Von Mises e Bart Letts, respectivamente.

O modelo estatístico utilizado na análise dos dados encontra-se a seguir:

$$Y_{ijk} = \mu + D_i + GR_j + DGR_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Em que:  $Y_{ijk}$  = valor observado da característica;

$\mu$  = média geral;

$D_i$  = efeito relativo à dieta ( $i = 1,2$ );

$GR_j$  = efeito relativo ao grupo racial ( $j = 1,2$ );

$DGR_{ij}$  = efeito da interação entre dieta  $i$  e o grupo racial  $j$ ;

$\epsilon_{ijk}$  = erro aleatório, associado a cada observação  $Y_{ijk}$ .

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (Proc GLM) com auxílio do programa *Statistical Analysis System* (SAS Institute, 2002), adotando-se 0,05 como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I.

Adotou-se como covariável o PCi para as variáveis PCf, GPT, GMD e CA.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Desempenho dos animais

Não houve efeito de interação ( $P>0,05$ ) entre a dieta e o grupo racial para as variáveis de peso corporal final, ganho de peso total, ganho médio diário, consumo de matéria seca, consumo de energia digestível e conversão alimentar (Tabela 2), assim como o efeito isolado de dieta e grupo racial não influenciaram ( $P>0,05$ ) o peso corporal final, os ganhos de peso (total e médio diário), o consumo de matéria seca (g/dia) e o consumo de energia digestível (kcal/kg).

**Tabela 2.** Desempenho de grupo racial (GR) Santa Inês (SI) e ½ Dorper x Santa Inês (DSI) alimentados com inclusão de glicerina bruta (GB) na dieta

Variáveis	Dieta		Grupo racial		Média	EPM	Valor de P		
	Sem GB	Com GB	SI	DSI			D	GR	D*GR
PCi <sup>a</sup>	20,21	21,53	20,72	22,34	21,20	0,43	-	-	-
PCf <sup>a</sup>	34,48	33,47	33,29	34,66	34,02	0,67	0,2015	0,1105	0,9807
GPT <sup>a</sup>	13,29	12,28	12,10	13,47	12,83	0,40	0,2015	0,1105	0,9807
GMD <sup>b</sup>	205,80	189,00	187,80	207,10	198,18	0,00	0,1721	0,1428	0,9968
CMS <sup>b</sup>	1068,10	1148,30	1070,40	1146,00	1104,53	21,60	0,0606	0,0766	0,4417
CED <sup>c</sup>	3782,20	4126,10	3790,10	4118,20	3938,52	94,10	0,0643	0,0772	0,4593
CA <sup>d</sup>	5,20	6,10	5,80	5,50	5,64	0,15	0,0021	0,2685	0,2661

\*P = probabilidade, considerando  $P<0,05$ ; EPM = erro padrão da média.

<sup>a</sup> kg; <sup>b</sup> g/dia; <sup>c</sup> kcal/kg; <sup>d</sup> kg MS consumido/kg PV ganho.

PCi = peso corporal inicial; PCf = peso corporal final; GPT = ganho de peso total; GMD = ganho médio diário; CMS = consumo de matéria seca, CED = consumo de energia digestível e CA = conversão alimentar.

A semelhança em potencial de ganho de peso total e diário entre cordeiros Santa Inês e ½ Dorper x Santa Inês pode indicar que cordeiros jovens e com potencial genético para crescimento independem do grupo racial, se forem oferecidas condições adequadas de nutrição e sanidade. O que sugere ausência de efeito da heterose para essa característica. Observa-se, com isso, que o desempenho produtivo de cordeiros Santa Inês pode ser considerado satisfatório, se manejado de maneira adequada.

Embora neste trabalho não tenham sido avaliados a produção de ácidos graxos voláteis e o teor de glicose no sangue dos animais, pode-se inferir que a melhoria na CA ( $P<0,05$ ) para os cordeiros que receberam dieta sem inclusão de GB, independente do GR (Tabela 2), ocorreu em razão de uma melhoria no status metabólico dos animais, proporcionada pelo maior aporte energético a partir da glicose, pelo incremento de

propionato, a partir da redução na relação acetato:propionato no rúmen (KREHBIEL, 2008).

Estes resultados divergem com os observados por Lage et al. (2010), com CA melhor para os cordeiros que receberam dieta com inclusão de 60 g GB/kg MS na dieta (CA = 3,51), quando comparado aos cordeiros sem inclusão da glicerina (CA = 4,24) na dieta.

Furusho-Garcia et al. (2004), ao avaliarem genótipos de cordeiros Santa Inês, e cruzas com carneiros Texel, Ile de France e Bergamácia confinados, não observaram diferenças para este parâmetro, e obtiveram a CA média 4,08 para cordeiros machos entre 25 e 35 kg.

### 3.2. Pesos e Rendimentos de carcaça

A interação da dieta com os GR não existiu ( $P > 0,05$ ) para as variáveis relacionadas aos pesos, rendimentos de carcaça e perda de peso por resfriamento (Tabela 3), no entanto, os cordeiros ½ Dorper x Santa Inês apresentaram pesos superiores ( $P < 0,05$ ) aos dos cordeiros Santa Inês, independente da dieta recebida por estes (Tabela 3).

