

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

DANIEL DE ARAÚJO SOUZA

**DESEMPENHO BIOECONÔMICO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE
CORDEIROS MESTIÇOS DORPER-SANTA INÊS E DORPER-SOMALIS
BRASILEIRO SUBMETIDOS A UM MODELO DE PRODUÇÃO PRECOCE**

FORTALEZA – CEARÁ

2011

DANIEL DE ARAÚJO SOUZA

**DESEMPENHO BIOECONÔMICO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE
CORDEIROS MESTIÇOS DORPER-SANTA INÊS E DORPER-SOMALIS
BRASILEIRO SUBMETIDOS A UM MODELO DE PRODUÇÃO PRECOCE**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

Orientador: Prof. Arturo Bernardo Selaive Villarroel

FORTALEZA – CEARÁ

2011

S714d Souza, Daniel de Araújo
Desempenho bioeconômico e características de carcaça de cordeiros mestiços Dorper-Santa Inês e Dorper-Somalis Brasileiro submetidos a um modelo de produção precoce / Daniel de Araújo Souza.
102 f. ;il. color. enc.

Orientador: Prof. PhD. Arturo Bernardo Selaive Villarroel
Co-Orientador: Dra. Elzânia Sales Pereira
Área de concentração: Produção Animal
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias. Depto. de Zootecnia, Fortaleza, 2011.

1. Cordeiro - criação 2. Ovino – produção 3. Análise econômica I. Villarroel, Arturo Bernardo Selaive (orient.) II. Pereira, Elzânia Sales (co-orient.) III. Universidade Federal do Ceará – Curso de Mestrado em Zootecnia IV. Título

CDD 636.08

DANIEL DE ARAÚJO SOUZA

**DESEMPENHO BIOECONÔMICO E CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DE
CORDEIROS MESTIÇOS DORPER-SANTA INÊS E DORPER-SOMALIS
BRASILEIRO SUBMETIDOS A UM MODELO DE PRODUÇÃO PRECOCE**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

Aprovada em 28 de fevereiro de 2011

BANCA EXAMINADORA

Prof. Arturo Bernardo Selaive Villarroel, Ph.D. (Orientador)
Universidade Federal do Ceará

Prof^a. Elzânia Sales Pereira, D.Sc. (Co-orientadora)
Universidade Federal do Ceará

Prof. José Carlos da Silveira Osório, Ph.D.
Universidade Federal de Pelotas

Prof. Eneas Reis Leite, D.Sc.
Universidade Estadual Vale do Acaraú

Dedicado à memória do
Prof. José Resende
Escola de Medicina Veterinária
Universidade Federal da Bahia

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Arturo Bernardo Selaive Villarroel, pela receptividade, oportunidade, confiança e liberdade dada durante o planejamento e execução do projeto, pelos conselhos e ensinamentos transmitidos.

Ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, pela possibilidade de realização do curso de Mestrado em Zootecnia.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudo.

Aos funcionários da Fazenda Experimental Vale do Curu (FEVC), Paulo, Murilo e Jucelino, pela colaboração e contribuição ao longo do último ano, assim como, ao Calixto e Valmir. Também à equipe do Hotel da FEVC, Iron, Ana, Socorro, Gleyciane e Tonha, pelo suporte semanal e durante a estadia na FEVC.

A todo o time do Setor de Ovino-Caprinocultura, Alisson, Ítalo, Jaime, Lauana, Marcela, Marcílio, Mônica e Patrícia, e em especial, à Rafaela, Yuri e Mário. Também aos estagiários Juliana, Felipe, Carlinhos e Joice, e ao funcionário Nilton, por toda ajuda.

A minha esposa Mirlanda, pela paciência, carinho, amor e dedicação ao longo dos últimos dois anos.

Ao Laboratório de Nutrição Animal (LANA) pela realização das análises bromatológicas, em particular Júnior e Beatriz.

À Prof. Elzânia Sales Pereira, pelas sugestões dadas em prol do experimento.

Ao funcionário Olavo, da Fábrica de Ração, por possibilitar o uso da fábrica sempre que solicitado.

Ao Frigorífico Multicarnes®, pela parceria no abate dos animais e por permitir o uso de suas instalações.

À equipe do Laboratório de Carnes do Departamento de Engenharia de Alimentos, em particular, ao Luiz.

Ao Prof. Zione, pelas contribuições e pelo entusiasmo passado ao longo do experimento.

Ao meu pai e irmãs, que mesmo de longe, deram suporte, carinho e motivação.

Aos professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela convivência, aprendizagem e amizade.

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar o desempenho bioeconômico e as características quantitativas da carcaça de cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Dorper-Somalis Brasileiro submetidos a um modelo precoce de produção. Vinte cordeiros não castrados foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos (grupo genético) de dez repetições. Na fase de cria, os cordeiros foram mantidos confinados sob sistema de *creep feeding* com amamentação noturna, a partir do 7^o dia após o nascimento até o desmame aos 60 dias de idade, quando seguiram para a fase de terminação em confinamento com dieta de alto concentrado. Os cordeiros foram abatidos quando alcançaram 3 mm de espessura de gordura subcutânea, a qual foi monitorada e mensurada por meio de ultrassonografia. Os cordeiros ½ Dorper-Santa Inês foram superiores quanto ao ganho de peso corporal nas fases de cria e terminação, enquanto, os ½ Dorper-Somalis Brasileiro foram mais precoces quanto a crescimento e acabamento. Houve diferença significativa entre os grupos genéticos para peso da carcaça quente, peso da carcaça fria, perda por resfriamento, área de olho de lombo, índice de compacidade de carcaça, índice de compacidade da perna e peso dos cortes. No entanto, os cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Dorper-Somalis Brasileiro apresentaram resultados similares para quantidade de músculo por unidade de peso de carcaça fria e rendimentos dos cortes comerciais. Os cordeiros ½ Dorper-Somalis Brasileiro apresentaram maior quantidade de gordura por unidade de peso de carcaça fria. A partir dos dados de desempenho dos 20 cordeiros (peso ao desmame, ganho médio diário e consumo de matéria seca) e da análise de regressão (peso de abate em função do grau de acabamento de 3 mm de espessura de gordura subcutânea) projetou-se um confinamento para terminação de cordeiros desmamados com capacidade estática de 100 animais por ciclo de terminação. A análise econômica mostrou resultados positivos para todos os indicadores avaliados. Os componentes de maior influência sobre o custo de produção no confinamento foram a compra de cordeiros desmamados e a alimentação. Cordeiros mestiços ½ Dorper-Santa Inês e ½ Dorper-Somalis Brasileiro apresentam resultados satisfatórios quanto ao desempenho e a produção de carne ovina de qualidade, além de viabilidade econômica, quando submetidos a um modelo de produção precoce.

Palavras-chave: análise econômica, carcaça, desempenho, ovino, produção

ABSTRACT

The experiment was conducted to evaluate the bioeconomic performance and the carcass traits of ½ Dorper-Santa Inês and ½ Dorper-Brazilian Somali lambs under an early production model. Twenty non castrated lambs were distributed in a completely randomized design with two treatments (genetic group) of ten replicates. In pre-weaning phase, the lambs were confined under creep feeding system with overnight breastfeeding, from 7th post-birth day until the weaning at 60 days old, when they followed to the finishing phase at feedlot with high concentrate diet. The lambs were slaughtered when achieved 3 mm of subcutaneous fat thickness, which was monitored and measured by ultrasonography. ½ Dorper-Santa Inês lambs were superior to body weight gain in pre-weaning and finishing phases, while the ½ Dorper-Brazilian Somali lambs were earlier as the growth and finishing. There was significant difference between genetic groups for hot carcass weight, chilled carcass weight, cooler shrink, ribeye area, carcass compactness index, hindlimb compactness index and cuts weight. However, ½ Dorper-Santa Inês and ½ Dorper-Brazilian Somali lambs had similar results for ribeye area:chilled carcass weight ratio and proportion of commercial cuts. ½ Dorper-Brazilian Somali lambs had greater subcutaneous fat thickness:chilled carcass weight and GR:chilled carcass weight ratios. From data of performance of the 20 crossbred lambs (weaning weight, average daily gain and dry matter intake) and of regression analysis (slaughter weight in function of the 3 mm subcutaneous fat thickness) was projected a feedlot for finishing of weaned lambs with static capacity for 100 animals by finishing cycle. The economic analysis showed positive results for all indexes evaluated. The compounds with highest influence on production cost of the feedlot were the purchase of weaned lambs and the feeding. ½ Dorper-Santa Inês and ½ Dorper-Brazilian Somali lambs have satisfactory results for performance and for production of quality sheep meat, beyond economic viability, under an early production model.

Key words: carcass, economic analysis, performance, production, sheep

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Proporção dos ingredientes e composição bromatológica da dieta de <i>creep feeding</i> (% MS).....	46
TABELA 2	Proporção dos ingredientes e composição bromatológica da dieta de confinamento (% MS).....	47
TABELA 3	Médias e desvios-padrão do peso corporal ao nascimento (PCN), peso corporal ao desmame (PCD), ganho médio diário ao desmame (GMDD) e idade ao desmame (ID) de cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Dorper-Somalis Brasileira.....	50
TABELA 4	Médias e desvios-padrão do peso corporal inicial (PCI), peso corporal final (PCF) e ganho médio diário (GMD) de cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Dorper-Somalis Brasileiro.....	51
TABELA 5	Médias e desvios-padrão do consumo de matéria seca (CMS), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA) de cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Dorper-Somalis Brasileiro.....	52
TABELA 6	Médias do ganho médio diário (GMD), consumo de matéria seca (CMS), conversão alimentar (CA), eficiência alimentar (EA), deposição de gordura subcutânea (DGS) e índice relativo de eficiência (IRE) de acordo com os períodos de confinamento em cordeiros ½ Dorper-Santa Inês.....	55
TABELA 7	Médias do ganho médio diário (GMD), consumo de matéria seca (CMS), conversão alimentar (CA), eficiência alimentar (EA), deposição de gordura de cobertura (DGC) e índice relativo de eficiência (IRE) de acordo com os períodos de confinamento em cordeiros ½ Dorper-Somalis Brasileiro.....	55
TABELA 8	Médias e desvios-padrão da espessura de gordura subcutânea final (EGSF), escore de condição corporal final (ECCF), idade final (IF) e dias de confinamento (DC) de cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Dorper-Somalis Brasileiro.....	56

TABELA 9	Regressões das variáveis peso corporal (PC) e escore de condição corporal (ECC) em função da espessura de gordura subcutânea, de acordo com o grupo genético.....	58
TABELA 10	Médias e desvios-padrão da espessura de gordura subcutânea ao abate (EGSA), escore de condição corporal ao abate (ECCA), idade ao abate (IA), peso corporal ao abate (PCA), peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF) e perdas por resfriamento (PPR) de cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Dorper-Somalis Brasileiro.....	69
TABELA 11	Médias e desvios-padrão da área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS), espessura máxima de gordura subcutânea (GR), índice de compacidade da carcaça (ICC) e índice de compacidade da perna (ICP) de cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Dorper-Somalis Brasileira.....	70
TABELA 12	Médias e desvios-padrão dos pesos e dos rendimentos dos cortes comerciais de cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Dorper-Somalis Brasileira.....	73
TABELA 13	Parâmetros técnicos do confinamento de cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Dorper-Somalis Brasileiro no sistema precoce de produção.....	90
TABELA 14	Componentes do custo anual, em valores absolutos e percentuais, do confinamento de cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Dorper-Somalis Brasileiro no sistema precoce de produção.....	92
TABELA 15	Resultados econômicos do confinamento de cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Dorper-Somalis Brasileiro no sistema precoce de produção.....	94

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Taxas de crescimento dos principais tecidos em animais alimentados para alto (A) e baixo (B) desempenho.....	16
FIGURA 2	Curvas de crescimento fetal e placentário ao longo da gestação ovina.....	17
FIGURA 3	Curva de crescimento de ovinos.....	18
FIGURA 4	Curva de crescimento dos tecidos componentes da carcaça ovina.....	19
FIGURA 5	Modelo biológico precoce de produção preconizado pelo SOC/DZO/UFC.....	24
FIGURA 6	Curva de crescimento de animais de diferentes estruturas de tamanho corporal	26
FIGURA 7	Curva e taxa de crescimento de cordeiros ½ Dorper-Santa Inês.....	54
FIGURA 8	Curva e taxa de crescimento de cordeiros ½ Dorper-Somalis Brasileiro.....	54

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE TABELAS

LISTA DE FIGURAS

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1. Crescimento.....	15
2.1.1. Aspectos gerais.....	15
2.1.2. Tecido muscular.....	20
2.1.3. Tecido adiposo.....	21
2.2. Eficiência biológica e sistemas precoces de produção.....	22
2.3. Raça Santa Inês.....	24
2.4. Raça Somalis Brasileira.....	25
2.5. Raça Dorper.....	25
2.6. Precocidade de crescimento e de terminação.....	25
2.7. Avaliação <i>in vivo</i> da carcaça por ultrassonografia.....	27
2.8. Características de carcaça.....	28
2.9. Custos de produção, indicadores econômicos e produtivos.....	30
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33

CAPÍTULO I - DESEMPENHO DE CORDEIROS MESTIÇOS DORPER-SANTA INÊS E DORPER-SOMALIS BRASILEIRO SUBMETIDOS A UM MODELO DE PRODUÇÃO PRECOCE.....	42
RESUMO.....	43
ABSTRACT.....	44
1. INTRODUÇÃO.....	45
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	46
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	50
4. CONCLUSÃO.....	59
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60

CAPÍTULO II - CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DA CARÇA DE	
CORDEIROS MESTIÇOS DORPER-SANTA INÊS E DORPER-SOMALIS	
BRASILEIRO SUBMETIDOS A UM MODELO DE PRODUÇÃO PRECOCE.....	
	63
RESUMO.....	64
ABSTRACT.....	65
1. INTRODUÇÃO.....	66
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	67
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	69
4. CONCLUSÃO.....	75
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
CAPÍTULO III - DESEMPENHO ECONÔMICO DO CONFINAMENTO DE	
CORDEIROS MESTIÇOS DORPER-SANTA INÊS E DORPER-SOMALIS	
BRASILEIRO SUBMETIDOS A UM MODELO DE PRODUÇÃO PRECOCE.....	
	79
RESUMO.....	80
ABSTRACT.....	81
1. INTRODUÇÃO.....	82
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	84
2.1. MÉTODO DE ANÁLISE.....	84
2.1.1. FORMULAÇÃO DOS CUSTOS E INDICADORES ECONÔMICOS.....	84
2.1.2. FORMULAÇÃO DOS INDICADORES PRODUTIVOS.....	88
2.1.3. CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS PARA O CÁLCULO DOS CUSTOS.....	89
2.2. FONTE DOS DADOS E PARÂMETROS TÉCNICOS.....	90
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	92
4. CONCLUSÃO.....	96
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	97
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	99
ANEXOS.....	100

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o sistema agroindustrial da carne ovina brasileira vem sofrendo um processo de transição, partindo de um cenário estritamente rural e de forte informalidade nos seus elos centro-direitos para atender um mercado urbano que mescla exigência por qualidade, sofisticação gastronômica e estabilidade de oferta (SOUZA, 2009).

Embora ainda de pouca expressão econômica dentro do agronegócio brasileiro de carnes, a cadeia produtiva da carne ovina tem experimentado um expressivo crescimento e desenvolvimento em todas as regiões do país, em função do fortalecimento de uma demanda crescente por produtos cárneos ovinos nos grandes centros urbanos (SOUZA, 2009).

Com um efetivo em torno de 16,81 milhões de cabeças distribuído em um pouco mais que 435 mil estabelecimentos pecuários (IBGE, 2006; 2009), a cadeia produtiva da carne ovina produziu em 2008 cerca de 79,3 mil toneladas por meio do abate de 4,95 milhões de cabeças (FAO, 2011). No entanto, apenas 4,81 mil toneladas do total produzido em 2010 passaram pela inspeção federal (MAPA, 2011). Esse modesto volume vem a se somar com as quase 6,37 mil toneladas importadas, no mesmo ano, de países como Uruguai, Argentina e Chile, objetivando atender a firme demanda doméstica (MDIC, 2011).

Nesse contexto, o Estado do Ceará surge como um potencial produtor de carne ovina de qualidade, detendo um rebanho de aproximadamente 2,07 milhões de cabeças (IBGE, 2009), composto por grupos genéticos bem adaptados e com capacidade para assumirem um papel importante no desenvolvimento da cadeia produtiva no Estado.

Apesar do consumo *per capita* de carne ovina no Brasil ainda ser baixo, em torno de 0,46 kg, a produção nacional é deficitária (SOUZA, 2007), fazendo com que a criação comercial de ovinos para produção de carne comece a adquirir maior importância no cenário agropecuário nacional.

No entanto, até o final da década de 1990, praticamente toda carne ovina que chegava ao consumidor era originária de animais pouco especializados criados sob sistemas extensivos de exploração e manejados com baixo nível tecnológico, contribuindo para um consumo restrito, em função da baixa qualidade do produto final, caracterizado por um sabor excessivamente marcante, excesso de gordura e reduzida maciez (CUNHA et al., 2004).

Diante desta realidade, nos últimos anos, têm-se incentivado e desenvolvido sistemas de produção que viabilizem o fornecimento de uma carne de alta qualidade, havendo uma demanda concentrada, por parte da indústria frigorífica ovina, por carcaças com peso entre 12

e 16 kg (28 a 35 kg de peso corporal), apresentando elevada porcentagem de músculos e moderada cobertura de gordura (acima de 2 até 5 mm), provenientes de cordeiros abatidos precocemente, com idade inferior a 150 dias (FERNANDES e FERNANDES, 2005; BUENO et al., 2000; BUENO et al., 2006).

O desempenho reprodutivo do rebanho materno, a taxa de crescimento de seus cordeiros e o nível nutricional disponível para ambos estão entre os principais componentes responsáveis pelo sucesso na produção de ovinos, de forma que o nascimento de animais com maior velocidade de ganho de peso, mais eficientes na utilização dos alimentos e com qualidade de carcaça superior se faz necessário, podendo ser conseguido, utilizando-se cruzamentos e manejo nutricional adequado das ovelhas em suas diversas fases fisiológicas (LEYMASTER, 2002; MACEDO et al., 2003).

Portanto, o cruzamento de fêmeas Santa Inês e Somalis Brasileira com machos especializados de corte pode elevar a produtividade do rebanho, por meio do maior ganho de peso diário, melhor conformação de carcaça e melhor qualidade de carne de seus produtos (LEYMASTER, 2002). Neste ponto, a raça Dorper, originária da África do Sul, compõe uma das principais alternativas para cruzamentos terminais, devido a sua alta velocidade de crescimento, boa eficiência alimentar, conformação uniforme da carcaça e maior adaptabilidade aos ecossistemas tropicais (CLOETE et al., 2000; SNOWDER e DUCKETT, 2003).

Além disso, pesquisas recentes já indicam o Dorper como raça paterna em cruzamentos com ovelhas Santa Inês e Somalis Brasileira para a produção de cordeiros comerciais, em função do alto nível de heterose individual nos produtos F₁ (BARBOSA NETO et al., 2010).

Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o desempenho bioeconômico e as características da carcaça de cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Dorper-Somalis Brasileiro submetidos a um modelo precoce de produção.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Crescimento

2.1.1 Aspectos gerais

Crescimento é um aumento no peso e tamanho corporais e baseia-se na multiplicação celular (hiperplasia), no aumento de tamanho das células (hipertrofia) e na incorporação de componentes específicos do ambiente tecidual, enquanto que o desenvolvimento é descrito como as mudanças na forma e nas proporções corporais associadas com o crescimento (TRENKLE e MARPLE, 1983; BUTTERFIELD, 1988; OWENS et al., 1993; SQUIRES, 2003; HOSSNER, 2005; SILVA SOBRINHO e OSÓRIO, 2008), sendo que ambos os processos são fenômenos básicos para a produção de carne e estão estreitamente relacionados (SILVA SOBRINHO e OSÓRIO, 2008).

Do ponto de vista da pecuária de corte, crescimento pode ser definido como o processo de deposição de proteína, gordura e ossos na carcaça (OWENS et al., 1995), constituindo o principal produto dos sistemas de produção de carne e, por isso, o objetivo nesses sistemas é otimizar tanto o crescimento pré quanto pós-natal (LANNA, 2000; REDMER et al., 2004).

Os tecidos crescem e se desenvolvem em “ondas de crescimento” específicas (Figura 1), com certos tecidos crescendo e amadurecendo antes de outros, iniciando com o tecido nervoso e prosseguindo com os tecidos ósseo, muscular e adiposo. No entanto, dentro de cada um desses tecidos, o desenvolvimento pode ser precoce, mediano ou tardio, dependendo da sua localização no corpo, o que modifica a forma e a composição corporais de acordo com o amadurecimento do animal em resposta às atuais e futuras necessidades fisiológicas. Além disso, o crescimento em ruminantes apresenta um padrão de desenvolvimento centrípeto, iniciando cranialmente, estendendo-se caudalmente e a partir dos membros distais em direção ao tronco (BUTTERFIELD, 1988; OWENS et al., 1993; LAWRENCE e FOWLER, 2002; ODDY e SAINZ, 2002), sendo a região entre a 12^a e 13^a vértebras torácicas, o último local de deposição tecidual, tanto muscular quanto adiposo (SUGUISAWA et al., 2009).

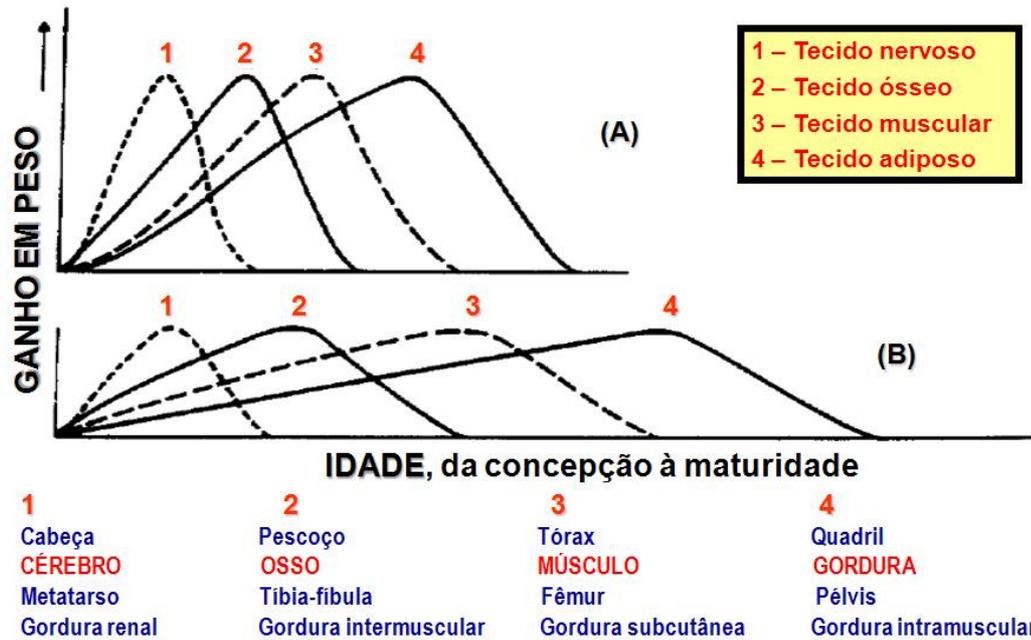


FIGURA 1 – Taxas de crescimento dos principais tecidos em animais alimentados para alto (A) e baixo (B) desempenho.

Fonte: Modificado de Owens et al. (1993).

O desenvolvimento seqüencial dos tecidos ósseo, muscular e adiposo é ativado pela liberação de hormônios e fatores de crescimento até a puberdade e pelos hormônios sexuais, desta à maturidade (OWENS et al., 1993; SILVEIRA, 2003). Assim, uma ampla variedade de hormônios, fatores de crescimento e de regulação, como somatotropina, progesterona, lactógeno placentário, triiodotironina, tiroxina, insulina, glucagon, cortisol, testosterona, leptina, fatores de crescimento tipo-insulina (IGF-I e IGF-II), fator de crescimento fibroblástico-II, miostatina, fatores de crescimento transformante (TGF- α e TGF- β), colecistoquinina, neuropeptídeo Y, fator de necrose tumoral- α , ácido retinóico, adiponectina e resistina podem afetar diferentemente a intensidade e a extensão da deposição de músculo e gordura tanto durante o crescimento fetal quanto pós-natal, por meio da atuação direta ou indireta sobre a ingestão de alimentos, conversão alimentar, taxa de ganho e composição do ganho (BREIER et al., 2000; LAWRENCE e FOWLER, 2002; OSGERBY et al., 2002; SQUIRES, 2003; OKSBJERG et al., 2004; FAHEY et al., 2005a; HOSSNER, 2005; QUIGLEY et al., 2005; ROH et al., 2006; GOOTWINE, 2005; GOOTWINE et al., 2007; CHUNG e JOHNSON, 2008; HAUSMAN et al., 2009; IGWEBUIKE, 2010).

O crescimento e o desenvolvimento do feto são eventos biológicos complexos influenciados por múltiplos fatores – genéticos, epigenéticos, ambientais e maternos – que

afetam o tamanho e a capacidade funcional da placenta, a transferência uteroplacentária de nutrientes e de oxigênio da mãe para o feto, a disponibilidade de nutrientes para o feto, o meio endócrino fetal, as vias metabólicas e a expressão do genoma fetal (OWENS et al., 1993; OSGERBY et al., 2002; REDMER et al., 2004; FAHEY et al., 2005b; QUIGLEY et al., 2005; WU et al., 2006; GOOTWINE et al., 2007; IGWEBUIKE, 2010).

Apesar da formação dos órgãos fetais, na espécie ovina, estar praticamente finalizada durante o início da gestação, o crescimento exponencial do feto é limitado ao último terço da gestação, iniciando em torno do dia 90 e finalizando por volta do dia 145, de forma que 90% do crescimento ocorre nesse período. Entretanto, esse processo é precedido por um rápido crescimento hiperplásico da placenta que alcança toda ou a maior parte de sua massa de tecido seco, proteína e DNA durante os primeiros 2/3 da gestação, atingindo seu máximo peso pelo dia 90 (Figura 2) (REDMER et al., 2004; BELL et al., 2005). Dessa forma, o status nutricional materno associado ao tamanho e à capacidade de transferência de nutrientes da placenta, possui um papel central na determinação da curva de crescimento pré-natal do cordeiro, influenciando diretamente o peso corporal ao nascimento, a viabilidade pós-natal e a produtividade durante a vida adulta (REDMER et al., 2004; BELL et al., 2005; FAHEY et al., 2005a; 2005b; WU et al., 2006; GOOTWINE et al., 2007; IGWEBUIKE, 2010).

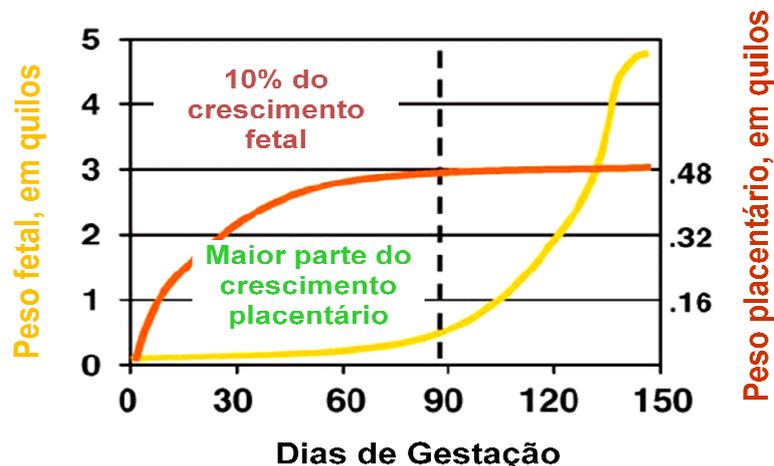


FIGURA 2 – Curvas de crescimento fetal e placentário ao longo da gestação ovina.

Fonte: Adaptado de Redmer et al. (2004)

O crescimento de ovinos em função da idade possui quatro pontos de referência, sendo eles a concepção, o nascimento, a puberdade e a maturidade, de forma que, em condições ótimas, caracteriza-se por uma curva sigmóide (Figura 3), havendo uma aceleração

de sua velocidade até que a puberdade seja atingida, diminuindo gradativamente então, até a maturidade, onde a curva de crescimento atinge o platô, havendo ainda uma fase de transição ou linear onde as forças de auto-aceleração e auto-inibição estão em relativo equilíbrio (BUTTERFIELD, 1988; OWENS et al., 1993; SIQUEIRA, 1996; LAWRENCE e FOWLER, 2002; HOSSNER, 2005).

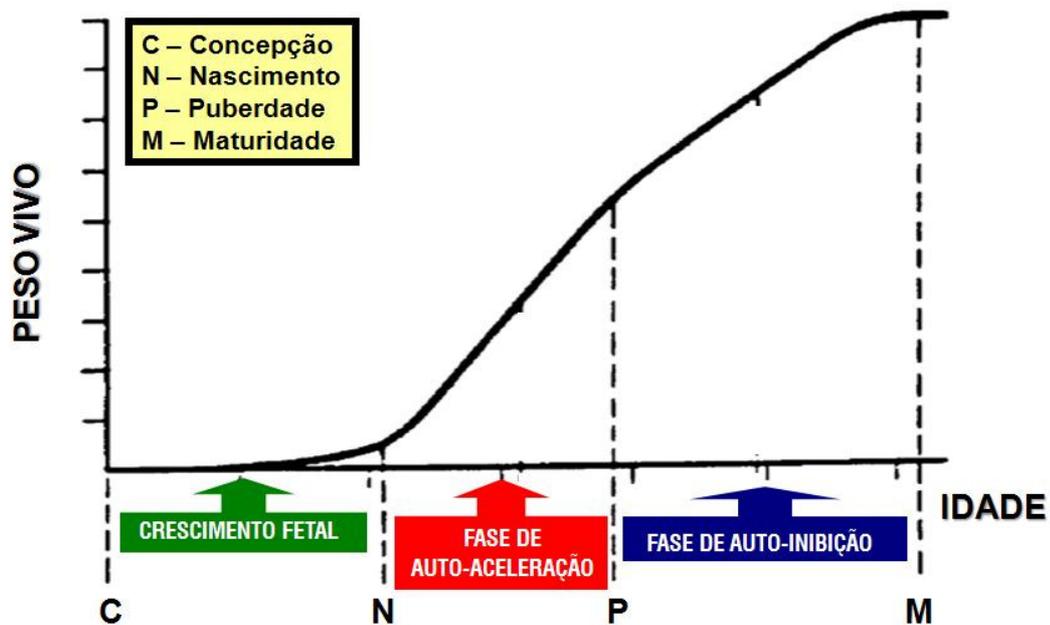


FIGURA 3 – Curva de crescimento de ovinos.

Fonte: Modificado de Owens et al. (1993).

Sendo assim, a puberdade é o ponto de inflexão no qual o crescimento muda da fase de auto-aceleração para a de auto-inibição (BUTTERFIELD, 1988; HOSSNER, 2005), sendo iniciada a partir dos cinco meses em cordeiros deslanados e na maioria das raças especializadas em carne (SOUZA et al., 2003; EMSÉN, 2005; FITZGERALD e MORGAN, 2007).

Portanto, do nascimento à puberdade a curva é ascendente e altamente acelerada, podendo ser extremamente eficiente se bem explorada. Nesse período ocorre a fase mais intensiva do crescimento muscular associado a um crescimento moderado do tecido adiposo (Figura 4) suficiente para possibilitar acabamento satisfatório, e a exploração do potencial dos animais nessa fase é altamente vantajosa pela ótima conversão dos alimentos em tecido muscular, considerando que a deposição de peso na forma de músculo é cerca de quatro vezes

mais eficiente do que na forma de tecido adiposo (OWENS et al., 1995; LANNA, 2000; SILVEIRA, 2004).

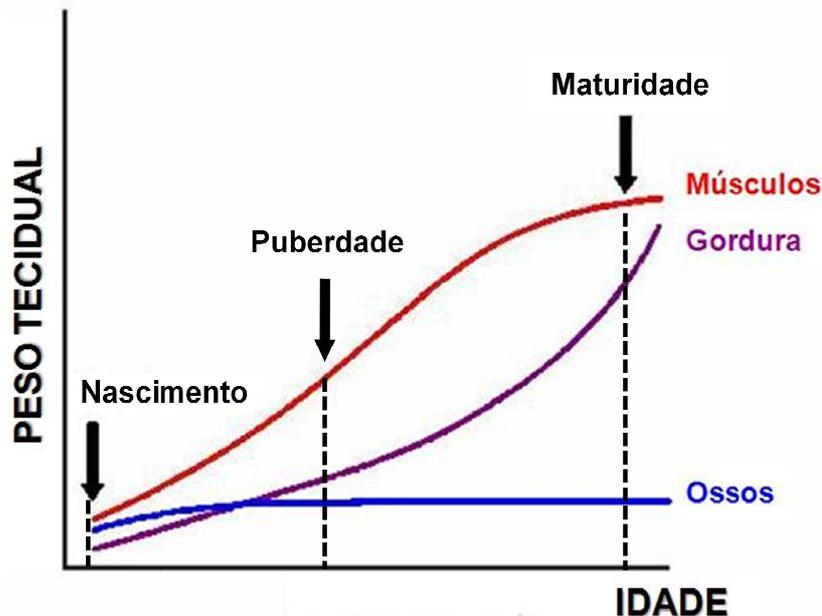


FIGURA 4 – Curva de crescimento dos tecidos componentes da carcaça ovina.