**Tabela 3.** Pesos, rendimentos e perda de peso por resfriamento de carcaças do grupo racial (GR) Santa Inês (SI) e ½ Dorper x Santa Inês (DSI) alimentados com inclusão de glicerina bruta (GB) na dieta

Variável	Dieta		Grupo racial		Média	EPM	Valor de P		
	Sem GB	Com GB	SI	DSI			D	GR	D*GR
Peso (kg)									
PA	31,17	33,93	30,93	33,99	32,51	0,63	0,9425	0,0232	0,8991
PCV	26,89	29,09	25,93	28,93	27,73	0,58	0,6174	0,0282	0,7184
PCQ	15,10	16,53	14,51	16,69	15,72	0,39	0,7705	0,0218	0,6053
PCF	14,78	16,18	14,17	16,30	15,37	0,38	0,7366	0,0217	0,6097
Rendimento (kg/ 100 kg de peso corporal)									
RCQ	48,42	48,75	46,72	49,05	48,27	0,47	0,4668	0,1733	0,2982
RCF	47,38	47,71	45,64	47,91	47,19	0,47	0,4202	0,1786	0,3106
RBio	56,17	56,87	55,86	57,62	56,62	0,55	0,8465	0,2974	0,6523
Perda de peso (kg/ 100 kg de peso carcaça quente)									
PPR	2,17	2,14	2,32	2,33	2,23	0,08	0,3265	0,9633	0,8994

\*P = probabilidade, considerando  $P < 0,05$ ; EPM = erro padrão da média.

PA = peso ao abate; PCV = peso de corpo vazio; PCQ = peso carcaça quente; PCF = peso carcaça fria; RCQ = rendimento de carcaça quente; RCF = rendimento de carcaça fria; RBio = rendimento biológico e PPR = perda de peso por resfriamento.



A média de peso ao abate foi de 32,51 kg, superior aos valores (30 a 32 kg) definidos por Vieira et al. (2010) como padrão de acabamento para cordeiros Santa Inês terminados em confinamento. Essa superioridade de peso de abate, com maiores valores dos descritos padrões, está relacionada à padronização racial para peso adulto, sendo este distinto para cada raça. As características genéticas da raça Dorper, com aptidão para corte, influenciaram positivamente ( $P < 0,05$ ) nessa superioridade (33,99 kg).

O peso do corpo vazio diferiu ( $P < 0,05$ ) entre os grupos raciais, independente da dieta, fato que pode ser atribuído ao peso de abate entre os grupos raciais, maior ( $P < 0,05$ ) para os cordeiros ½ Dorper x Santa Inês. Assim como os maiores ( $P < 0,05$ ) pesos de carcaça quente e fria para cordeiros ½ Dorper x Santa Inês foram influenciados pelo PCV e PA.

No entanto, Araujo Filho et al. (2010) observaram peso de corpo vazio similares para cordeiros Santa Inês e Dorper-Santa Inês de 24,59 kg e 25,02 kg, respectivamente, bem como semelhança de peso ao abate desses cordeiros Santa Inês (29,09 kg) e ½ Dorper x Santa Inês (29,72 kg).

Apesar de maior ( $P < 0,05$ ) espessura de cobertura de gordura ter sido observada em carcaças de cordeiros que receberam GB na dieta, esta não determinou a redução das perdas por resfriamento, que correspondeu a 2,23 kg/100 kg PCQ em média (Tabela 4). Os valores de EGS estão dentro dos valores recomendados por Andrade et al. (2009), de 1 a 3 mm considerados aceitáveis. Isso é desejável sob o aspecto produtivo e qualitativo, pois indica redução na perda de peso durante o processo de resfriamento das carcaças.

A perda de peso por resfriamento foi similar ( $P > 0,05$ ) para os cordeiros Santa Inês e ½ Dorper x Santa Inês, independente da dieta recebida, ou seja, a utilização de uma raça especializada na produção de carne, em cruzamentos, não teve influência sobre essa variável. Essa perda está em função, principalmente, da semelhança na espessura de gordura subcutânea (Tabela 4). Esta gordura (de cobertura) proporciona uma barreira para evitar a perda de água pela carcaça, evitando, assim, perdas na qualidade da mesma.

Além disso, seguiu-se padronização do tempo para realização do abate, resfriamento das carcaças e o monitoramento da temperatura da câmara fria, pois, segundo Pinheiro et al. (2009), a maturidade do animal, cobertura de gordura, condições atmosféricas da câmara frigorífica e o tempo de armazenamento das carcaças são fatores que interferem na porcentagem de perdas de peso ao resfriamento.

Os rendimentos de carcaça quente, fria e biológico não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pelo GR, bem como pela dieta fornecida aos cordeiros (Tabela 3).

Os resultados observados nesta pesquisa para rendimento de carcaça quente foram próximos aos encontrados por Araujo Filho et al. (2010), que avaliaram duas dietas e três grupos raciais (Morada Nova, Santa Inês e mestiços Dorper-Santa Inês) e obtiveram rendimento de carcaça médio de 48,4 kg/100 kg PC.

Embora não significativos ( $P>0,05$ ), os valores observados para os rendimentos de carcaça (Tabela 3) no presente experimento eram esperados, visto que encontram-se dentro dos valores determinados por Silva et al. (2011) como padrões, valores estes que variam de 40 a 50 kg/100 kg de peso corporal. A variação dos rendimentos, segundo Sañudo e Sierra (1986) e Siqueira e Fernandes (1999), está em função de vários fatores, como genética, sexo, idade, peso vivo, peso ao nascer, número de horas em jejum e dieta.

O RCQ e RCF com médias de 48,27 kg/100 kg PC e 47,19 kg/100 kg PC, respectivamente, para os cordeiros em estudo, encontra-se acima dos valores mínimos preconizados para a espécie ovina por Silva Sobrinho (2001), pois, segundo o autor, a caracterização de carcaças de boa qualidade é representada por RCQ e RCF com valores iguais ou superiores a 46 kg/100 kg PC e 44,5 kg/100 kg PC, respectivamente.

Resultados similares ao desta pesquisa foram evidenciados para rendimento de carcaça quente e fria, em estudos realizados por Clementino et al. (2007) e Urano et al. (2006), nos quais observaram uma média de rendimento de carcaça quente em torno de 48,7 kg/100 kg PC e 47,7 kg/100 kg PC para rendimento de carcaça fria.