Fonte: Modificado de Doumit e Merkel (2005).

No entanto, um pouco antes do início da puberdade, o ritmo de crescimento diminui e inicia-se a deposição mais intensiva de gordura (Figura 4), sendo essa uma fase de menor eficiência biológica e mais onerosa para a produção de tecidos magros (LANNA, 2000; SILVEIRA, 2004). Isso ocorre porque, animais mais velhos, geralmente maiores ou mais pesados, apresentam maior exigência nutricional para a manutenção, necessitando de maior quantidade de alimento para fazer 1 quilo de músculo (WILLIAMS et al., 1995; SILVEIRA, 2003; SILVEIRA, 2004; SILVEIRA e CHARDULO, 2006). Assim, sistemas de produção que exploram o crescimento dos animais são mais eficientes (LANNA, 2000; SILVEIRA, 2004).

As curvas de crescimento e de composição variam entre os animais, de forma que a principal influência do grupo genético sobre o crescimento diz respeito ao peso à maturidade e à velocidade com a qual ele é atingido, além das diferenças no crescimento do tecido adiposo, considerando que raças de maior estrutura de tamanho corporal tendem a depositar gordura mais tardiamente em função de apresentarem menores taxas de maturação (OWENS

et al., 1993; SAINZ, 1996; SIQUEIRA, 1996; TATUM et al., 1998; LANNA, 2000; ODDY e SAINZ, 2002).

Embora diversos fatores, como idade, nutrição, genética e sexo, alterem a eficiência do crescimento em cordeiros, o peso corporal ao nascimento possui uma função essencial, sendo reflexo não apenas dos aspectos genéticos, mas, sobretudo, das condições ambientais disponíveis à ovelha desde a cobertura até o parto, bem como pelo tamanho da ninhada, sexo das crias e idade da ovelha (PEETERS et al., 1995; 1996; SIQUEIRA, 1996; GREENWOOD et al., 1998; WU et al., 2006; GOOTWINE et al., 2007; IGWEBUIKE, 2010).

Tais fatores influenciam o crescimento pós-natal e podem ser responsáveis por 55 e 40% da variação, respectivamente, no crescimento inicial e no peso corporal ao desmame (PEETERS et al., 1996), uma vez que cordeiros com baixo peso corporal ao nascimento são: **a)** menos maduros em relação aos sistemas metabólicos, precisando de um período mais prolongado de adaptação à vida pós-natal e a dietas ricas em gordura (leite); **b)** apresentam imaturidade endócrina que limita o processo anabólico nos tecidos; **c)** possuem capacidade digestiva inferior levando a baixa conversão alimentar; **d)** têm maior consumo voluntário associado a menor capacidade dos tecidos para utilizar os nutrientes disponíveis, resultando em maior percentual de gordura na carcaça e músculos menores; e **e)** possuem menor conteúdo de DNA muscular, limitando o crescimento pós-natal dos músculos esqueléticos (GREENWOOD et al., 1998; GREENWOOD et al., 2000; GREENWOOD et al., 2002; LAWRENCE e FOWLER, 2002; FAHEY et al., 2005b; WU et al., 2006; FORD et al., 2007; GOOTWINE et al., 2007).

2.1.2 Tecido muscular

No embrião, o músculo esquelético surge por divisão mitótica a partir da terceira camada germinativa (sômite mesodérmico), ocorrendo em ondas sucessivas que dão origem a populações sequenciais de células miogênicas – mioblastos, miotúbulos e miofibras – havendo o aumento no número de fibras musculares e o agrupamento das mesmas em feixes (TRENKLE e MARPLE, 1983; LAWRENCE e FOWLER, 2002; OKSBJERG et al., 2004; REHFELDT et al., 2004; HOSSNER, 2005).

O crescimento de um músculo reflete em sua massa o número de células presente e a quantidade de proteína acumulada em cada célula (TRENKLE e MARPLE, 1983; LAWRENCE e FOWLER, 2002), o que torna a fase *in utero* – desde o período pré-concepção

– tão primordial quanto crucial, considerando que o número total de fibras musculares é essencialmente estabelecido durante a vida fetal, e, para alcançar o número máximo o cordeiro requer condições ótimas para o desenvolvimento muscular durante sua vida intrauterina (TRENKLE e MARPLE, 1983; REDMER et al., 2004; FAHEY et al., 2005b; QUIGLEY et al., 2005; TYGESEN e HARRISON, 2005; WU et al., 2006; IGWEBUIKE, 2010).

Em ovinos, a proliferação das células musculares ocorre antes do dia 85 da gestação e a diferenciação começa ao redor do mesmo dia, de forma que restrições nutricionais no início da gestação prejudicam a hiperplasia das células musculares, enquanto que privações alimentares nos últimos 60 dias de gestação afetam dramaticamente a hipertrofia das fibras musculares já formadas, resultando em músculos menores e mais leves, respectivamente (BUTTERY et al., 2000; FAHEY et al., 2005a; FAHEY et al., 2005b; QUIGLEY et al., 2005).

Portanto, a massa muscular é determinada, sobretudo, pelo número de fibras musculares e pelo tamanho dessas fibras, cujo crescimento pós-natal é função da hipertrofia que, por sua vez, é sustentada pela atividade proliferativa de células satélites que incorporam novos núcleos dentro das fibras musculares, resultando em um aumento na área transversal e no comprimento do músculo (TRENKLE e MARPLE, 1983; OWENS et al., 1993; BUTTERY et al., 2000; LAWRENCE e FOWLER, 2002; OKSBJERG et al., 2004; REHFELDT et al., 2004; FAHEY et al., 2005a; CHUNG e JOHNSON, 2008). Além disso, há evidências indicando que células satélites musculares, sob condições de desuso e enervação, podem passar por um processo de interconversão ou transdiferenciação, tornando-as capazes de acumular gordura no citoplasma e contribuir na formação da gordura intramuscular (CHUNG e JOHNSON, 2008).

2.1.3 Tecido adiposo

Assim como o músculo, o tecido adiposo tem sua origem em células mesodérmicas, as quais proliferam como pré-adipócitos e, posteriormente, se diferenciam e amadurecem a adipócitos nos diversos depósitos de gordura existentes no animal (TRENKLE e MARPLE, 1983; ROH et al., 2006; HAUSMAN et al., 2009). Com isso, a adipogênese envolve tanto células-tronco não diferenciadas, quanto pré-adipócitos presentes nos depósitos, quanto células maduras, em um processo dinâmico e contínuo (HAUSMAN et al., 2009).

A maioria dos mamíferos nasce com pouco tecido adiposo branco – menos de 5% do peso corporal ao nascimento (TRENKLE e MARPLE, 1983; MERSMANN e SMITH, 2005), de forma que, na espécie ovina, os primeiros adipósitos a exibir acúmulo de lipídio são aqueles do depósito perirrenal entre 80 e 90 dias pós-concepção, seguidos pelos adipósitos do depósito subcutâneo cerca de 14 dias depois (LAWRENCE e FOWLER, 2002).

Durante os primeiros 50 a 60 dias pós-parto, os adipósitos perirrenais e subcutâneos exibem considerável hipertrofia, a qual é acompanhada pela hiperplasia nos depósitos subcutâneo e intermuscular, até cerca de 100 dias após o nascimento (LAWRENCE e FOWLER, 2002).

O crescimento do tecido adiposo é governado pela ingestão calórica do animal que exceda os requerimentos de manutenção e de crescimento de tecido magro e pela hipertrofia dos adipósitos (TRENKLE e MARPLE, 1983; ODDY e SAINZ, 2002; MERSMANN e SMITH, 2005), embora, em ovinos, a hiperplasia seja uma força ativa até cerca de 12 meses de idade. No entanto, sob dietas de alta energia por períodos prolongados, há um aumento no processo hiperplásico celular com o objetivo de fornecer pré-adipósitos adicionais que podem se diferenciar para expandir o tecido adiposo continuamente, principalmente nos depósitos de gordura não-carça (TRENKLE e MARPLE, 1983; LAWRENCE e FOWLER, 2002; HOSSNER, 2005; MERSMANN e SMITH, 2005).

2.2 Eficiência biológica e sistemas precoces de produção

A maior parte das atividades desenvolvidas na pecuária envolve a alteração nas curvas de crescimento, de forma que se procura atingir pontos importantes dessa curva, como peso corporal e composição de abate, da forma mais rápida e econômica possível (LANNA, 2000), maximizando o desempenho produtivo, a eficiência dos processos e a qualidade do produto (ODDY e SAINZ, 2002).

As proporções e o crescimento dos tecidos que compõem a carcaça são aspectos importantes no processo de produção de carne ovina com o objetivo de propiciar carcaças com alta proporção de músculo e adequada distribuição de gordura (SIQUEIRA, 1996; HOSSNER, 2005), fazendo com que o animal ideal seja aquele que cresça rapidamente e eficientemente ao peso desejado e apresente em seu corpo um mínimo de osso, um máximo de músculo e a quantidade ótima de gordura (ODDY e SAINZ, 2002).

A eficiência da produção animal é definida pela taxa de ganho e pela composição química deste ganho ao longo da curva de crescimento, embora fatores como peso, idade, nutrição, genética (raça e estrutura de tamanho corporal) e sexo, possam influir significativamente sobre a eficiência do crescimento (PEETERS et al., 1996; SIQUEIRA, 1996; TATUM et al., 1998; LANNA, 2000).

O conhecimento da faixa etária em que ocorre a maior taxa de crescimento permite programar o abate para a fase em que a eficiência alimentar diminui, evitando-se idades avançadas e/ou alta deposição de gordura na carcaça (BUTTERFIELD, 1988; SILVA SOBRINHO e OSÓRIO, 2008).

Como já mencionado, o crescimento do nascimento à puberdade é marcado por uma elevada taxa de deposição de tecido muscular e moderada deposição de tecido adiposo, o que deve ser explorado ao máximo em sistemas intensivos de produção permitindo que os cordeiros sejam abatidos em idades precoces e em uma fase onde se verifica a melhor eficiência biológica desses animais (BUTTERFIELD, 1988; WILLIAMS et al., 1995; SILVEIRA, 2003; SILVEIRA, 2004; HOSSNER, 2005).

Segundo Williams et al. (1995), eficiência biológica pode ser definida como uma relação de saída:entrada que pode ser mensurada a partir do ganho de peso vivo em função da energia metabolizável ou da matéria seca consumida em um determinado período, onde altos valores representam elevadas eficiências, de forma que a mesma será tanto maior quanto menor for a idade de abate dos animais (SILVEIRA et al., 2001).

Diante disso, sistemas de produção que retardam a idade de abate dos ovinos são menos eficientes, pois exploram animais mais velhos, maiores ou mais pesados, que sempre apresentam maiores exigências nutricionais para a manutenção, requerendo maior quantidade de alimento por unidade de ganho, o que confere uma reduzida eficiência ao sistema (WILLIAMS et al., 1995; SILVEIRA et al., 2001; SILVEIRA e CHARDULO, 2006).

Por outro lado, em sistemas precoces de produção ovina – onde os animais são confinados logo após o desmame – há uma alta eficiência biológica, tanto na fase de pré-desmame quanto no pós-desmame imediato quando os animais entram em um plano nutricional elevado, uma vez que tais sistemas exploram muito bem a curva de crescimento animal por utilizar animais jovens que possuem uma melhor conversão alimentar e, logo, uma elevada eficiência de ganho (WILLIAMS et al., 1995; SILVEIRA, 2003).

Assim, nos sistemas precoces de produção de carne ovina busca-se a obtenção da maior quantidade de carne com qualidade, no menor espaço de tempo e a custos competitivos,

e para que esses objetivos sejam alcançados é necessário o nascimento de cordeiros com maior velocidade de ganho de peso, elevada eficiência na utilização dos alimentos e com qualidade de carcaça superior (MACEDO et al., 2003). Para tanto, quatro tecnologias básicas confluem para a produção do cordeiro precoce na região Nordeste do país: o cruzamento terminal, o *creep feeding*, o desmame precoce e o confinamento, segundo o seguinte modelo de produção sugerido pelo Setor de Ovino-caprinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará:

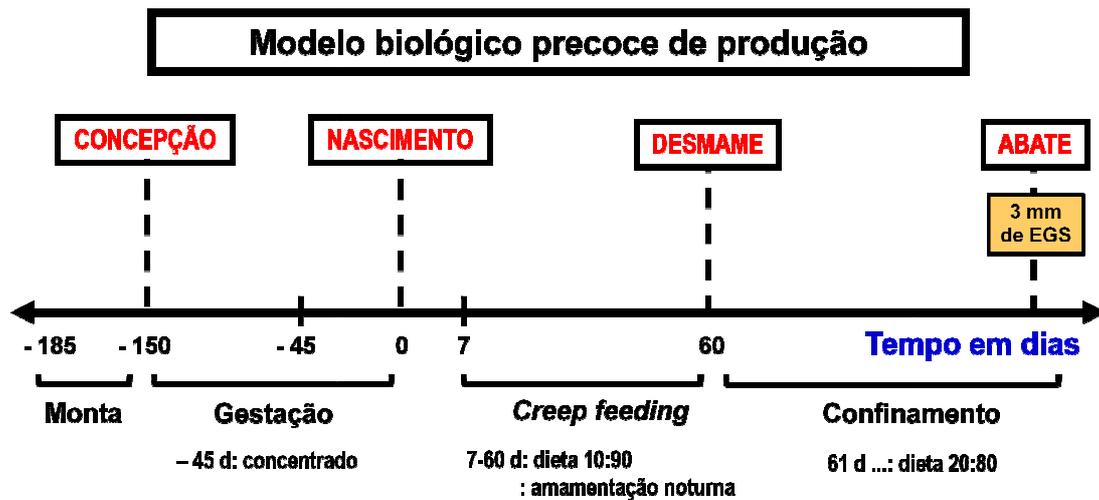


FIGURA 5 – Modelo biológico precoce de produção preconizado pelo SOC/DZO/UFC.

2.3 Raça Santa Inês

A raça Santa Inês é o resultado do cruzamento intercorrente entre as raças Bergamácia, Morada Nova, Somalis e outros ovinos sem raça definida (SRD), sendo, atualmente, a raça ovina mais popular criada no Brasil, estando em franco crescimento e desenvolvimento em diversos Estados do país, principalmente na região Sudeste, por ser de médio a grande porte, relativamente rústica e adaptável a diversos ecossistemas de criação. As fêmeas Santa Inês apresentam ótima habilidade materna e moderada taxa de prolificidade, além de ser a raça que possui melhor potencial de ganho de peso e crescimento dentre as raças deslançadas, com peso corporal para rebanhos comerciais variando de 40 a 60 kg para fêmeas e 60 a 90 kg para machos, sendo considerada uma das melhores opções atuais como raça materna em sistemas tropicais de produção (RAJAB et al., 1992; SOUSA, 2002; MACEDO et al., 2003; SANTOS, 2003; SOUSA et al., 2003; MORAIS, 2004; BARBOSA, 2005; CARNEIRO et al., 2010; SOUZA et al., 2010).

2.4 Raça Somalis Brasileira

A raça Somalis Brasileira descende diretamente de animais Blackhead Persian trazidos da África para o Nordeste brasileiro, sendo uma raça naturalizada e deslanada, pertencente ao grupo dos ovinos de cauda gorda. Dentre as raças deslanadas brasileiras, é aquela que apresenta a menor estrutura de tamanho corporal, porém, com elevada rusticidade, alta adaptabilidade às condições semi-áridas, moderada taxa de prolificidade e boa habilidade materna associado ao razoável ganho de peso, à alta precocidade de terminação e à boa conformação de carcaça, com peso corporal variando de 30 a 50 kg para fêmeas e 40 a 60 kg para machos (RAJAB et al., 1992; SILVA et al., 1998; SOUSA, 2002; SANTOS, 2003; MORAIS, 2004; COSTA, 2007; CARNEIRO et al., 2010; SOUZA et al., 2010).

2.5 Raça Dorper

A raça Dorper é resultante de cruzamentos entre ovinos Dorset Horn e Blackhead Persian, fazendo parte da história econômica da produção ovina das regiões semi-áridas da África do Sul. As fêmeas Dorper apresentam boa prolificidade e habilidade materna, além de não possuir problemas de sazonalidade reprodutiva, com os cordeiros apresentando alta velocidade de crescimento, boa eficiência alimentar e produzindo carcaças uniformes de ótimo rendimento, conformação e grau de acabamento associado à elevada qualidade de carne. A raça representa uma das melhores opções para cruzamentos terminais nos trópicos, devido à sua adaptabilidade, fertilidade e por afetar menos a qualidade da pele dos deslanados nos produtos cruzados, com as fêmeas pesando entre 65 e 85 kg e os machos entre 90 e 120 kg (CLOETE et al., 2000; De WAAL e COMBRINCK, 2000; MILNE, 2000; MACEDO et al., 2003; SNOWDER e DUCKETT, 2003; MORAIS, 2004; NOTTER et al., 2004; ROSANOVA et al., 2005).

2.6 Precocidade de crescimento e de terminação

A precocidade pode ser entendida como sendo a velocidade em que o animal atinge a puberdade (SILVEIRA et al., 2001). Mais especificamente, o termo precocidade de terminação está relacionado à velocidade em que os animais atingem composição corporal da

carcaça adequada ao abate à uma idade jovem como resultado da deposição mais precoce de tecido adiposo (BUTTERFLIED, 1988; LANNA, 2000). Tal composição, definida pelo mercado, pode ser estimada pela espessura de gordura subcutânea, de forma que o ponto de abate seja determinado em função do grau de acabamento ou do teor de gordura da carcaça (SAINZ, 1996; LANNA, 2000).

O genótipo é um fator determinante da precocidade de terminação, de forma que diferentes grupos genéticos crescem e engordam em diferentes velocidades e alcançam objetivos de espessura de gordura subcutânea e grau de marmorização em idades e/ou pesos bastante diferentes (BUTTERFLIED, 1988; OWENS et al., 1993; TATUM et al., 1998; LANNA, 2000; SILVA SOBRINHO e OSÓRIO, 2008). Dessa forma, ovinos cujo grupo genético determine maior estrutura de tamanho corporal adulto tendem a apresentar maiores ganhos de peso e atingem a puberdade e, logo, a maturidade, mais tardiamente (Figura 6) e, quando comparados com outros de menor porte, a um mesmo peso corporal, apresentam mais músculo e osso e menos gordura (BUTTERFLIED, 1988; TATUM et al., 1998; SILVA SOBRINHO e OSÓRIO, 2008).

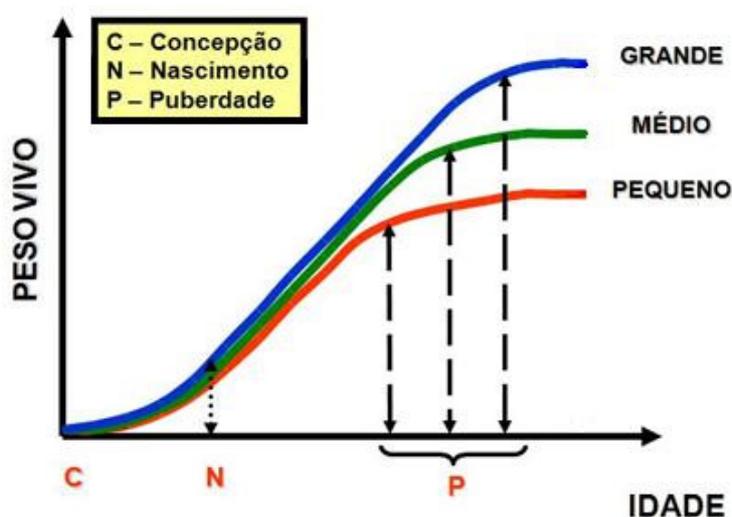


FIGURA 6 – Curva de crescimento de animais de diferentes estruturas de tamanho corporal.

Fonte: Adaptado de Silveira (2003).

Embora a utilização de animais de maior estrutura corporal possa ser aparentemente mais eficiente, pode significar problemas de aceitação da carcaça produzida, em função do

encurtamento das fibras musculares (*cold shortening*) devido à falta de gordura de cobertura, carne mais dura e com pouco sabor (LANNA, 2000).

Entretanto, quando o abate é realizado objetivando a produção de um mesmo produto ou carcaça semelhante (contendo níveis similares de gordura), animais de menor tamanho corporal são mais eficientes, pois são efetivamente mais precoces no crescimento e na terminação, depositando tecido adiposo mais cedo (BUTTERFLIED, 1988; TATUM et al., 1998; LANNA, 2000; SILVEIRA, 2003; CEZAR e SOUSA, 2007; SILVA SOBRINHO e OSÓRIO, 2008). Conseqüentemente, estes animais devem ser abatidos mais jovens e mais leves, para evitar a produção excessiva de gordura (SAINZ, 1996).

Os coeficientes de correlação entre a condição corporal e o grau de acabamento são altos, sugerindo que o escore de condição corporal (ECC) é um bom indicador do grau de acabamento (OSÓRIO et al., 2008), e como em ovinos, a maior proporção da gordura que o ECC indica existir no animal faz parte da carcaça, espera-se que diferenças de ECC do animal ao abate resulte em alterações da composição tecidual da carcaça, de modo que quanto mais elevado o ECC, maior a proporção de tecido adiposo em relação aos demais tecidos constituintes da carcaça (CEZAR e SOUSA, 2007).

Com isso, o peso corporal ótimo de abate deve ser definido, para cada raça ou grupo genético, em função da composição química da carcaça nas condições do sistema de produção utilizado (LANNA, 2000), coincidindo com o estágio de maturidade no qual a proporção de gordura encontra-se no nível desejável (CEZAR e SOUSA, 2007). Na prática, isso pode ser determinado pelo escore de condição corporal que reflete o teor de gordura subcutânea, e conseqüentemente, o grau de acabamento da carcaça (LANNA, 2000; OSÓRIO et al., 2008).

2.7 Avaliação *in vivo* da carcaça por ultrassonografia

A avaliação da carcaça em tempo real por meio de ultrassom já vem sendo utilizada com sucesso na pecuária de corte mundial por ser uma técnica não invasiva e de fácil execução a campo, sendo empregada, principalmente, para fins de melhoramento genético dos rebanhos e como ferramenta para identificação de animais que atingem os níveis ótimos de deposição de músculo e gordura para o abate, com predição do potencial produtivo de carcaça e carne (SILVEIRA et al., 2001; TEIXEIRA e DELFA, 2006; SUGISAWA et al., 2009).

Em ovinos, a ultrassonografia, a tomografia computadorizada, a ressonância magnética e a espectroscopia são algumas das tecnologias utilizadas para avaliação *in vivo* das

características de carcaça, sendo a ultrassonografia a mais indicada devido ao seu baixo custo operacional, mobilidade do equipamento, menor valor inicial de investimento e facilidade de aplicação sob diversas situações (STANFORD et al., 1998; ALTMANN et al., 2004; NOTTER et al., 2004; JUNKUSZEW e RINGDORFER, 2005; SILVA et al., 2005; KVAME e VANGEN, 2006; SILVA et al., 2007; SUGUISAWA et al., 2008), se apresentando como uma técnica acurada para a mensuração de parâmetros de interesse produtivo e comercial, como a área de olho de lombo e a espessura de gordura subcutânea (SILVEIRA, 2004; SUGUISAWA et al., 2009).

Em relação à espessura de gordura subcutânea tomada entre a 12^a e 13^a vértebras torácicas, a amplitude dos coeficientes de correlação tem variado, em ovinos, de 0,31 a 0,96 (McLAREN et al., 1991; HOUGHTON e TURLINGTON, 1992; FERNÁNDEZ et al., 1997; FERNÁNDEZ et al., 1998; SILVA et al., 2006; TEIXEIRA et al., 2006; CARTAXO e SOUSA, 2008; LEEDS et al., 2008; THÉRIAULT et al., 2009), de forma que a acurácia da ultrassonografia em prever as características de carcaça é variável e dependente do equipamento, da frequência do transdutor, da técnica de execução, da habilidade do operador e/ou, ainda, da eficiência da desfolha (McLAREN et al., 1991; HOUGHTON e TURLINGTON, 1992; SILVA et al., 2005; TEIXEIRA e DELFA, 2006; TEIXEIRA et al., 2006; SUGUISAWA et al., 2009).

Neste sentido, trabalhos têm sido realizados em ovinos com transdutores de maior frequência (5,0 e/ou 7,5 MHz) em relação ao convencional *probe* de 3,5 MHz utilizado comumente nas avaliações, resultando em coeficientes de correlação para espessura de gordura subcutânea variando de 0,72 a 0,97 (SILVA et al., 2006; TEIXEIRA e DELFA, 2006). Como a profundidade do tecido adiposo, em cordeiros, é geralmente inferior a de outras espécies, como suíno e bovino, a espessura de gordura subcutânea deve ser avaliada com transdutores de alta frequência em função da melhor resolução de imagem, o que torna possível detectar diferenças entre animais que possuem baixos valores e pouca variação para a característica (HOUGHTON e TURLINGTON, 1992; STANFORD et al., 1998; SILVA et al., 2005; TEIXEIRA et al., 2006; THÉRIAULT et al., 2009).

2.8 Características de carcaça

Entende-se por carcaça, o corpo inteiro do animal abatido, sangrado, esfolado, eviscerado, desprovido de cabeça, patas, glândulas mamárias na fêmea, pênis e testículos no

macho, e rins, permanecendo, na cauda, não mais do que seis vértebras coccígeas (BRASIL, 1990), podendo ocorrer algumas variações entre países, de acordo com o uso e costumes locais (SILVA SOBRINHO, 2001).

No ovino destinado à produção de carne, a carcaça constitui o principal produto comercializável, onde sua valorização depende da relação entre peso corporal e idade, onde se buscam maiores pesos a menores idades (SILVA SOBRINHO, 2001).

O rendimento de carcaça é uma característica diretamente relacionada à produção de carne, sendo determinada por fatores intrínsecos (grupo genético, sexo, peso corporal ao nascimento, peso corporal de abate e idade) e/ou extrínsecos (alimentação, tipo de jejum e transporte) (CEZAR e SOUSA, 2007; SILVA SOBRINHO e OSÓRIO, 2008). Na espécie ovina, o rendimento de carcaça varia de 40 a 50%, levando-se em consideração a conformação da carcaça, que envolve o desenvolvimento e o perfil das massas musculares e a quantidade e distribuição da gordura de cobertura (LUCHIARI FILHO, 2000; SILVA SOBRINHO, 2001; SILVA SOBRINHO e OSÓRIO, 2008).

A área de olho do lombo (AOL) e a espessura de gordura subcutânea (EGS) são duas medidas de alto valor em relação ao perfil de qualidade da carcaça, assim como a espessura máxima de gordura subcutânea (medida GR – *grade rule*), o índice de compacidade da carcaça (ICC) e o índice de compacidade da perna (ICP).

A AOL é uma característica coletada no músculo *Longissimus lumborum* entre a 12^a e 13^a vértebras torácicas, expressa em centímetros quadrados (cm²) e está relacionada à quantidade de músculo ou musculabilidade, com o rendimento da carcaça e, principalmente, com o rendimento dos cortes de alto valor comercial (LUCHIARI FILHO, 2000; LUZ E SILVA e FIGUEIREDO, 2006; CEZAR e SOUSA, 2007; SILVA SOBRINHO e OSÓRIO, 2008; SUGISAWA et al., 2008), variando geralmente entre 10 a 15 cm² em cordeiros abatidos precocemente (SILVA SOBRINHO, 2001).

Por sua vez, a EGS é uma medida também mensurada na região entre a 12^a e 13^a vértebras torácicas, a qual quantifica a espessura de gordura subcutânea sobre o músculo *Longissimus lumborum* e é expressa em milímetros (mm) (CEZAR e SOUSA, 2007). A EGS está relacionada à precocidade de crescimento e de acabamento do animal e com a quantidade total de gordura acumulada em sua carcaça, sendo desejável um nível de gordura mediano – acima de 2 até 5 mm – para garantir a proteção necessária das massas musculares durante o resfriamento e as boas características sensoriais da carne (LUCHIARI FILHO, 2000;

FERNANDES e FERNANDES, 2005; LUZ E SILVA e FIGUEIREDO, 2006; OSÓRIO et al., 2008; SILVA SOBRINHO e OSÓRIO, 2008; SUGISAWA et al., 2008).

A medida GR é determinada pela mensuração, na parede abdominal, da profundidade do tecido mole depositado sobre a 12^a costela em um ponto a 110 mm de distância da linha média do lombo, sendo expressa em milímetros (mm) e utilizada com o objetivo de prever a quantidade de gordura subcutânea presente na carcaça (NWS AGRICULTURE, 1997; STANFORD et al., 1998; CEZAR e SOUSA, 2007), estando relacionada ao grau de acabamento da carcaça, onde valores variando entre 6 e 10 mm são considerados adequados (NWS AGRICULTURE, 1997).

O ICC é o quociente entre o peso da carcaça fria e o comprimento interno da carcaça, sendo expresso em kg cm^{-1} (CEZAR e SOUSA, 2007), refletindo a quantidade de tecido depositado por unidade de comprimento e estando relacionado à musculosidade da carcaça, à sua conformação e ao tamanho e homogeneidade dos cortes, variando geralmente entre 0,2 e 0,3 kg cm^{-1} em cordeiros abatidos precocemente (BUENO et al., 2000; OSÓRIO et al., 2005).

No mesmo sentido, o ICP é a relação entre a largura da garupa e o comprimento da perna, estando relacionado à musculosidade e conformação da perna, considerando que a mesma compõe o corte de maior valor comercial da carcaça ovina, variando geralmente entre 0,4 e 0,6 (cm cm^{-1}) em cordeiros abatidos precocemente (BUENO et al., 2000; ZUNDT et al., 2003; CEZAR e SOUSA, 2007).

2.9 Custos de produção, indicadores econômicos e produtivos

Custos de produção podem ser definidos como a soma dos valores de todos os recursos (insumos e serviços) utilizados no processo produtivo de uma atividade agropecuária, em certo período de tempo e que podem ser classificados em curto e longo prazo (REIS, 2002).

O curto prazo é o tempo mínimo necessário para completar o ciclo produtivo, caracterizado como o período entre a aplicação dos recursos e a resposta dos mesmos em forma de produto, enquanto o longo prazo corresponde a um período em que as aplicações dos recursos utilizados demoram mais do que um ciclo produtivo para fazer a sua reposição (REIS, 2002).

Os bens de produção são fatores que não são assimilados em um único ciclo produtivo, considerando-se a parcela de sua vida útil, por meio da depreciação (REIS, 2002).

Neste sentido, as depreciações representam os bens de capital imobilizados na atividade, sendo reservas contábeis destinadas ao provisionamento de recursos para que o bem de produção possa ser renovado no futuro, de forma que as mesmas veem a compor os custos fixos totais (NOGUEIRA, 2004). Enquadram-se nesta categoria, terras, benfeitorias, instalações, máquinas, equipamentos, lavouras e sistemas de irrigação.

Os custos variáveis representam o custeio ou capital de giro da empresa (REIS, 2002) e referem-se aos recursos que são consumidos durante o ciclo de produção, podendo ser subdivididos em indiretos e diretos, sendo os primeiros referentes aos serviços ou insumos que podem ser aproveitados em mais de uma atividade produtiva e os segundos àqueles diretamente relacionados com a atividade, respectivamente (NOGUEIRA, 2004). Enquadram-se nesta categoria, os custos referentes à alimentação, aquisição de animais para terminação, mão-de-obra, manutenção e energia elétrica.

O custo de oportunidade representa o retorno que o capital total imobilizado estaria gerando em outras opções de investimentos (NOGUEIRA, 2004; LIMEIRA et al., 2006) e permite verificar a viabilidade econômica do empreendimento em questão, desde que seu retorno financeiro seja igual ou superior às outras alternativas de uso do capital (REIS, 2002).

Os custos operacionais totais são aqueles exigidos para que as operações produtivas aconteçam e, quando somado ao custo de oportunidade, gera o custo total ou econômico (NOGUEIRA, 2004). A finalidade dos custos operacionais na análise é a opção de decisão em casos em que os retornos financeiros sejam menores aos de outras alternativas, representadas pelos custos de oportunidade (REIS, 2002).

Os custos servem para verificar se e como os recursos empregados em um processo de produção estão sendo remunerados, possibilitando também verificar como está a rentabilidade da atividade em questão, comparada a outras alternativas de emprego do tempo e capital, assim como, se o empreendimento está operando com lucro (REIS, 2002).

O lucro supernormal é uma situação em que a atividade está obtendo retornos maiores que as melhores alternativas possíveis de emprego do capital, ocorrendo quando a receita é superior ao custo total. Por sua vez, o lucro normal é uma situação em que os retornos são iguais àqueles que seriam obtidos nas melhores opções possíveis de investimento, ocorrendo quando a receita é igual ao custo total. No caso em que a receita é inferior ao custo total, pode-se utilizar o conceito de resíduo, o qual pode ser positivo, nulo ou negativo, em função do custo operacional total (REIS, 2002).