O rendimento biológico dos cordeiros neste estudo apresentou valor médio de 56,74 kg/100 kg PC para os diferentes grupos raciais. Em estudo realizado por Gomes et al. (2011), ao avaliarem níveis de inclusão de glicerina (0, 150 e 300 g de glicerina/kg MS) na dieta de cordeiros Santa Inês, observaram valor médio para rendimento biológico de carcaça de 55,65 kg/100 kg PC.

Já Araujo Filho et al. (2010), ao compararem diferentes genótipos de cordeiros Morada Nova, Santa Inês e mestiços Dorper-Santa Inês, observaram valor médio do rendimento biológico de 57,24%. Esses maiores rendimentos podem ser atribuídos aos cordeiros com grau de acabamento de carcaça superior em relação aos cordeiros desta pesquisa.

### 3.3. Características morfométricas

Não houve efeito de interação ( $P>0,05$ ) entre a dieta e o grupo racial para nenhuma das características morfométricas avaliadas (Tabela 4). A dieta influenciou ( $P<0,05$ ) na espessura de gordura subcutânea (EGS), apresentando maior espessura para os cordeiros que receberam GB, independente do GR.

**Tabela 4.** Características morfométricas de grupo racial (GR) Santa Inês (SI) e ½ Dorper x Santa Inês (DSI) alimentados com dietas contendo glicerina bruta (GB)

Item	Dieta		Grupo racial		Média	EPM	Valor de P		
	Sem GB	Com GB	SI	DSI			D	GR	D*GR
CIC (cm)	59,67	59,67	61,90	61,98	60,70	0,68	0,1175	0,9772	0,9772
CEC (cm)	54,53	56,45	56,60	56,66	56,01	0,66	0,4130	0,4762	0,5030
CP (cm)	36,25	33,58	35,60	33,90	34,84	0,47	0,8499	0,0216	0,5845
PT (cm)	26,75	26,25	25,82	28,58	26,82	0,56	0,5347	0,3204	0,1578
LG (cm)	18,47	19,49	17,42	19,09	18,65	0,24	0,0632	0,0016	0,3806
PG (cm)	54,72	57,88	53,58	57,68	56,00	0,72	0,6107	0,0116	0,7224
AOL (cm <sup>2</sup> )	11,56	13,17	11,45	13,57	12,43	0,42	0,8595	0,0319	0,7515
EGS (mm)	1,87	2,52	1,06	1,19	1,71	0,19	0,0029	0,2217	0,4093
ICC (kg/cm)	0,25	0,27	0,23	0,26	0,25	0,01	0,3113	0,0338	0,6741
ICP (kg/cm)	0,51	0,58	0,49	0,57	0,54	0,01	0,1307	<0,0001	0,6892

\*P = probabilidade, considerando  $P<0,05$ ; EPM = erro padrão da média.

CIC = comprimento interno da carcaça; CEC = comprimento externo da carcaça; CP = comprimento de perna; PT = profundidade de tórax; LG = largura de garupa; PG = profundidade de garupa; AOL = área de olho de lombo; EGS = espessura de gordura subcutânea; ICC = índice de compacidade da carcaça e ICP = índice de compacidade da perna.

É possível que o maior teor de EE na dieta com glicerina bruta (Tabela 1) tenha influenciado sobre a espessura de gordura subcutânea, o que corrobora com a descrição de Cunha et al. (2008) ao relatar que a gordura proveniente da ração tende a promover sua deposição na carcaça do animal, variando sob influência do tipo de gordura, consumo, estado fisiológico e categoria animal.

A espessura de gordura de cobertura é utilizada como medida de acabamento externo e protege a carcaça do encurtamento celular pelo frio durante a estocagem. A média encontrada neste trabalho foi de 1,71 mm de EGS, no entanto, de acordo com Osório (2002), para cada peso de carcaça existe uma espessura de gordura adequada, e esta pode variar de 2 a 5 mm.

Segundo Restle et al. (1999), espessura abaixo de 3 mm ocasiona escurecimento da parte externa dos músculos que recobrem a carcaça, depreciando o seu valor comercial; aumenta a quebra ao resfriamento, em função da maior perda de

água; e pode ocorrer o encurtamento das fibras musculares pelo frio, prejudicando a maciez da carne.

No entanto, é sabido que quanto maior a proporção de gordura na carcaça, menor será a sua proporção de músculo, uma vez que músculo e gordura estão inversamente relacionados na carcaça (CÉZAR e SOUSA, 2010). Assim, um nível adequado de gordura na carcaça contribui positivamente para diminuir deletérios na carcaça.

Ao avaliar as médias das características morfométricas observadas no presente trabalho, levou-se em consideração as diferenças genéticas, tamanho corporal, ou peso ao abate, visto que estes fatores podem influenciar sobre estas características.

O GR influenciou ( $P < 0,05$ ) sobre o comprimento de perna, sendo este superior para os cordeiros Santa Inês, independente da dieta. Este resultado está relacionado às características raciais, sendo os cordeiros da raça Santa Inês considerados longilíneos e pernaltos.

Estes resultados são corroborados por Araújo Filho et al. (2007), ao estudarem grupos raciais (Morada Nova, Santa Inês e mestiços Dorper-Santa Inês) e observando comprimento de perna superior para os animais Santa Inês (53,65 cm), em comparação aos cordeiros mestiços Dorper-Santa Inês (49,47 cm). Esses maiores comprimentos são decorrentes da utilização de animais mais velhos (150 dias de idade), em comparação à idade dos animais utilizados neste experimento.

Valores similares à média encontrada no presente estudo foram observadas por Medeiros et al. (2009), para ovinos Morada Nova terminados em confinamento, cuja média de comprimento de perna verificada por estes autores foi de 33,56 cm.

No entanto, Furusho-Garcia et al. (2000), ao estudarem grupos raciais Santa Inês,  $\frac{1}{2}$  Texel-Bergamacia e  $\frac{1}{2}$  Texel-Santa Inês, observaram comprimento de perna similar entre os grupos raciais estudados, com valores médios em torno de 22,5, 22,8 e 22,3 cm, para os GR, respectivamente, supracitados. Estes resultados, inferiores aos constatados no presente estudo, sugerem mensurações de cordeiros compactos, de maior potencial para produção de carne.

Em contrapartida, a largura e profundidade de garupa, área de olho de lombo e índices de compacidade de carcaça e perna foram superiores ( $P < 0,05$ ) para os cordeiros  $\frac{1}{2}$  Dorper x Santa Inês, independente da dieta (Tabela 4).

A presença da raça Dorper, especializada para corte, nos cordeiros do grupo racial  $\frac{1}{2}$  Dorper x Santa Inês, pode ser uma das possíveis explicações para maior largura

e profundidade de garupa, pois valores maiores destas medidas podem estar relacionados à maior proporção de tecido muscular em relação aos demais componentes da perna.

Os cordeiros ½ Dorper x Santa Inês apresentam maturidade fisiológica mais cedo, portanto, podem ser abatidos com maior proporção de tecido muscular e adiposo em menor tempo, isso pode explicar, em parte, a maior AOL, bem como a compacidade de carcaça e perna, encontradas no presente experimento, para os animais ½ Dorper x Santa Inês.

Resultados similares aos constatados para compacidade de carcaça do presente experimento foram observados por Cartaxo et al. (2011), com valor médio de 0,24 kg/cm para esta variável, e Pinheiro et al. (2007), que observaram 0,25 kg/cm.

### 3.4. Medidas subjetivas

Não houve efeito da interação ( $P > 0,05$ ) entre a dieta e o grupo racial para as variáveis de medidas subjetivas de conformação de carcaça, textura, marmoreio e cor (Tabela 5), no entanto, os cordeiros ½ Dorper x Santa Inês apresentaram conformação de carcaça superior ( $P < 0,05$ ) ao dos cordeiros Santa Inês, independente da dieta (Tabela 5).

**Tabela 5.** Medidas subjetivas de grupo racial (GR) Santa Inês (SI) e ½ Dorper x Santa Inês (DSI) alimentados com inclusão de glicerina bruta (GB) na dieta

Item (1-5)	Dieta		Grupo racial		Média	EPM	Valor de P		
	Sem GB	Com GB	SI	DSI			D	GR	D*GR
Conformação	3,17	4,17	2,90	3,80	3,52	0,17	0,2867	0,0040	0,8643
Textura	3,33	3,50	3,60	3,80	3,55	0,11	0,2178	0,4195	0,9409
Marmoreio	2,33	2,33	2,40	2,00	2,27	0,10	0,5102	0,3269	0,3269
Cor	2,83	2,33	2,40	2,20	2,45	0,13	0,2731	0,1795	0,5569

\*P = Probabilidade, considerando  $P < 0,05$ ; EPM = Erro padrão da média.

A menor conformação por conta dos cordeiros Santa Inês é provável que tenha ocorrido, devido à caracterização racial desses animais, a destacar o grande porte, que associado ao peso corporal final (33,29 kg) semelhante ( $P > 0,05$ ) ao dos cordeiros ½ Dorper x Santa Inês (34,66 kg), apresentam animais longos com carcaças estreitas.

Estes dados são corroborados pela descrição de Osório et al. (2008), com relato que as carcaças de melhor conformação subjetiva são as mais curtas, de menor comprimento da perna.

Estudando cordeiros puros Corriedale e mestiços Ile de France-Corriedale, Siqueira e Fernandes (2000) observaram, assim como no presente experimento, que os cordeiros mestiços apresentaram melhor conformação de carcaça, sendo estas 2,68 e 2,92, respectivamente para animais puro e mestiço. Resultados similares foram observados por Sousa et al. (2008), ao avaliarem cordeiros Santa Inês e ½ Dorper-Santa Inês, que obtiveram melhor conformação para os ½ sangue (4,25).

Além destes, Amaral et al. (2011a) constataram conformação de carcaças de cordeiros ½ White Dorper-Santa Inês (3,21) e ½ Dorper-Santa Inês (3,00), superiores a dos cordeiros Santa Inês (2,50).

A inclusão de glicerina bruta na dieta e o genótipo não influenciaram ( $P>0,05$ ) a textura, marmoreio e cor da carne, que obtiveram valores médios de 3,55 para textura; 2,27 para marmoreio e 2,45 para a cor da carne. Este resultado pode ser explicado pela proximidade entre os pesos e mesma idade ao abate dos animais.

### **3.5. Cortes comerciais**

Não houve efeito de interação ( $P>0,05$ ) entre a dieta e o grupo racial para as variáveis relacionadas aos pesos de ½ carcaças e aos cortes comerciais (Tabela 6). A dieta não influenciou ( $P>0,05$ ) os pesos das ½ carcaças, bem como dos cortes comerciais em questão (Tabela 6), independente do GR.

Os pesos e rendimentos dos cortes: pescoço, costeleta e paleta não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pelos grupos raciais. Porém, os pesos dos cortes perna, costela/fralda e lombo foram superiores ( $P<0,05$ ) para os cordeiros ½ Dorper x Santa Inês (Tabela 6). Assim como os resultados em rendimento (kg/100 kg PC), que mostraram superioridade ( $P<0,05$ ) de rendimento de lombo para os cordeiros ½ Dorper x Santa Inês, em comparação a raça Santa Inês, provavelmente por ser uma raça caracterizada para corte, com aperfeiçoamento prévio por meio de práticas seletivas para constituição de carcaça.

O cruzamento envolvendo Dorper, raça especializada para produção de carne, pode ser a razão do maior ( $P<0,05$ ) peso de perna para os cordeiros ½ Dorper x Santa Inês. Resultados encontrados por Araujo Filho et al. (2010) corroboram com os encontrados no presente estudo, com menores pesos de perna para os cordeiros Santa Inês, sendo 2,07 kg em comparação aos 2,20 kg dos mestiços Dorper-Santa Inês. No entanto, Cartaxo et al. (2009), ao trabalharem com cordeiros desses grupos raciais, não encontraram diferença para o peso desse corte (2,08 kg).