O lucro operacional é a diferença entre a receita total e o custo operacional total, e

quando demonstrado em função da área total utilizada para produção, em hectares, permite a comparação de uma atividade agropecuária com outras opções de culturas, seja agrícola ou pecuária.

Embora a relação entre a receita e os componentes de custos possam ser usados como referencial da saúde econômica de uma empresa, o principal instrumento utilizado é o índice, ou seja, o resultado da relação entre grandezas (LIMEIRA et al., 2006). Dentre os principais índices, encontram-se a lucratividade, a rentabilidade e o tempo de retorno do capital inicial.

A lucratividade representa o percentual da receita total que é lucro, ou seja, é um índice percentual utilizado para representar o lucro obtido na atividade (NOGUEIRA, 2004).

A rentabilidade mede a remuneração dos capitais próprios investidos na empresa, e logo, a capacidade da atividade de gerar rendimentos em relação ao capital total investido, sendo considerado um dos índices econômicos mais relevantes por permitir comparar o rendimento obtido com outras opções de investimento de mercado, sejam elas produtivas, financeiras ou especulativas (LIMEIRA et al., 2006; NOGUEIRA, 2006).

O tempo de retorno do capital inicial ou *payback* simples é o período em anos que os resultados levarão para possibilitar um novo investimento de mesmas proporções (NOGUEIRA, 2004) e embora não considere o valor do dinheiro no tempo, serve como medida indireta e aproximada da liquidez de um projeto (ABREU FILHO et al., 2006).

Para complementar os indicadores econômicos, a produtividade pode ser calculada, uma vez que se trata de um indicador que possibilita visualizar a produção total por área de cada sistema produtivo, tendo seus resultados relação direta com a rentabilidade da atividade. A correta correlação dos indicadores produtivos com os indicadores econômicos pode servir de base para estimar a viabilidade da produção ovina (VIANA e SILVEIRA, 2008).

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU FILHO, J.C.F.; SOUZA, C.P.; GONÇALVES, D.A.; CURY, M.V.Q. **Finanças Corporativas**, 7^a ed., Rio de Janeiro: Editota FGV, 2006. 144p.

ALTMANN, M.; PLIQUETT, U.; SUESS, R.; von BORELL, E. Prediction of lamb carcass composition by impedance spectroscopy. **Journal of Animal Science**, v.82, p.816-825, 2004.

BARBOSA, J.A. Evolução da raça Santa Inês: panorama mercadológico de reprodutores e matrizes. In: IV SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, Lavras-MG, 2005. **Anais...** (CD-ROM).

BARBOSA NETO, A.C.; OLIVEIRA, S.M.P.; FACÓ, O.; LÔBO, R.N.B. Efeitos genéticos aditivos e não-aditivos em caracteísticas de crescimento, reprodutivas e habilidade materna em ovinos das raças Santa Inês, Somalis Brasileira, Dorper e Poll Dorset. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.1943-1951, 2010.

BELL, A.W.; GREENWOOD, P.L.; EHRHARDT, R.A. Regulation of metabolism and growth during prenatal life. In: BURRIN, D.G.; MERSMANN, H. **Biology of Metabolism in Growing Animals**, Philadelphia: Elsevier, p.3-34, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Ovinas**. Portaria n° 307, 26 de dezembro de 1990.

BREIER, B.H.; OLIVER, M.H.; GALLAHER, B.W. Regulation of growth and metabolism during postnatal development. In: CRONJÉ, P.B. **Ruminant Physiology: digestion, metabolism, growth and reproduction**, Oxon: CABI Publishing, p.187-204, 2000.

BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E. Produção de cordeiro para abate superprecoce. In: II CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, São Paulo-SP, 2006. **Anais...** (CD-ROM).

BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E.; RODA, D.S.; LEINZ, F.F. Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1803-1810, 2000.

BUTTERFIELD, R.M. **New Concepts of Sheep Growth**, Netley: Griffin Press, 1988. 168p.

BUTTERY, P.J.; BRAMELD, J.M.; DAWSON, J.M. Control and manipulation of hyperplasia and hypertrophy in muscle tissue. In: CRONJÉ, P.B. **Ruminant Physiology: digestion, metabolism, growth and reproduction**, Oxon: CABI Publishing, p.237-254, 2000.

CARNEIRO, H.; LOUVANDINI, H.; PAIVA, S.R.; MACEDO, F.; MERNIES, B.; McMANUS, C. Morphological characterization of sheep breeds in Brazil, Uruguay and Colombia. **Small Ruminant Research**, v.94, p.58-65, 2010.

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

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

CHUNG, K.Y.; JOHNSON, B.J. Application of cellular mechanisms to growth and development of food producing animals. **Journal of Animal Science**, v.86, p.E226-E235, 2008. (E. Suppl.)

CLOETE, S.W.P.; SNYMAN, M.A.; HERSELMAN, M.J. Productive performance of Dorper sheep. **Small Ruminant Research**, v.36, n.2, p.119-135, 2000.

COSTA, T.G.P. **Avaliação do ganho de peso, morfometria e características de carcaça de ovinos das raças Santa Inês e Somalis Brasileiro, no estado do Ceará**. 2007. 56f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E.; BUENO, M.S.; VERÍSSIMO, C.J.; **Produção de Ovinos de Corte**, Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 2004. 176p. (Boletim Técnico, 48).

De WAAL, H.O.; COMBRINCK, W.J. The development of the Dorper, its nutrition and a perspective of the grazing ruminant on veld. **Small Ruminant Research**, v.36, p.103-117, 2000.

DOUMIT, M.E.; MERKEL, R.A. Growth and development: postnatal. In: POND, W.G.; BELL, A.W. **Encyclopedia of Animal Science**, New York: Marcel Dekker, p.513-516, 2005.

EMSEN, E. Testicular development and body weight gain from birth to 1 year of age of Awassi and Redkaraman sheep and their reciprocal crosses. **Small Ruminant Research**, v.59, p.79-82, 2005.

FAHEY, A.J.; BRAMELD, J.M.; PARR, T.; BUTTERY, P.J. Ontogeny of factors associated with proliferation and differentiation of muscle in the ovine fetus. **Journal of Animal Science**, v.83, p.2330-2338, 2005a.

FAHEY, A.J.; BRAMELD, J.M.; PARR, T.; BUTTERY, P.J. The effect of maternal undernutrition before muscle differentiation on the muscle fiber development of the newborn lamb. **Journal of Animal Science**, v.83, p.2564-2571, 2005b.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/default.aspx>>. Acesso em: 05 jan. 2011.

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

FERNÁNDEZ, C.; GALLEGO, L.; QUINTANILLA, A. Lamb fat thickness and longissimus muscle area measured by a computerized ultrasonic system. **Small Ruminant Research**, v.26, p.277-282, 1997.

FERNÁNDEZ, C.; GARCÍA, A.; VERGARA, H.; GALLEGO, L. Using ultrasound to determine fat thickness and longissimus dorsi area on Manchego lambs of different live weight. **Small Ruminant Research**, v.27, p.159-165, 1998.

FITZGERALD, J.; MORGAN, G. Reproductive physiology of the ram. In: YOUNGQUIST, R.S.; THRELFALL, W.R. **Current Therapy in Large Animal Theriogenology**, 2nd ed., St. Louis: Saunders Elsevier, p.617-620, 2007.

FORD, S.P.; HESS, B.W.; SCHWOPE, M.M.; NIJLAND, M.J.; GILBERT, J.S.; VONNAHME, K.A.; MEANS, W.J.; HAN, H.; NATHANIELSZ, P.W. Maternal undernutrition during early to mid-gestation in the ewe results in altered growth, adiposity and glucose tolerance in male offspring. **Journal of Animal Science**, v.85, p.1285-1294, 2007.

GOOTWINE, E. Placental hormones and fetal-placental development. **Animal Reproduction Science**, v.82-83, p.551-566, 2005.

GOOTWINE, E.; SPENCER, T.E.; BAZER, F.W. Litter-size-dependent intrauterine growth restriction in sheep. **Animal**, v.1, p.547-564, 2007.

GREENWOOD, P.L.; HUNT, A.S.; HERMANSON, J.W.; BELL, A.W. Effect of birth weight and postnatal nutrition on neonatal sheep. I. Body growth and composition and some aspects of energetic efficiency. **Journal of Animal Science**, v.76, p.2354-2367, 1998.

GREENWOOD, P.L.; HUNT, A.S.; HERMANSON, J.W.; BELL, A.W. Effect of birth weight and postnatal nutrition on neonatal sheep. II. Skeletal muscle growth and development. **Journal of Animal Science**, v.78, p.50-61, 2000.

GREENWOOD, P.L.; HUNT, A.S.; SLEPETIS, R.M.; FINNERTY, K.D.; ALSTON, C.; BEERMANN, D.H.; BELL, A.W. Effect of birth weight and postnatal nutrition on neonatal sheep. III. Regulation of energy metabolism. **Journal of Animal Science**, v.80, p.2850-2861, 2002.

HAUSMAN, G.J.; DODSON, M.V.; AJUWON, K.; AZAIN, M.; BARNES, K.M.; GUAN, L.L.; JIANG, Z.; POULOS, S.P.; SAINZ, R.D.; SMITH, S.; SPURLOCK, M.; NOVAKOFSKI, J.; FERNYHOUGH, M.E.; BERGEN, W.G. The biology and regulation of preadipocytes and adipocytes in meat animals. **Journal of Animal Science**, v.87, p.1218-1246, 2009.

HOSSNER, K.L. **Hormonal Regulation of Farm Animal Growth**, Oxfordshire: CABI Publishing, 2005. 223p.

HOUGHTON, P.L.; TURLINGTON, L.M. Application of ultrasound for feeding and finishing animals: a review. **Journal of Animal Science**, v.70, p.930-941, 1992.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006 - resultados preliminares**, Rio de Janeiro: IBGE, 2007. 146p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal 2009**, v.37, Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 52p.

IGWEBUIKE, U.M. Impact of maternal nutrition on ovine foetoplacental development: a review of the role of insulin-like growth factors. **Animal Reproduction Science**, v.121, p.186-196, 2010.

JUNKUSZEW, A.; RINGDORFER, F. Computer tomography and ultrasound measurement as methods for prediction of the body composition of lambs. **Small Ruminant Research**, v.56, p.121-125, 2005.

KVAME, T.; VANGEN, O. In vivo composition of carcass region in lambs of two genetic lines, and selection of CT positions for estimation of each region. **Small Ruminant Research**, v.66, p.201-208, 2006.

LANNA, D.P. Fatores condicionantes e predisponentes da puberdade e da idade de abate. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. **Produção do Novilho de Corte**, Piracicaba: FEALQ, p.41-78, 2000.

LAWRENCE, T.L.J.; FOWLER, V.R. **Growth of Farm Animals**, 2nd ed., Oxon: CABI Publishing, 2002. 347p.

LEEDS, T.D.; MOUSEL, M.R.; NOTTER, D.R.; ZERBY, H.N.; MOFFET, C.A.; LEWIS, G.S. B-mode, real-time ultrasound for estimating carcass measures in live sheep: accuracy of ultrasound measures and their relationships with carcass yield and value. **Journal of Animal Science**, v.86, p.3203-3214, 2008.

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.

LIMEIRA, A.L.F.; SILVA, C.A.S.; VIEIRA, C.; SILVA, R.N.S. **Contabilidade para Executivos**, 7^a ed., Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006. 112p.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da Carne Bovina**. São Paulo: Limbife, 2000. 140p.

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

MACEDO, F.A.F.; ZUNDT, M.; MEXIA, A.A. Parâmetros reprodutivos de matrizes ovinas, rebanho base para produção de cordeiros para abate. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.27, n.2, p.127-133, 2003.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretária de Defesa Agropecuária – Serviço de Inspeção Federal. Disponível em:

<http://extranet.agricultura.gov.br/sigsif_cons/!lap_abate_estaduais_cons>. Acesso em: 05 jan. 2011.

McLAREN, D.G.; NOVAKOFSKI, J.; PARRETT, D.F.; LO, L.L.; SINGH, S.D.; NEUMANN, K.R.; McKEITH, F.K. A study of operator effects on ultrasonic measures of fat depth and longissimus muscle area in cattle, sheep and pigs. **Journal of Animal Science**, v.69, p.54-66, 1991.

MDIC. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Comércio Exterior – ALICE Web. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/default.asp>>. Acesso em: 05 jan. 2011.

MERSMANN, H.J.; SMITH, S.B. Development of white adipose tissue lipid metabolism. In: BURRIN, D.G.; MERSMANN, H. **Biology of Metabolism in Growing Animals**, Philadelphia: Elsevier, p.275-302, 2005.

MILNE, C. The history of the Dorper sheep. **Small Ruminant Research**, v.36, p.99-102, 2000.

MORAIS, O.R. O melhoramento genético dos ovinos no Brasil. In: PEREIRA, J.C.C. **Melhoramento Genético Aplicado à Produção Animal**, 4 ed., Belo Horizonte: FEPMVZ, p.358-371, 2004.

NOGUEIRA, M.P. **Gestão de Custos e Avaliação de Resultados: agricultura e pecuária**, Bebedouro: Scot Consultoria, 2004. 219p.

NOGUEIRA, M.P. Custos e viabilidade do confinamento frente aos preços baixos. In: I ENCONTRO CONFINAMENTO: GESTÃO TÉCNICA E ECONÔMICA, Jaboticabal-SP, 2006. **Anais...** p.159-174.

NOTTER, D.R.; GREINER, S.P.; WAHLBERG, M.L. Growth and carcass characteristics of lambs sired by Dorper and Dorset rams. **Journal of Animal Science**, v.82, p.1323-1328, 2004.

NSW AGRICULTURE. New South Wales Agriculture. **Producing and Marketing Lambs to Specification in NSW**, New South Wales: NSW Agriculture, 1997. 52p.

ODDY, V.H.; SAINZ, R.D. Nutrition for sheep-meat production. In: FREER, M.; DOVE, H. **Sheep Nutrition**, Oxfordshire: CABI Publishing, p.237-262, 2002.

OKSBJERG, N.; GONDRET, F.; VESTERGAARD, M. Basic principles of muscle development and growth in meat-producing mammals as affected by the insulin-like growth factor (IGF) system. **Domestic Animal Endocrinology**, v.27, p.219-240, 2004.

OSGERBY, J.C.; WATHES, D.C.; HOWARD, D.; GADD, T.S. The effect of maternal undernutrition on ovine fetal growth. **Journal of Endocrinology**, v.173, p.131-141, 2002.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; MENDONÇA, G.; PEREIRA, P.H.; FARIA, H.V.; OLIVEIRA, N.M. Morfologia e características produtivas e comerciais em cordeiros

Corriedale castrados e não castrados. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.11, n.2, p.211-214, 2005.

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

OWENS, F.N.; DUBESKI, P.; HANSON, C.F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v.71, p.3138-3150, 1993.

OWENS, F.N.; GILL, D.R.; SECRIST, D.S.; COLEMAN, S.W. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v.73, p.3152-3172, 1995.

PEETERS, R.; KOX, G.; Van ISTERDAEL, J. Environmental and genetic influences on growth performance of lambs in different fattening systems. **Small Ruminant Research**, v.18, p.57-67, 1995.

PEETERS, R.; KOX, G.; Van ISTERDAEL, J. Environmental and maternal effects on early postnatal growth of lambs of different genotypes. **Small Ruminant Research**, v.19, p.45-53, 1996.

QUIGLEY, S.P.; KLEEMANN, D.O.; KAKAR, M.A.; OWENS, J.A.; NATTRASS, G.S.; MADDOCKS, S.; WALKER, S.A. Myogenesis in sheep is altered by maternal feed intake during the peri-conception period. **Animal Reproduction Science**, v.87, p.241-251, 2005.

RAJAB, M.H.; CARTWRIGHT, T.C.; DAHM, P.F.; FIGUEIREDO, E.A.P. Performance of three tropical hair sheep breeds. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3351-3359, 1992.

REDMER, D.A.; WALLACE, J.M.; REYNOLDS, L.P. Effect of nutrient intake during pregnancy on fetal and placental growth and vascular development. **Domestic Animal Endocrinology**, v.27, p.199-217, 2004.

REHFELDT, C.; FIEDLER, I.; STICKLAND, N.C. Number and size of muscle fibres in relations to meat production. In: Te PAS, M.F.W.; EVERTS, M.E.; HAAGSMAN, H.P. **Muscle Development of Livestock Animals: physiology, genetics and meat quality**, Oxfordshire: CABI Publishing, p.1-38, 2004.

REIS, R.P. **Fundamentos de Economia Aplicada**, Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. 95p.

ROH, S.G.; HISHIKAWA, D.; HONG, Y.; SASAKI, S. Control of adipogenesis in ruminants. **Animal Science Journal**, v.77, p.472-477, 2006.

ROSANOVA, C.; SILVA SOBRINHO, A.G.; GONZAGA NETO, S. A raça Dorper e sua caracterização produtiva e reprodutiva. **Veterinária Notícias**, v.11, n.1, p.127-135, 2005.

SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, Fortaleza-CE, 1996. **Simpósios...** p.3-14.

SANTOS, R. **A Cabra e a Ovelha no Brasil**, Uberaba: Agropecuária Tropical, 2003. 479p.

SILVA, F.L.R.; ARAÚJO, A.M.; FIGUEIREDO, E.A.P. Características de crescimento e de reprodução em ovinos Somalis no nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.6, p.1107-1114, 1998.

SILVA, S.R.; AFONSO, J.J.; SANTOS, V.A.; MONTEIRO, A.; GUEDES, C.M.; AZEVEDO, J.M.T.; DIAS-da-SILVA, A. In vivo estimation of sheep carcass composition using real-time ultrasound with two probes of 5 and 7,5 MHz and image analysis. **Journal of Animal Science**, v.84, p.3433-3439, 2006.

SILVA, S.R.; GOMES, M.J.; DIAS-da-SILVA, A.; GIL, L.F.; AZEVEDO, J.M.T. Estimation in vivo of the body and carcass chemical composition of growing lambs by real-time ultrasonography. **Journal of Animal Science**, v.83, p.350-357, 2005.

SILVA, S.R.; GUEDES, C.M.; SANTOS, V.A.; LOURENÇO, A.L.; AZEVEDO, J.M.T.; DIAS-da-SILVA, A. Sheep carcass composition estimated from *Longissimus thoracis et lumborum* muscle volume measured by *in vivo* real-time ultrasonography. **Meat Science**, v.76, p.708-714, 2007.

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

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

SILVEIRA, A.C. Novilho superprecoce: técnicas de nutrição e manejo. In: V SIMPÓSIO GOIANO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE BOVINOS DE CORTE E LEITE, Goiânia-GO, 2003. **Anais...** p.153-166.

SILVEIRA, A.C. Produção do novilho superprecoce. In: SANTOS, F.A.P.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. **Pecuária de Corte Intensiva nos Trópicos**, Piracicaba: FEALQ, p. 227-241, 2004.

SILVEIRA, A.C.; ARRIGONI, M.B.; OLIVEIRA, H.N.; COSTA, C.; CHARDULO, L.A.L.; SILVEIRA, L.G.G.; MARTINS, C.L. Produção do novilho superprecoce. In: II SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, Viçosa-MG, 2001. **Anais...** p.37-53.

SILVEIRA, A.C.; CHARDULO, L.A.L. Sistema de produção para explorar a precocidade e qualidade da carne bovina. In: II CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, São Paulo-SP, 2006. **Anais...** (CD-ROM).

SIQUEIRA, E.R. Recria e terminação de cordeiros em confinamento. In: SILVA SOBRINHO, A.G.; BATISTA, A.M.V.; SIQUEIRA, E.R.; ORTOLANI, E.L.; SUSIN, I.

SILVA, J.F.C.; TEIXEIRA, J.C.; BORBA, M.F.S. **Nutrição de Ovinos**, Jaboticabal: FUNEP, p.175-212, 1996.

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

SOUSA, W.H. Ovinos deslanados brasileiros. In: I CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPECIALIDADES EM MEDICINA VETERINÁRIA, Curitiba-PR, 2002. **Anais...** (CD-ROM)

SOUSA, W.H.; LÔBO, R.N.B.; MORAIS, O.R. Ovinos Santa Inês: estado de arte e perspectivas. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, João Pessoa-PB, 2003. **Anais...** p.501-522.

SOUZA, C.E.A.; MOURA, A.A.; ARAÚJO, A.A.; LIMA, A.C.B. Estudo das interações entre o desenvolvimento gonadal, produção espermática, concentrações de testosterona e aspectos ligados à puberdade em carneiros Santa Inês ao longo do primeiro ano de vida. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.27, n.2, p.199-201, 2003.

SOUZA, D.A. **Análise do mercado internacional e doméstico da carne ovina**. 2007. 40f. Monografia (Especialização em Administração Rural) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SOUZA, D.A. Sistema agroindustrial da carne ovina brasileira: resultados 2008 e perspectivas. 2009. Disponível em: <<http://www.farmpoint.com.br>>. Acesso em: 05 jan. 2011.

SOUZA, D.A.; SELAIVE, A.B.V.; SILVA, Y.L.; CIPRIANO, R.F.; SOUSA NETO, J.M. Eficiência reprodutiva e produtiva de ovelhas Santa Inês e Somalis Brasileira em cruzamento com reprodutores Dorper. In: VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, Mossoró-RN, 2010. **Anais...** (CD-ROM)

SQUIRES, E.J. **Applied Animal Endocrinology**, Oxon: CABI Publishing, 2003. 234p.

STANFORD, K.; JONES, S.D.M.; PRICE, M.A. Methods of predicting lamb carcass composition: a review. **Small Ruminant Research**, v.29, p.241-254, 1998.

SUGUISAWA, L.; MARQUES, A.C.W.; BARDI, A.C.; FAUSTO, D. Utilização da ultrasonografia como ferramenta para padronização de carcaças comerciais. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v.3, n.4, p.55-65, 2009.

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

TATUM, J.D.; DeWALT, M.S.; LeVALLEY, S.B.; SAVELL, J.W.; WILLIAMS, F.L. Relationship of feeder lamb frame size to feedlot gain and carcass yield and quality grades. **Journal of Animal Science**, v.76, p.435-440, 1998.

TEIXEIRA, A.; DELFA, R. Utilização de ultra-sons na predição da composição de carcaças de caprinos e ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, João Pessoa-PB, 2006. **Anais...** p.576-586.

TEIXEIRA, A.; MATOS, S.; RODRIGUES, S.; DELFA, R.; CADAVEZ, V. In vivo estimation of lamb carcass composition by real-time ultrasonography. **Meat Science**, v.74, p.289-295, 2006.

THÉRIAULT, M.; POMAR, C.; CASTONGUAY, F.W. Accuracy of real-time ultrasound measurements of total tissue, fat and muscle depths at different measuring sites in lamb. **Journal of Animal Science**, v.87, p.1801-1813, 2009.

TRENKLE, A.; MARPLE, D.N. Growth and development of meat animals. **Journal of Animal Science**, v.57, p.273-282, 1983.

TYGESEN, M.P.; HARRISON, A.P. Nutritional restriction *in utero* programs postnatal muscle development in lambs. **Animal Science Journal**, v.76, p.261-271, 2005.

VIANA, J.G.A.; SILVEIRA, V.C.P. Análise econômica e custos de produção aplicados aos sistemas de produção de ovinos. In: XLVI CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, Rio Branco-AC, 2008. **Anais...** (CD-ROM)

WILLIAMS, C.B.; BENNETT, G.L.; KEELE, J.W. Simulated influence of postweaning production system on performance of different biological types of cattle. III. Biological efficiency. **Journal of Animal Science**, v.73, p.686-698, 1995.

WU, G.; BAZER, F.W.; WALLACE, J.M.; SPENCER, T.E. Intrauterine growth retardation: implications for the animal sciences. **Journal of Animal Science**, v.84, p.2316-2337, 2006.

ZUNDT, M.; MACEDO, F.A.F.; MARTINS, E.N.; MEXIA, A.A.; MARTIN NIETO, L.; YAMAMOTO, S.M.; MACEDO, R.M.G. Características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento, com dietas contendo diferentes níveis proteicos. **Ciência Rural**, v.33, n.3, p.565-571, 2003.

CAPÍTULO I

DESEMPENHO DE CORDEIROS MESTIÇOS DORPER-SANTA INÊS E DORPER-SOMALIS BRASILEIRO SUBMETIDOS A UM MODELO DE PRODUÇÃO PRECOCE

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de cordeiros $\frac{1}{2}$ Dorper-Santa Inês e $\frac{1}{2}$ Dorper-Somalis Brasileiro submetidos a um modelo de produção precoce. Na fase de cria, os cordeiros foram mantidos confinados sob sistema de *creep feeding* com amamentação noturna, a partir do 7^o dia após o nascimento até o desmame aos 60 dias de idade, quando seguiram para a fase de terminação em confinamento com dieta de alto concentrado. A terminação foi concluída quando os cordeiros alcançaram 3 mm de espessura de gordura subcutânea em ambos os grupos genéticos, a qual foi monitorada e mensurada por meio de ultrassonografia. Os cordeiros $\frac{1}{2}$ Dorper-Santa Inês foram superiores quanto ao ganho de peso corporal nas fases de cria e terminação, enquanto, os $\frac{1}{2}$ Dorper-Somalis Brasileiro foram mais precoces quanto a crescimento e acabamento. Cordeiros oriundos de cruzamentos, tendo as raças deslanadas Santa Inês e Somalis Brasileira como linha materna e a raça Dorper como linha paterna, apresentam desempenho satisfatório quando submetidos a um modelo biológico precoce de produção.

Palavras-chave: cordeiro precoce, cruzamento, confinamento, ovino

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the performance of ½ Dorper-Santa Inês and ½ Dorper-Brazilian Somali lambs under an early production model. In pre-weaning phase, the lambs were confined under creep feeding system with overnight breastfeeding, from 7th post-birth day until the weaning at 60 days old, when their followed to the finishing phase at feedlot with high concentrate diet. The finishing phase was completed when the lambs achieved 3 mm of subcutaneous fat thickness in both genetic group, which was monitored and measured by ultrasonography. ½ Dorper-Santa Inês lambs were superior to body weight gain in pre-weaning and finishing phases, while the ½ Dorper-Brazilian Somali lambs were earlier as the growth and finishing. Lambs from crossbreeding, with the Santa Inês and Brazilian Somali breeds as maternal line and Dorper as the paternal line, have satisfactory performance when subjected to an early biological model of production.

Key words: early lamb, crossbreeding, feedlot, sheep

1 INTRODUÇÃO

Apesar de concentrar aproximadamente 56,9% do efetivo ovino nacional (IBGE, 2009), a ovinocultura praticada no Nordeste do país se caracteriza pela baixa incorporação de tecnologia, o que confere aos sistemas de produção índices de desempenho aquém do potencial biológico dos recursos genéticos e ambientais disponíveis na região, assim como, reduzida escala de produção associada à deficiente qualidade do produto final, impedindo que a atividade obtenha rentabilidades satisfatórias frente a outras alternativas de uso da terra.

No Brasil, o agronegócio da carne ovina tem experimentado um expressivo crescimento e desenvolvimento em todas as regiões do país, apresentando um enorme potencial de expansão, sustentada pela alta demanda do mercado doméstico e pela limitada oferta no mercado internacional.

No entanto, a demanda vigente, seja por parte da indústria frigorífica seja pelo mercado consumidor, está concentrada em produtos de elevada qualidade organoléptica e sanitária, os quais podem ser obtidos somente com a adoção de sistemas modernos de produção que possibilitem o nascimento de cordeiros com maior velocidade de ganho de peso, mais eficientes na utilização dos alimentos e mais precoces quanto ao crescimento e acabamento.

Diante desta realidade, o cruzamento de grupos genéticos deslançados com raças especializadas de corte e a aplicação conjunta de tecnologias como *creep feeding*, desmame precoce e terminação em confinamento, podem aumentar significativamente a eficiência produtiva da pecuária ovina por meio de animais com maior taxa de crescimento, melhor conversão alimentar e idade de abate inferior.

Neste contexto, os sistemas precoces de produção buscam o máximo encurtamento do ciclo produtivo por meio do confinamento dos cordeiros logo após ao desmame, viabilizando a produção da maior quantidade de carne com qualidade, no menor espaço de tempo e a custos competitivos (MACEDO et al., 2003), por explorar o desempenho dos animais em uma fase onde o crescimento é altamente acelerado e onde se verifica a melhor eficiência biológica dos mesmos.

Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o desempenho de cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Dorper-Somalis Brasileiro submetidos a um modelo precoce de produção.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 20 cordeiros não castrados, nascidos de parto simples na Fazenda Experimental Vale do Curu/UFC, município de Pentecoste-CE, originados a partir do acasalamento de ovelhas Santa Inês e Somalis Brasileira com quatro reprodutores PO da raça Dorper, sendo 10 ½ Dorper-Santa Inês (DO×SI) e 10 ½ Dorper-Somalis Brasileiro (DO×SB). Na fase de cria, os cordeiros foram mantidos confinados sob sistema de *creep feeding* com amamentação noturna, a partir do 7º dia após o nascimento até o desmame aos 60 dias de idade, tendo acesso à mesma ração (Tabela 1), alojamento e manejo. Imediatamente após o desmame, os animais foram transportados até o Setor de Ovino-caprinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza-CE, onde iniciaram a fase de terminação em confinamento.

TABELA 1 Proporção dos ingredientes e composição bromatológica da ração de *creep feeding* (% MS)

Ingredientes	
Feno de leucena	10,1
Milho moído	63,1
Farelo de soja	24,3
Calcário calcítico	0,61
Mistura mineral ¹	1,96
Composição bromatológica	
Matéria seca	90,07
Proteína bruta	20,18
Extrato etéreo	4,27
Resíduo mineral	5,80
Fibra em detergente neutro	15,48
Fibra em detergente ácido	7,21

¹ Na 14,7%; Ca 12,0%; P 8,7%; S 1,8%; Fe 18.000 ppm; Zn 3.800 ppm; Mn 1.300 ppm; F 870 ppm; Cu 590 ppm; Mo 300 ppm; I 80 ppm; Co 40 ppm; Cr 20 ppm; Se 15 ppm; Monensina sódica 1.300 ppm.

No confinamento, todos os animais passaram por um período de adaptação de 12 dias e foram submetidos à mesma ração, tipo de alojamento e manejo, sendo mantidos em baias individuais de piso de concreto, cobertas, com cocho e bebedouro. Após o término do período de adaptação, os cordeiros foram pesados para a determinação do peso corporal inicial, marcando o início da fase de terminação em confinamento.

A ração utilizada (Tabela 2) foi elaborada de acordo com o NRC (2007) para ganhos de 300 gramas dia⁻¹, sendo fornecida diariamente *ad libitum* na forma de ração total em duas refeições, sendo a primeira às 9:00 h e a segunda às 17:00 h. O fornecimento da ração foi ajustado diariamente de forma a se obter 10% de sobras em relação à matéria natural.

TABELA 2 Proporção dos ingredientes e composição bromatológica da ração de confinamento (% MS)

Ingredientes	
Feno de capim Elefante	20
Milho moído	52,5
Farelo de soja	25,2
Cloreto de amônio	0,5
Calcário calcítico	1,24
Mistura mineral ¹	0,59
Composição bromatológica	
Matéria seca	90,14
Proteína bruta	18,54
Extrato etéreo	3,48
Resíduo mineral	7,30
Fibra em detergente neutro	25,61
Fibra em detergente ácido	15,24

¹ Na 13,2%; Ca 8,2%; P 6%; S 1,17%; Fe 700 ppm; Zn 2.600 ppm; Mn 1.200 ppm; F 600 ppm; Cu 350 ppm; Mo 180 ppm; I 50 ppm; Co 30 ppm; Cr 11,7 ppm; Se 15 ppm.

O consumo de matéria seca foi medido por meio da pesagem diária do alimento fornecido e das sobras, utilizando uma balança eletrônica com precisão de 10 gramas (Welmy®, modelo W30).

O ganho diário de peso corporal foi mensurado por meio de pesagens periódicas a cada 14 dias, desde o nascimento até o término do confinamento, por meio de balança digital (ITC®) com precisão de 20 gramas. Na fase de terminação, as pesagens ocorreram após jejum alimentar de 16 horas.

Tendo como referência o nível mediano (acima de 2 até 5 mm) de cobertura de gordura para carcaças ovinas (BRASIL, 1990) e o valor mínimo necessário para garantir uma proteção satisfatória das massas musculares durante o resfriamento e as boas características sensoriais da carne (SILVA SOBRINHO e OSÓRIO, 2008; SUGISAWA et al., 2009), o critério para o fim da fase de terminação foi a espessura média de gordura subcutânea de 3 mm em ambos os grupos genéticos, a qual foi monitorada e mensurada durante o período de

confinamento a cada 14 dias, com o uso de aparelho de ultrassonografia veterinária Aloka SSD 500 (Tokyo, Japan) com transdutor linear de 7,5 MHz (UST-5512U-7.5, Aloka®) na região entre a 12^a e 13^a vértebras torácicas sobre o músculo *Longissimus lumborum*, após tricotomia e limpeza do local, utilizando carbogel como meio acoplante, segundo Silva et al. (2006). Associado à avaliação ultrassonográfica, foi realizado a avaliação do escore de condição corporal (escala de 1 a 5, com intervalos de 0,5), de acordo com Osório e Osório (2005). No último dia da fase de terminação em confinamento, foram determinados a espessura de gordura subcutânea e o escore de condição corporal finais.