**Tabela 6.** Peso da ½ carcaça (kg) e pesos (kg) e rendimentos (kg/100 kg da ½ carcaça) dos cortes comerciais de grupo racial Santa Inês (SI) e ½ Dorper x Santa Inês (DSI) em função de dietas contendo glicerina bruta (GB)

Item	Dieta		Grupo racial		Média	EPM	Valor de P		
	Sem GB	Com GB	SI	DSI			D	GR	D*GR
<b>½ Carcaça (kg)</b>	6,60	7,33	6,40	7,65	6,99	0,20	0,8618	0,0121	0,4678
<b>Pescoço</b>									
Kg	0,45	0,45	0,40	0,48	0,44	0,01	0,6897	0,1497	0,1192
kg/100 kg da ½ carcaça	6,76	6,12	6,33	6,32	6,39	0,20	0,7786	0,4469	0,4497
<b>Costeleta</b>									
Kg	1,10	1,13	1,13	1,21	1,14	0,04	0,5316	0,5267	0,7378
kg/100 kg da ½ carcaça	16,52	15,30	17,53	15,95	16,29	0,42	0,3334	0,1114	0,8311
<b>Perna</b>									
Kg	2,25	2,48	2,17	2,58	2,37	0,07	0,9172	0,0175	0,4958
kg/100 kg da ½ carcaça	34,03	33,91	34,02	33,65	33,91	0,27	0,8209	0,6760	0,8358
<b>Paleta</b>									
Kg	1,38	1,44	1,30	1,49	1,40	0,04	0,8254	0,1003	0,3664
kg/100 kg da ½ carcaça	20,87	19,66	20,32	19,56	20,12	0,30	0,5970	0,1210	0,7069
<b>Costela/fralda</b>									
Kg	1,52	1,86	1,44	1,74	1,65	0,07	0,4426	0,0220	0,8786
kg/100 kg da ½ carcaça	23,05	25,22	22,36	22,66	23,39	0,55	0,1449	0,2612	0,3905
<b>Lombo</b>									
Kg	0,36	0,48	0,38	0,51	0,43	0,02	0,4968	0,0040	0,8576
kg/100 kg da ½ carcaça	5,37	6,54	5,80	6,66	6,08	0,23	0,5211	0,0271	0,7217

\*P = probabilidade, considerando P<0,05; EPM = erro padrão da média.

De acordo com Osório et al. (2002), quando o peso de carcaça aumenta em valor absoluto, o peso dos cortes comerciais também aumenta em valor absoluto. Quanto ao valor relativo, com o aumento do peso da carcaça, os rendimentos dos cortes comerciais de desenvolvimento precoce (paleta e perna) são reduzidos, enquanto que, para os cortes comerciais de desenvolvimento tardio (costela/fralda, costeleta, lombo e pescoço), aumentam. Como observado no presente trabalho, em termos absolutos de perna, essas informações são semelhantes aos resultados verificados por estes autores, peso de perna de 2,42 kg, bem como os valores observados por Cartaxo et al. (2009)

para costela/fralda (1,77 kg) e por Pompeu et al. (2012) em valores relativos para o lombo (6,19 kg/100 kg PC), com menor rendimento.

Segundo descrição de Sousa et al. (2008) referente ao desenvolvimento dos animais, à medida que o ovino cresce, ocorrem modificações em suas proporções corporais. Com isso, observa-se uma onda de crescimento que se inicia na cabeça e estende-se ao longo do tronco e outra que se inicia nas extremidades e ascende pelo corpo, encontrando-se na região do lombo com a última costela (12<sup>a</sup> ou 13<sup>a</sup>), explicando assim o menor desenvolvimento para essa região (SOUSA et al., 2008), como observado neste estudo (Tabela 6).

### **3.6. Componentes não-carcaça**

Não houve efeito da interação ( $P>0,05$ ) entre a dieta e o grupo racial para nenhum dos componentes não-carcaça em estudo (Tabela 7). No entanto, o rendimento de pulmão dos cordeiros Santa Inês foi maior ( $P<0,05$ ) que o dos ½ Dorper x Santa Inês, independente da dieta.

Os demais componentes não-carcaça não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pela dieta, nem pelo GR, independentemente.

A comercialização de cordeiros de corte no Brasil, segundo Medeiros et al. (2008), ainda é realizada com base no peso corporal ou no rendimento (peso da carcaça), não havendo a devida valorização dos componentes não-carcaça, o que ocasiona perdas econômicas para os produtores.

O valor obtido com esses componentes serviria para cobrir parte das despesas com o processo de abate, já que essa receita, segundo Santos et al. (2005), representaria algo em torno de 16,4% do preço de venda do animal vivo e 15,9% do preço da carcaça.

No entanto, em diversos países do mundo e no Nordeste brasileiro é comum a utilização de vísceras, alguns órgãos, além de outros componentes, para a preparação de pratos típicos da culinária regional. Uma vez que estes componentes são considerados como boas fontes de proteína para alimentação humana, que, segundo Osório et al. (2008), apresentam maior teor de ferro, zinco e ácidos graxos poli-insaturados em comparação à carne.



**Tabela 7.** Valores médios de peso (kg) e rendimento (kg/100 kg PCV) de componentes não-carcaça de grupo racial (GR) Santa Inês (SI) e ½ Dorper x Santa Inês (DSI), submetidos a dietas com substituição parcial de milho pela glicerina bruta (GB)

Item	Dieta		Grupo racial		Média	EPM	Valor de P		
	Sem GB	Com GB	SI	DSI			D	GR	D*GR
<b>Coração</b>									
Kg	0,14	0,15	0,14	0,15	0,14	0,01	0,9425	0,4930	0,6587
kg/100 kg PCV	0,52	0,51	0,55	0,50	0,52	0,01	0,6020	0,2002	0,2961
<b>Pulmão</b>									
Kg	0,35	0,31	0,34	0,37	0,34	0,01	0,2827	0,7618	0,0696
kg/100 kg PCV	1,31	1,10	1,29	1,27	1,25	0,03	0,1187	0,0179	0,0574
<b>Traqueia</b>									
Kg	0,10	0,08	0,10	0,11	0,10	0,01	0,1444	0,8726	0,2407
kg/100 kg PCV	0,35	0,27	0,40	0,39	0,35	0,03	0,0937	0,4001	0,4227
<b>Esôfago</b>									
Kg	0,05	0,04	0,03	0,04	0,04	0,01	0,0759	0,8099	0,1185
kg/100 kg PCV	0,19	0,15	0,13	0,15	0,16	0,01	0,0612	0,6231	0,1015
<b>Fígado</b>									
Kg	0,57	0,61	0,58	0,59	0,59	0,01	0,8691	0,3379	0,6862
kg/100 kg PCV	2,13	2,08	2,16	2,05	2,10	0,04	0,9847	0,3358	0,6569
<b>Rins</b>									
Kg	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,01	0,5657	0,3235	0,7687
kg/100 kg PCV	0,34	0,35	0,37	0,35	0,35	0,01	0,3512	0,7502	0,5214
<b>Trato Gastrointestinal vazio</b>									
Kg	0,93	1,02	0,88	0,95	0,95	0,02	0,1904	0,1050	0,7842
kg/100 kg PCV	3,46	3,52	3,44	3,29	3,43	0,09	0,5058	0,8300	0,5708
<b>Sangue</b>									
Kg	1,20	1,49	1,28	1,11	1,28	0,06	0,2164	0,6108	0,0569
kg/100 kg PCV	4,39	5,12	4,55	3,82	4,53	0,20	0,1610	0,9868	0,0780
<b>Gorduras viscerais</b>									
Kg	1,37	1,63	1,35	1,17	1,39	0,06	0,0533	0,7228	0,0757
kg/100 kg PCV	5,16	5,59	5,20	4,05	5,03	0,23	0,0864	0,3897	0,0700
<b>Órgãos Genitais</b>									
Kg	0,53	0,46	0,46	0,48	0,49	0,02	0,6440	0,6064	0,3351
kg/100 kg PCV	1,95	1,57	1,80	1,68	1,75	0,07	0,8915	0,0786	0,3426
<b>Cabeça e Língua</b>									
Kg	1,62	1,54	1,55	1,80	1,63	0,05	0,3696	0,4005	0,1041
kg/100 kg PCV	6,06	5,30	5,77	6,24	5,83	0,17	0,3391	0,6592	0,0789
<b>Pele</b>									
Kg	2,91	3,36	2,64	2,97	2,98	0,16	0,3184	0,2313	0,8535
kg/100 kg PCV	10,68	11,59	10,00	10,26	10,68	0,46	0,3063	0,5486	0,7405
<b>Patás</b>									
Kg	0,73	0,74	0,75	0,78	0,75	0,02	0,5726	0,7908	0,8410
kg/100 kg PCV	2,73	2,54	2,90	2,69	2,71	0,07	0,2514	0,1578	0,9489
<b>TOTAL de Componentes não-carcaça</b>									
Kg	10,58	11,53	9,78	10,40	10,62	0,33	0,1551	0,2462	0,8079
kg/100 kg PCV	39,26	39,50	36,98	35,98	38,06	0,83	0,0958	0,8182	0,7100

\*P = Probabilidade, considerando P<0,05; EPM = Erro padrão da média.

O peso relativo dos constituintes não-carcaça pode variar de 40 a 60 kg/100 kg do peso de corpo vazio (MORENO et al., 2011) e o presente trabalho teve média (38,06 kg/100 kg PCV) abaixo do esperado. Em se tratando de partes não comercializadas efetivamente, essa média inferior proporciona maior receita na venda das carcaças desses animais, devido ao menor desconto com a retirada destas partes.

Os pesos médios de pulmão, traqueia e coração foram de 0,34, 0,10 e 0,14 kg, respectivamente. Diferente dos órgãos ligados à digestão e ao metabolismo dos alimentos, segundo Alves et al. (2003), os rendimentos de órgãos vitais, a exemplo dos componentes do sistema respiratório (pulmão e traqueia), cérebro e coração, não são influenciados pela composição da dieta. Logo, esses órgãos têm prioridade na utilização dos nutrientes, mantendo sua integridade, independente do estado nutricional dos animais.

Resultados similares para os componentes do sistema respiratório (pulmão e traqueia) e para o coração foram observados por Moreno et al. (2011), com 0,6 kg e 0,18 kg, respectivamente, além de uma proporção de 1,9 kg/ 100 kg PC e 0,56 kg/ 100 kg PC, respectivamente.

Diversos fatores influenciam os pesos e as proporções dos componentes não-carcaça em ovinos, dentre eles, dieta, peso de abate, raça, sexo e idade (PINHEIRO et al., 2008).

Normalmente, os pesos dos componentes não-carcaça desenvolvem-se de forma similar ao aumento do peso corporal do animal, porém, não nas mesmas proporções. Como constatado neste estudo, para o peso e proporção de pulmão obtido pelos animais, não se observou influência ( $P>0,05$ ) dos efeitos dieta e GR para o peso do órgão e, no entanto, a proporção deste foi maior ( $P<0,05$ ) para os cordeiros Santa Inês (Tabela 7). Essa maior proporção indica atividade respiratória mais intensa nessa raça.

#### 4. CONCLUSÕES

O uso da glicerina bruta e o grupo racial não afetam nos rendimentos de carcaça de ovinos de diferentes grupos raciais, o que viabiliza a utilização da glicerina bruta para atender às exigências comerciais de carcaça.