A deposição de gordura de cobertura foi representada pelo valor da espessura de gordura subcutânea tomada por ultrassonografia ao final de cada período de 14 dias e no último dia de confinamento.

O índice relativo de eficiência (IRE) foi calculado em função da eficiência alimentar, tendo como base o primeiro período de 14 dias (período 1) da fase de terminação, o qual correspondeu ao período inicial e representou o índice de 100%, segundo a seguinte equação:

$$\text{IRE} = \left[\left(\frac{\text{EA}_i - \text{EA}_1}{\text{EA}_1} \right) + 1 \right] \times 100 \quad ,$$

sendo:

EA_i = eficiência alimentar no período i ($i = 2, 3, n$);

EA_1 = eficiência alimentar no período inicial.

Os dados coletados foram analisados segundo um delineamento inteiramente casualizado com 2 tratamentos (grupos genéticos) de 10 repetições e submetidos à análise de variância, de acordo com o seguinte modelo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

em que: Y_{ij} = valor da variável avaliada no tratamento i na repetição j ($j = 1, 2, 3, \dots, 10$);

μ = média geral;

T_i = efeito do tratamento i ($i = 1$ e 2);

e ε_{ij} = erro aleatório associado a cada observação.

Os dados referentes à espessura de gordura subcutânea, escore de condição corporal e peso corporal foram submetidos à análise de regressão, com a escolha dos modelos baseando-se na significância dos coeficientes linear simples e quadrático de acordo com o test t de Student. Foram estimadas correlações de Pearson para determinar a associação entre

espessura de gordura subcutânea e escore de condição corporal. Quando necessário, também foi utilizado o teste de Tukey a 5% para comparação entre médias. As análises foram realizadas por intermédio do programa computacional R.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios e desvios-padrão para peso corporal ao nascimento, peso corporal ao desmame, ganho médio diário ao desmame e idade ao desmame são apresentados na Tabela 3. Houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos para peso corporal ao nascimento, peso corporal ao desmame e ganho médio diário, com os maiores valores sendo observados para os cordeiros DO×SI devido ao maior potencial de crescimento da raça Santa Inês em relação à Somalis Brasileira (RAJAB et al., 1992; SELAIVE-VILLARROEL e SOUZA JÚNIOR, 2005; COSTA, 2007; BARBOSA NETO et al., 2010; CARNEIRO et al., 2010).

TABELA 3 Médias e desvios-padrão do peso corporal ao nascimento (PCN), peso corporal ao desmame (PCD), ganho médio diário ao desmame (GMDD) e idade ao desmame (ID) de cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Dorper-Somalis Brasileiro

Variáveis	Tratamento		CV (%)	Pr > F
	DO×SI	DO×SB		
PCN (kg)	4,28±0,28 ^a	3,32±0,59 ^b	12,17	0,0001947
PCD (kg)	22,18±1,61 ^a	18,41±3,67 ^b	13,98	0,008087
GMDD (kg dia ⁻¹)	0,294±0,031 ^a	0,243±0,043 ^b	14,18	0,008622
ID (dias)	60,4±3,4 ^a	60,9±2,5 ^a	4,93	0,7131

Letras diferentes na mesma linha diferem ($P < 0,05$) significativamente pelo teste F.

O peso corporal ao nascimento para os cordeiros DO×SB (3,32 kg) foi inferior em relação aos cordeiros DO×SI (4,28 kg) em função da menor estrutura corporal das ovelhas Somalis Brasileira, o que determina menores pesos corporais ao nascimento das crias (RAJAB et al., 1992; SILVA et al., 1998; BARBOSA NETO et al., 2010; CARNEIRO et al., 2010; SOUZA et al., 2010b). Por sua vez, os valores encontrados neste estudo para peso corporal ao nascimento nos cordeiros mestiços Santa Inês, estão abaixo daqueles obtidos por Barros et al. (2005) e por Chagas et al. (2007), de 4,67 e 4,50 kg, respectivamente, para cordeiros ½ Dorper-Santa Inês, e aos reportados por Chagas et al. (2007), de 4,55 kg, para cordeiros ½ Suffolk-Santa Inês.

O peso corporal ao desmame foi significativamente diferente ($P < 0,05$) entre os tratamentos avaliados (DO×SI = 22,18 kg e DO×SB = 18,41 kg), com os maiores valores observados nos cordeiros mestiços Santa Inês e os menores nos mestiços Somalis Brasileiro,

porém, em ambos os grupos genéticos, os resultados foram próximos ou superiores aos relatados por Yamamoto et al. (2005), de 16,01 kg, para cordeiros ½ Poll Dorset-Santa Inês, e aos observados por Chagas et al. (2007), de 18,9 e 17,8 kg, para cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Suffolk-Santa Inês, respectivamente. Os valores encontrados neste experimento ressaltam a importância do fornecimento de alimentação suplementar para se atingir elevados pesos corporais ao desmame (SOUZA et al., 2010a), especialmente, para cordeiros de menor potencial de crescimento e/ou cuja raça materna tenha menor habilidade materna.

O ganho médio diário até o desmame diferiu estatisticamente ($P < 0,05$) entre os grupos genéticos ($DO \times SI = 0,294 \text{ kg dia}^{-1}$ e $DO \times SB = 0,243 \text{ kg dia}^{-1}$), no entanto, foram superiores aos relatados por Chagas et al. (2007), de 0,236 e 0,206 kg dia^{-1} , na região Sudeste, para cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Suffolk-Santa Inês, respectivamente, desmamados aos 64 dias de idade em *creep feeding*. Portanto, os resultados obtidos no presente experimento podem ser considerados muito satisfatórios para cordeiros mestiços mantidos na região semiárida do país.

Os valores médios e desvios-padrão para peso corporal inicial, peso corporal final e ganho médio diário na fase de terminação em confinamento são apresentados na Tabela 4. Houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os cordeiros dos dois grupos genéticos, com os maiores valores sendo observados nos cordeiros $DO \times SI$.

TABELA 4 Médias e desvios-padrão do peso corporal inicial (PCI), peso corporal final (PCF) e ganho médio diário (GMD) de cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Dorper-Somalis Brasileiro

Variáveis	Tratamento		CV (%)	Pr > F
	DO×SI	DO×SB		
PCI (kg)	24,13±2,07 ^a	20,68±3,60 ^b	13,12	0,01729
PCF (kg)	43,75±2,91 ^a	32,04±4,11 ^b	9,41	8,18e-07
GMD (kg dia^{-1})	0,302±0,019 ^a	0,258±0,016 ^b	6,49	4,236e-05

Letras diferentes na mesma linha diferem ($P < 0,05$) significativamente pelo teste F.

As médias de ganho médio diário para os cordeiros mestiços Santa Inês se encontram próximas daquelas obtidas por Chagas et al. (2007) e Meneghini (2010), de 0,308 e 0,311 kg dia^{-1} , respectivamente, trabalhando com cordeiros ½ Dorper-Santa Inês alimentados com dietas de alto concentrado (70 a 90% de inclusão na matéria seca), no Estado de São Paulo. Valores inferiores aos encontrados neste estudo, foram observados por Barros et al. (2005),

Cartaxo et al. (2008), Sousa et al. (2008), Furusho-Garcia et al. (2010) e Araújo Filho et al. (2010) que obtiveram ganhos de 0,234, 0,291, 0,275, 0,214 e 0,201 kg dia⁻¹, respectivamente, para o mesmo grupo genético.

Por sua vez, o desempenho dos cordeiros mestiços Somalis Brasileiro verificado neste experimento, mesmo sendo inferior aos mestiços Santa Inês, pode ser considerado satisfatório, indicando que os produtos de cruzamentos, tendo a raça Somalis Brasileira como linha materna, possuem potencial em sistemas intensivos de produção. Isto pode ser corroborado pelos resultados observados por Salinas-Chavira et al. (2010), de 0,262 kg dia⁻¹, em cordeiros ½ Dorper-Pelibuey e aos reportados por Furusho-Garcia et al. (2004), de 0,258 e 0,265 kg dia⁻¹, em cordeiros ½ Texel-Santa Inês e ½ Ile de France-Santa Inês, respectivamente. Além disso, o valor encontrado neste trabalho, de 0,258 kg dia⁻¹, está acima dos 0,249 kg dia⁻¹ alcançados por cordeiros ½ Suffolk-Santa Inês (CHAGAS et al., 2007) e das médias de cordeiros ½ Dorper-Santa Inês nos trabalhos de Barros et al. (2005), Furusho-Garcia et al. (2010) e Araújo Filho et al. (2010),

O consumo de matéria seca (CMS) da dieta, em kg dia⁻¹, diferiu significativamente ($P < 0,05$) entre os cordeiros DO×SI e DO×SB (Tabela 5), podendo ter ocorrido em função do maior tamanho corporal dos mestiços Santa Inês, uma vez que a característica confere a estes animais maior capacidade de ingestão de matéria seca, o que é ressaltado pela não significância ($P > 0,05$) da variável quando a mesma é mensurada como percentual do peso corporal.

TABELA 5 Médias e desvios-padrão do consumo de matéria seca (CMS), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA) de cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Dorper-Somalis Brasileiro

Variáveis	Tratamento		CV (%)	Pr > F
	DO×SI	DO×SB		
CMS (kg dia ⁻¹)	1,176±0,074 ^a	0,953±0,117 ^b	9,22	7,994e-05
CMS (% PV)	3,46±0,10 ^a	3,63±0,34 ^a	7,10	0,1383
CA (CMS/GMD)	3,84±0,22 ^a	3,60±0,39 ^a	8,58	0,1208
EA (GMD/CMS)	0,261±0,015 ^a	0,279±0,030 ^a	8,82	0,09522

Letras diferentes na mesma linha diferem ($P < 0,05$) significativamente pelo teste F.

A quantidade diária de matéria seca consumida pelos cordeiros DO×SI neste experimento encontra-se próxima a observada por Sousa et al. (2008), de 1,16 kg dia⁻¹, e

Araújo Filho et al. (2010), de 1,14 kg dia⁻¹, para animais de mesmo genótipo consumindo dieta de alto concentrado, e aos de Salinas-Chavira et al. (2010), de 1,146 kg dia⁻¹, para cordeiros ½ Dorper-Pelibuey. No entanto, valores de 1,06 e 1,08 kg dia⁻¹ foram obtidos por Cartaxo et al. (2008) e Meneghini (2010), respectivamente, para cordeiros ½ Dorper-Santa Inês, enquanto, Yamamoto et al. (2005) verificaram consumo de matéria seca de 1,01 kg dia⁻¹ em cordeiros ½ Poll Dorset-Santa Inês, os quais se aproximam do valor observado neste trabalho para cordeiros DO×SB.

O consumo de matéria seca, expresso como percentual de peso corporal (Tabela 5), foi semelhante ($P>0,05$) entre os grupos genéticos avaliados (DO×SI = 3,46 % e DO×SB = 3,63%), permanecendo no mesmo patamar dos valores observados por Cartaxo et al. (2008) e Sousa et al. (2008) para cordeiros ½ Dorper-Santa Inês, de 3,57% e 3,64%, respectivamente, porém, abaixo dos 4,29% obtidos por Yamamoto et al. (2005) com cordeiros ½ Poll Dorset-Santa Inês alimentados com dietas de alto concentrado.

Embora os valores alcançados pelos cordeiros DO×SB tenham sido, numericamente, melhores, a conversão alimentar (DO×SI = 3,84 e DO×SB = 3,60) e a eficiência alimentar (DO×SI = 0,261 e DO×SB = 0,279) não diferiram estatisticamente ($P>0,05$) entre os grupos genéticos (Tabela 5), o que pode ser atribuído ao nível similar de maturidade apresentado pelos animais ao longo do crescimento e que foi imposto pelo critério utilizado para o encerramento da fase de terminação.

Valores similares para conversão alimentar foram descritos por Furusho-Garcia et al. (2004), Cartaxo et al. (2008) e Yamamoto et al. (2005) para cordeiros ½ Texel-Santa Inês, ½ Ile de France-Santa Inês, ½ Dorper-Santa Inês e ½ Poll Dorset-Santa Inês, enquanto Sousa et al. (2008) e Salinas-Chavira et al. (2010) reportaram valores de 4,23 e 4,5 para cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Dorper-Pelibuey, respectivamente. Os valores observados neste experimento indicam que a eficiência do ganho de peso de cordeiros DO×SI e DO×SB, em função da ingestão de matéria seca, encontra-se dentro da média alcançada por outros grupos genéticos especializados para a produção de carne.

Em relação à eficiência alimentar, Meneghini (2010) verificou valor de 0,29 em cordeiros ½ Dorper-Santa Inês, valor superior ao observado para os mestiços Santa Inês no presente experimento, o que pode ser explicado pelo maior peso final alcançado por estes animais.

As Figuras 7 e 8 apresentam a curva e a taxa de crescimento dos cordeiros $\frac{1}{2}$ Dorper-Santa Inês e $\frac{1}{2}$ Dorper-Somalis Brasileiro desde o nascimento até atingirem 3 mm de espessura de gordura subcutânea, respectivamente.

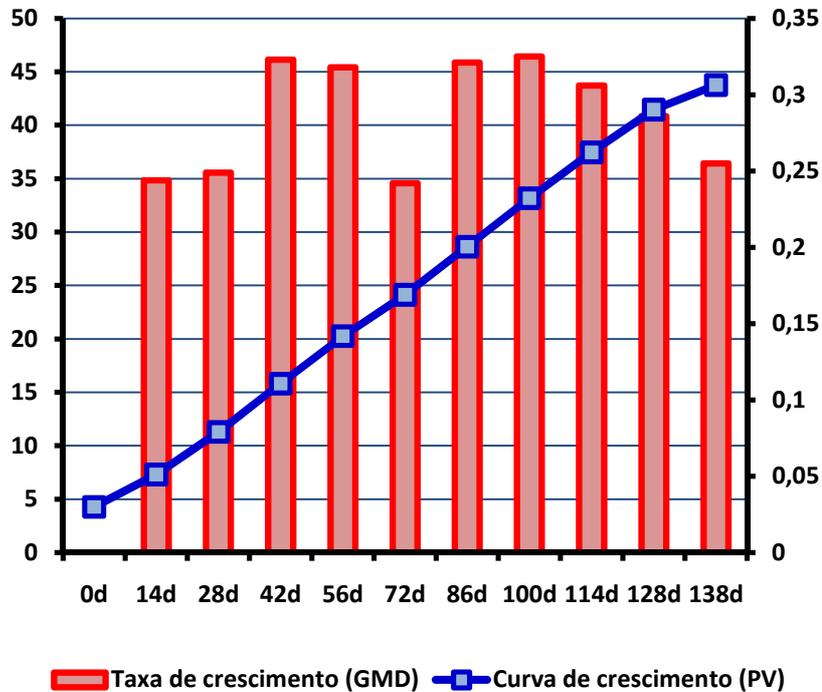


FIGURA 7 – Curva e taxa de crescimento de cordeiros $\frac{1}{2}$ Dorper-Santa Inês.

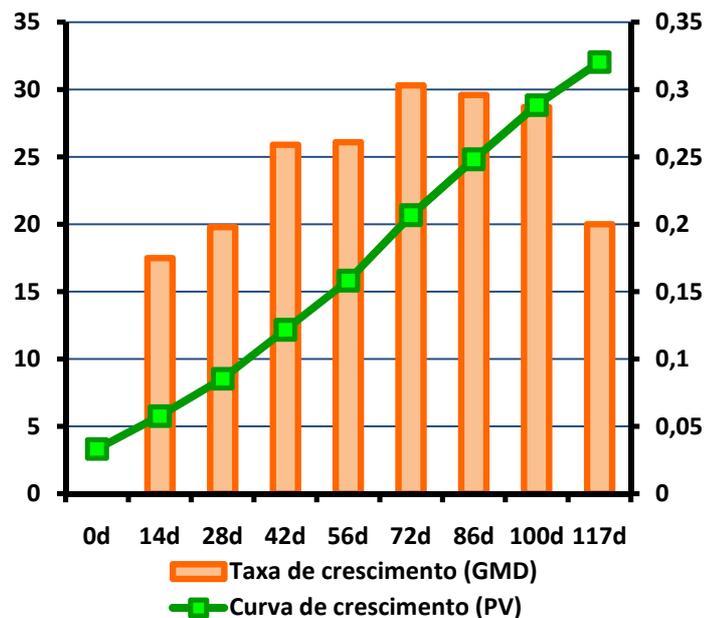


FIGURA 8 – Curva e taxa de crescimento de cordeiros $\frac{1}{2}$ Dorper-Somalis Brasileiro.