Cordeiros  $\frac{1}{2}$  Dorper x Santa Inês apresentam maiores pesos de perna, costela/fralda e lombo, além de maior rendimento do lombo, demonstrando, assim, maiores pesos dos cortes considerados de primeira, o que pode favorecer em uma maior quantidade destes, disponíveis para comercialização, com conseqüente maior rendimento econômico.

A glicerina bruta na alimentação de cordeiros de diferentes grupos raciais mantém os rendimentos de carcaça e as características quantitativas, apresentando potencial para seu uso na alimentação animal.

## 5. REFERÊNCIAS

- 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, p.1927-1936, 2003.
- AMARAL, R.M.; MACEDO, F.A.F.; ALCALDE, C.R. et al. Desempenho produtivo e econômico de cordeiros confinados abatidos com três espessuras de gordura. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.1, p.155-165, 2011a.
- AMARAL, R.M.; MACEDO, F.A.F.; MACEDO, F.G. et al. Deposição tecidual em cordeiros Santa Inês, ½ Dorper-Santa Inês e ½ White Dorper-Santa Inês avaliados por ultrassonografia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.3, p.658-669, 2011b.
- ANDRADE, M.B.; MACEDO, F.A.F.; JOBIM, C.C. et al. Características da carcaça e da carne de cordeiros terminados com dietas contendo diferentes proporções de silagem de grão de milho. **Acta Scientiarum: Animal Sciences**, v.31, n.2, p.183-189, 2009.
- ARAÚJO FILHO, J.T.; COSTA, R.G.; FRAGA, A.B. et al. Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.2, p.363-371, 2010.
- ARAÚJO FILHO, J.T.; COSTA, R.G.; FRAGA, A.B. et al. Efeito de dieta e genótipo sobre medidas morfométricas e não constituintes da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v.8, n.4, p.394-404, 2007.
- Associação Brasileira de Criadores de Ovinos – Arco. 2013. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,EMI328046-18282-9,00-SAFRA+DE+R+BILHOES.html>>. Acesso em: 24 de janeiro de 2013.
- BARBOSA, C.M.P. **Influência do cruzamento de ovinos Dorper com Santa Inês sobre o desenvolvimento do músculo *Longissimus dorsi* e sua cobertura de gordura**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília: Universidade de Brasília, 2009. 68f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – Universidade de Brasília, 2009.
- CARTAXO, F.P.; SOUSA, W.H.; COSTA, R.G. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros de diferentes genótipos submetidos a duas dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.1, p.2220-2227, 2011.
- CARTAXO, F.Q.; CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento e abatidos em diferentes condições corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.697-704, 2009.
- CÉZAR, M.F.; SOUSA, W.H. Proposta de avaliação e classificação de carcaças de ovinos deslanados e caprinos. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v.4, n.4, p.41-51, 2010.

- CLEMENTINO, R.H.; NEIVA, J.N.M.; CAVALCANTE, M.A.B. et al. Peso e rendimento de carcaça de ovinos alimentados com dietas contendo subprodutos agroindustriais. Em: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 35ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Jaboticabal. **Anais...** 2007.
- COSTA, E.C.; RESTLE, J.; VAZ, F.N. et al. Características da carcaça de novilhos Red Angus Superprecoce abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.119-128, 2002.
- CUNHA, E.A.; LIMA, J.A.; SANTOS, L.E. et al. Ovinocultura. In: SIMPÓSIO IZ. FEINCO 2007 DE OVINOCULTURA, 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto de Zootecnia de São Paulo, 2007. p. 38-57.
- CUNHA, M.G.G.; CARVALHO, F.F.R.; GONZAGA NETO, S. et al. Características quantitativas de 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.
- DROUILLARD, J.S. Glycerin as a feed for ruminants: Using glycerin in high-concentrate diets. **Journal of Animal Science**, v.86, p.82, (E-Suppl.2), 2008.
- 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.
- FURUSHO-GARCIA, I.F.F.; PEREZ, J.R.O.; OLIVEIRA, M.V. Características de carcaça de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês Puros, terminados em confinamento, com casa de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.253-260, 2000.
- GARCIA, C.A. Avaliação do resíduo de panificação “biscoito” na alimentação de ovinos e nas características quantitativas e qualitativas da carcaça. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 1998. 79p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 1998.
- GOMES, M.A.B.; MORAES, G.V.; MATAVELI, M. et al. Performance and carcass characteristics of lambs fed on diets supplemented with glycerin from biodiesel production. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.10, p.2211-2219, 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2011. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=2241&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=2241&id_pagina=1)>. Acesso em: 21 de janeiro de 2013.
- KERR, B.J.; HONEYMAN, M.; LAMMERS, P. et al. **Feeding bioenergy coproducts to swine. Crude glycerol**. 2007. Iowa State University Anim. Ind. Disponível em: <<http://www.ans.iastate.edu>>. Acesso em: 19 de dezembro de 2012.
- KREHBIEL, C.R. Ruminant and physiological metabolism of glycerin. **Journal of Animal Science**, v.86, (E-suppl. 2), p.392, 2008. Supplement.
- LAGE, J.F.; PAULINO, P.V.R.; PEREIRA, L.G.R. et al. Glicerina bruta na dieta de cordeiros terminados em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.9, p.1012-1020, 2010.

- LEYMASTER, K. A. Fundamental Aspects of Crossbreeding of Sheep: Use of Breed Diversity to Improve Efficiency of Meat Production. **Sheep and Goat Research Journal**, v.17, n.3, p.50-59, 2002.
- MEDEIROS, G.R.; CARVALHO, F.F.R.; BATISTA, A.M.V. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.718-727, 2009.
- MEDEIROS, G.R.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, M.A. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre os componentes não-carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1063-1071, 2008.
- MORENO, G.M.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; LEÃO, A.G. et al. Rendimento dos componentes não-carcaça de cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.12, p.2878-2885, 2011.
- NATIONAL RESEARCH COUCIL – NRC. **Nutrient requeriments of small ruminants**. 7 th ed. Washington, National Academic Press. 2007. 408p.
- ORTIZ, J.S.; COSTA, C.; GARCIA, C.A. et al. Medidas objetivas das carcaças e composição química do lombo de cordeiros alimentados e terminados com três níveis de proteína bruta em *Creep Feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2382-2389, 2005.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; SILVA SOBRINHO, A. Morfologia e avaliação de carcaças ovinas. In: SILVA SOBRINHO, A.; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, J.C.S.; et al. **Produção de Carne Ovina**. Jaboticabal: Editora Funep, 2008. 228 p.
- OSÓRIO, J.C.; OSÓRIO, M.T.; OLIVEIRA, N.M. et al. **Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças**. Pelotas, Editora Universitária, 2002, 194p.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. Sistemas de avaliação de carcaça no Brasil. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA: PRODUÇÃO DE CARNE NO CONTEXTO ATUAL, 1., 2001, Lavras. **Anais...**Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. 198p.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.; JARDIM, P.O. et al. **Métodos para avaliação da produção da carne ovina: in vivo, na carcaça e na carne**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1998. 107p.
- PINHEIRO, R.S.B.; JORGE, A.M.; SOUZA, H.B.A. Características da carcaça e dos não-componentes da carcaça de ovelhas de descarte abatidas em diferentes estágios fisiológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1322-1328, 2009.
- PINHEIRO, R.S.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; GONZAGA NETO, S. et al. Rendimento dos não-componentes da carcaça de cordeiros de diferentes genótipos. **Archivos de Zootecnia**, v. 57, n. 217, p. 71-74, 2008.
- PINHEIRO, R.S.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; MARQUES, C.A.T. et al. Biometria in vivo e da carcaça de cordeiros confinados. **Archive Zootecnia**, v.56, n.216, p.955-958, 2007.

- POMPEU, R.C.F.F.; CÂNDIDO, M.J.D.; PEREIRA, E.S. et al. Desempenho produtivo e características de carcaça de ovinos em confinamento alimentados com rações contendo torta de mamona destoxificada em substituição ao farelo de soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.3, p.726-733, 2012.
- RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. O novilho superprecoce. In: RESTLE, J. (Ed.) **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1999. p.191-214.
- RIISPOA. **Regulamento da inspeção industrial e Sanitária de Produtos de Origem animal**. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Brasília/DF, 1997, 217p.
- SANTOS, C.L. e PÉREZ, J.R.O. Cortes comerciais de cordeiros Santa Inês. In: I Encontro Mineiro de Ovinocultura, 2000, Lavras-MG, **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2000. p.149-168.
- SANTOS, N.M.; COSTA, R.G.; MEDEIROS, A.N. et al. Caracterização dos componentes comestíveis não constituintes da carcaça de caprinos e ovinos. **Agronegócio Técnico**, v.26, n.2, p.77-85, 2005.
- SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de la canal en la especie ovina. **Revista Ovis**, v.1, p.127-153, 1986.
- SILVA SOBRINHO, A.G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: MATTOS, W.R.S.; FARIA, V.P.; SILVA, S.C. et al. (Eds). **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários, 2001. p.425-460.
- SILVA, L.M.; OLIVEIRA, C.H.A.; RODRIGUES, F.V. et al. Desempenho e características da carcaça de cordeiros alimentados com bagaço de caju. **Archivos de Zootecnia**. v.60, n.231, p.777-786, 2011.
- SILVEIRA, F. G.; SILVA, F. F.; CARNEIRO, P. L. S. et al. Análise de agrupamento na seleção de modelos de regressão não-lineares para curvas de crescimento de ovinos cruzados. **Ciência Rural**, v.41, n.4, p.692-698, 2011.
- SIQUEIRA, E.R.S.; FERNANDES, S. Efeito sobre as medidas objetivas e subjetivas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.306-311, 2000.
- SIQUEIRA, E.R.; FERNANDES, S. Pesos, rendimentos e perdas da carcaça de cordeiros Corriedale e mestiços Ile de France x Corriedale, terminados em confinamento. **Ciência Rural**, v.29, n.1, p.143-148, 1999.
- SOUSA, W.H.; CARTAXO, F.Q.; CEZAR, M.F. et al. Desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento com diferentes condições corporais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.4, p.795-803, 2008.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. **SAS System for linear models**. Cary: SAS Institute, 2002.

URANO, F.S.; PIRES, A.V.; SUSIN, I. et al. Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grão de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.10, p.1525-1530, 2006.

VIEIRA, M.M.M.; CÂNDIDO, M.J.D; BOMFIM, M.A.D. et al. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.11, n.1, p.140-149. 2010.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estes resultados implicam que a inclusão de 60 g de GB/kg MS na dieta de cordeiros Santa Inês e ½ Dorper x Santa Inês não compromete o consumo e a digestibilidade dos nutrientes e o desempenho dos animais, quando comparado aos cordeiros que não receberam glicerina bruta na alimentação. No entanto, é importante considerar o custo da glicerina bruta no custo total da dieta para determinar se sua utilização é apropriada para obtenção de máximos lucros, associado a uma maior produtividade.

O uso da glicerina bruta não afeta os rendimentos de carcaça de ovinos de diferentes grupos raciais, o que viabiliza a utilização da glicerina bruta para atender às exigências comerciais de carcaça. Cordeiros ½ Dorper x Santa Inês apresentam maiores pesos de perna, costela/fralda e lombo, além de maior rendimento do lombo, demonstrando, assim, maiores pesos dos cortes considerados de primeira, o que pode favorecer em uma maior quantidade destes disponíveis para comercialização, com consequente maior retorno econômico.