Observa-se que ambas as curvas são ascendentes apresentando ganhos iniciais relativamente baixos que vão aumentando no decorrer do crescimento até atingirem o ponto de inflexão, que ocorreu aos 128 e aos 100 dias de idade para os cordeiros DO×SI e DO×SB, respectivamente. A partir desse ponto, que correspondeu ao último período de confinamento, o ganho de peso foi menor, a deposição de gordura foi maior e a eficiência produtiva – representada pela conversão alimentar e pela eficiência alimentar – diminuiu significativamente ($P<0,05$), conforme é demonstrado nas Tabelas 6 e 7.

TABELA 6 Médias do ganho médio diário (GMD), consumo de matéria seca (CMS), conversão alimentar (CA), eficiência alimentar (EA), deposição de gordura subcutânea (DGS) e índice relativo de eficiência (IRE) de acordo com os períodos de confinamento em cordeiros ½ Dorper-Santa Inês

Variáveis	Períodos do confinamento				
	0-14d (1)	14-28d (2)	28-42d (3)	42-56d (4)	56-65d (5)
GMD (kg dia ⁻¹)	0,321 ^a	0,325 ^a	0,306 ^{ab}	0,286 ^{ab}	0,255 ^b
CMS (kg dia ⁻¹)	0,855 ^a	1,107 ^b	1,102 ^b	1,334 ^c	1,750 ^d
CA (CMS/GMD)	2,67 ^a	3,42 ^a	3,67 ^a	4,80 ^b	6,44 ^c
EA (GMD/CMS)	0,387 ^a	0,294 ^b	0,277 ^b	0,213 ^c	0,163 ^c
DGS (mm)	1,81 ^a	2,04 ^a	2,31 ^{ab}	2,77 ^{bc}	3,02 ^c
IRE (%)	100	75,96	71,57	54,52	44,70

Letras diferentes na mesma linha diferem ($P<0,05$) significativamente pelo teste Tukey.

TABELA 7 Médias do ganho médio diário (GMD), consumo de matéria seca (CMS), conversão alimentar (CA), eficiência alimentar (EA), deposição de gordura de cobertura (DGC) e índice relativo de eficiência (IRE) de acordo com os períodos de confinamento em cordeiros ½ Dorper-Somalis Brasileiro

Variáveis	Períodos do confinamento		
	0-14d (1)	14-28d (2)	28-44d (3)
GMD (kg dia ⁻¹)	0,296 ^a	0,287 ^a	0,200 ^b
CMS (kg dia ⁻¹)	0,773 ^a	0,975 ^b	1,102 ^b
CA (CMS/GMD)	2,62 ^a	3,52 ^a	5,40 ^b
EA (GMD/CMS)	0,389 ^a	0,297 ^b	0,195 ^c
DGC (mm)	2,40 ^a	2,86 ^{ab}	3,30 ^b
IRE (%)	100	76,34	50,12

Letras diferentes na mesma linha diferem ($P<0,05$) significativamente pelo teste Tukey.

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) para a deposição de gordura de cobertura entre os períodos analisados, ressaltando a relação inversa existente entre acúmulo de tecido adiposo e eficiência produtiva (Tabelas 6 e 7). Neste sentido, o índice relativo de eficiência apresentou uma redução igual ou superior a 50% em relação ao período inicial (Tabelas 6 e 7) no ponto em que a DGC alcançou os 3 mm, salientando, mais uma vez, as vantagens de se explorar adequadamente a curva de crescimento dos animais.

A Tabela 8 mostra a espessura de gordura subcutânea, o escore de condição corporal e a idade dos animais ao final da fase de terminação, além do número de dias que cada grupo genético permaneceu no confinamento.

TABELA 8 Médias e desvios-padrão da espessura de gordura subcutânea final (EGSF), escore de condição corporal final (ECCF), idade final (IF) e dias de confinamento (DC) de cordeiros $\frac{1}{2}$ Dorper-Santa Inês e $\frac{1}{2}$ Dorper-Somalis Brasileiro

Variáveis	Tratamento		CV (%)	Pr > F
	DO×SI	DO×SB		
EGSF (mm)	3,02±0,56 ^a	3,30±0,64 ^a	19,27	0,3175
ECCF (1 a 5)	3,15±0,41 ^a	3,20±0,25 ^a	10,82	0,7486
IF (dias)	138,4±3,4 ^a	117,9±2,5 ^b	2,33	9,12e-12
DC (dias)	65	44	-----	-----

Letras diferentes na mesma linha diferem ($P < 0,05$) significativamente pelo teste F.

Os valores de espessura de gordura subcutânea e escore de condição corporal ao término do confinamento foram semelhantes ($P > 0,05$) em ambos os grupos genéticos, confirmando que os cordeiros finalizaram a fase de terminação no momento em que apresentavam o mesmo grau de maturidade, em função de ambas as variáveis.

Os coeficientes de correlação entre a condição corporal e a espessura de gordura subcutânea foram positivos ($DO \times SI = 0,72$ e $DO \times SB = 0,70$) e significativos ($P < 0,05$) em ambos os grupos genéticos, confirmando que o escore de condição corporal é um bom indicador do grau de acabamento.

A idade em que os cordeiros atingiram a espessura de gordura subcutânea de 3 mm correspondeu à idade de abate e diferiu significativamente ($P < 0,05$) entre os grupos genéticos (Tabela 8), indicando que os cordeiros $DO \times SB$ são mais precoces do que os mestiços Santa Inês, uma vez que ovinos de menor estrutura de tamanho corporal, como os da raça Somalis

Brasileiro, depositam gordura mais cedo, alcançando o ponto de abate em uma idade mais jovem (TATUM et al., 1998). No entanto, ambos os genótipos atenderam a idade de abate máxima de 150 dias exigida pela indústria frigorífica (FERNANDES e FERNANDES), considerando que os mestiços Santa Inês e Somalis Brasileiro alcançaram peso final de 43,75 e 32,04 kg, respectivamente.

Na faixa de peso entre 30 e 35 kg, idade de abate de 122 dias foi reportada por Yamamoto et al. (2005) para mestiços ½ Poll Dorset-Santa Inês, enquanto, idade de abate de 149 dias foi relatada por Furusho-Garcia et al. (2004) para cordeiros ½ Texel-Santa Inês e ½ Ile de France-Santa Inês, com cordeiros ½ Dorper-Santa Inês alcançando 30 kg de peso final aos 152 dias com somente 2 mm de espessura de gordura subcutânea, conforme verificado no trabalho de Cartaxo et al. (2008). Valores de 132 e 141 dias, com 1,5 e 2,6 mm de gordura de cobertura, foram observados por Cunha et al. (2001) em cordeiros Suffolk e Ile de France, respectivamente. Considerando tais valores, pode-se deduzir que os cordeiros DO×SB do presente experimento mostraram excelente precocidade de crescimento e de acabamento, atingindo a mesma faixa de peso em idade mais jovem e com acabamento superior.

Por sua vez, em intervalos de peso superiores aos acima citados, Meneghini (2010) observou idade de abate de 126 dias para cordeiros ½ Dorper-Santa Inês pesando 38,4 kg e com acabamento de 3,2 mm, de forma que Chagas et al. (2007) obteve resultado similar para o mesmo genótipo e 145 dias para cordeiros ½ Suffolk-Santa Inês pesando 37,1 kg com 2,8 mm de acabamento. Os cordeiros DO×SI do presente trabalho atingiram 43,75 kg aos 138 dias de idade com 3,02 mm de espessura de gordura subcutânea, mostrando-se mais tardios em relação ao acabamento, uma vez que necessitaram de mais dias para alcançar o patamar dos 3 mm de cobertura de gordura.

As análises de regressão executadas com o objetivo de avaliar se o peso corporal e/ou o escore de condição corporal possuem influência sobre a espessura de gordura subcutânea, e conseqüentemente, de possibilitar a predição do peso ou da condição corporal de acordo com o grau de cobertura de gordura desejado, são descritas na Tabela 9.

TABELA 9 Regressões das variáveis peso corporal (PC) e escore de condição corporal (ECC) em função da espessura de gordura subcutânea, de acordo com o grupo genético

Grupo genético	Variável	Regressão	R²
DO×SI	PC	$\hat{Y} = 5,2797 + 12,9164X^{***}$	0,9741
DO×SI	ECC	$\hat{Y} = 2,35010 + 0,25217X^{***}$	0,9438
DO×SB	PC	$\hat{Y} = 3,8012 + 8,6652X^{**}$	0,9651
DO×SB	ECC	$\hat{Y} = 1,83259 + 0,40280X^*$	0,9138

*(P<0,05) **(P<0,01) ***(P<0,001).

De acordo com a Tabela 9, a análise de regressão revelou efeito linear para as variáveis estudadas dentro de cada grupo genético, apresentando coeficientes de determinação elevados, de forma que, de acordo com as exigências da indústria, é possível determinar o peso corporal ótimo de abate e o respectivo escore de condição corporal em função do nível de acabamento demandado pelo mercado. Dessa forma, a um nível de acabamento de 3 mm de espessura de gordura subcutânea, o peso corporal ótimo de abate para cordeiros precoces ½ Dorper-Santa Inês e ½ Dorper-Somalís Brasileiro é de cerca de 44,02 e 29,79 kg com escore de condição corporal em torno de 3,1 e 3, respectivamente, salientando que o peso corporal ótimo de abate é variável de acordo com cada grupo genético.

4 CONCLUSÃO

Cordeiros mestiços, oriundos de cruzamentos tendo as raças deslanadas Santa Inês e Somalis Brasileira como linha materna e a raça Dorper como linha paterna, podem ser utilizados com resultados satisfatórios para a produção de carne ovina sob o modelo biológico precoce preconizado neste experimento, uma vez que, conciliam bons níveis de ganho de peso e de eficiência alimentar e, reduzida idade de abate, associado a um grau de acabamento apropriado.

Sob grau de acabamento semelhante, o peso corporal ótimo e a idade de abate variam em função do grupo genético.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO FILHO, J.T.; COSTA, R.G.; FRAGA, A.B.; SOUSA, W.H.; CEZAR, M.F.; BATISTA, A.S.M. 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.

BARBOSA NETO, A.C.; OLIVEIRA, S.M.P.; FACÓ, O.; LÔBO, R.N.B. Efeitos genéticos aditivos e não-aditivos em características de crescimento, reprodutivas e habilidade materna em ovinos das raças Santa Inês, Somalis Brasileira, Dorper e Poll Dorset. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.1943-1951, 2010.

BARROS, N.N.; VASCONCELOS, V.R.; WANDER, A.E.; ARAÚJO, M.R.A. Eficiência bioeconômica de cordeiros F1 Dorper x Santa Inês para produção de carne. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.8, p.825-831, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Ovinas**. Portaria nº 307, 26 de dezembro de 1990.

CARNEIRO, H.; LOUVANDINI, H.; PAIVA, S.R.; MACEDO, F.; MERNIES, B.; McMANUS, C. Morphological characterization of sheep breeds in Brazil, Uruguay and Colombia. **Small Ruminant Research**, v.94, p.58-65, 2010.

CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H.; CEZAR, M.F.; GONZAGA NETO, S.; CUNHA, M.G.G. Efeito do genótipo e da condição corporal sobre o desempenho de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1483-1489, 2008.

CHAGAS, A.C.S.; OLIVEIRA, M.C.S.; FERNANDES, L.B.; MACHADO, R.; ESTEVES, S.N.; SALES, R.L.; BARIONI JÚNIOR, W. **Ovinocultura: controle da verminose, mineralização, reprodução e cruzamentos na Embrapa Pecuária Sudeste**, São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. 44p. (Documentos, 65).

COSTA, T.G.P. **Avaliação do ganho de peso, morfometria e características de carcaça de ovinos das raças Santa Inês e Somalis Brasileiro, no estado do Ceará**. 2007. 56f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

CUNHA, E.A.; BUENO, M.S.; SANTOS, L.E. Característica de la canal de corderos de razas productoras de carne criadas intensivamente. *In: XXVI JORNADAS CIENTIFICAS Y V INTERNACIONALES DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA*, Sevilha-Espanha, 2001. **Anales...** p.206-211.

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

FURUSHO-GARCIA, I.F.; PÉREZ, J.R.O.; BONAGURIO, S.; ASSIS, R.M.; PEDREIRA, B.C.; SOUZA, X.R. Desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzas Santa Inês com

Texel, Ile de France e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1591-1603, 2004.

FURUSHO-GARCIA, I.F.; COSTA, T.I.R.; ALMEIDA, A.K.; PEREIRA, I.G.; ALVARENGA, F.A.P.; LIMA, N.L.L. Performance and carcass characteristics of Santa Inês pure lambs and crosses with Dorper and Texel at different managements systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.6, 0.1313-1321, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal 2009**, v.37, Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 52p.

MACEDO, F.A.F.; ZUNDT, M.; MEXIA, A.A. Parâmetros reprodutivos de matrizes ovinas, rebanho base para produção de cordeiros para abate. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.27, n.2, p.127-133, 2003.

MENEGHINI, R.C.M. **Produção de leite de ovelhas da raça Santa Inês e mestiças F1 e desempenho de suas progênes resultantes do cruzamento com carneiros da raça Dorper**. 2010. 94f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: sheep, goats, cervids and New World camelids**, Washington: National Academy Press, 2007. 362p.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. **Produção de Carne Ovina: técnicas de avaliação “in vivo” e na carcaça**, 2^a ed., Pelotas: Editora Universitária/PREC/UFPEL, 2005. 83p.

RAJAB, M.H.; CARTWRIGHT, T.C.; DAHM, P.F.; FIGUEIREDO, E.A.P. Performance of three tropical hair sheep breeds. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3351-3359, 1992.

SALINAS-CHAVIRA, J.; LARA-JUAREZ, A.; GIL-GONZÁLEZ, A.; JIMENEZ-CASTRO, J.; GARCIA-CASTILLO, R.; RAMÍREZ-BRIBIESCA, E. Effect of breed type and ionophore supplementation on growth and carcass characteristic in feedlot hair lambs. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.633-637, 2010.

SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; SOUSA JÚNIOR, F.A. Crescimento e características de carcaça de cordeiros mestiços Santa Inês e Somalis X SRD em regime semi-intensivo de criação. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.5, p.948-952, 2005.

SILVA, F.L.R.; ARAÚJO, A.M.; FIGUEIREDO, E.A.P. Características de crescimento e de reprodução em ovinos Somalis no nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.6, p.1107-1114, 1998.

SILVA, S.R.; AFONSO, J.J.; SANTOS, V.A.; MONTEIRO, A.; GUEDES, C.M.; AZEVEDO, J.M.T.; DIAS-da-SILVA, A. In vivo estimation of sheep carcass composition using real-time ultrasound with two probes of 5 and 7,5 MHz and image analysis. **Journal of Animal Science**, v.84, p.3433-3439, 2006.

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

SOUSA, W.H.; CARTAXO, F.Q.; CEZAR, M.F.; GONZAGA NETO, S.; CUNHA, M.G.G.; SANTOS, N.M. 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.

SOUZA, D.A.; SELAIVE, A.B.V.; CIPRIANO, R.F.; SILVA, Y.L.; ALBUQUERQUE, I.A. Efeito bioeconômico do uso de *creep feeding* em cordeiros precoces do nascimento ao desmame. In: VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, Mossoró-RN, 2010a. **Anais...** (CD-ROM)

SOUZA, D.A.; SELAIVE, A.B.V.; SILVA, Y.L.; CIPRIANO, R.F.; SOUSA NETO, J.M. Eficiência reprodutiva e produtiva de ovelhas Santa Inês e Somalis Brasileira em cruzamento com reprodutores Dorper. In: VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, Mossoró-RN, 2010b. **Anais...** (CD-ROM)

SUGISAWA, L.; MARQUES, A.C.W.; BARDI, A.C.; FAUSTO, D. Utilização da ultrasonografia como ferramenta para padronização de carcaças comerciais. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v.3, n.4, p.55-65, 2009.

TATUM, J.D.; DeWALT, M.S.; LeVALLEY, S.B.; SAVELL, J.W.; WILLIAMS, F.L. Relationship of feeder lamb frame size to feedlot gain and carcass yield and quality grades. **Journal of Animal Science**, v.76, p.435-440, 1998.

YAMAMOTO, S.M.; MACEDO, F.A.F.; ZUNDT, M.; MEXIA, A.A.; SAKAGUTI, E.S. ROCHA, G.B.L.; REGACONI, K.C.T.; MACEDO, R.M.G. Fontes de óleo vegetal na dieta de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.703-710, 2005.

CAPÍTULO II

**CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DA CARÇA DE CORDEIROS
MISTIÇOS DORPER-SANTA INÊS E DORPER-SOMALIS BRASILEIRO
SUBMETIDOS A UM MODELO DE PRODUÇÃO PRECOCE**

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características da carcaça de 20 cordeiros não castrados submetidos a um modelo de produção precoce, sendo 10 $\frac{1}{2}$ Dorper-Santa Inês e 10 $\frac{1}{2}$ Dorper-Somalis Brasileiro. Os cordeiros foram abatidos quando alcançaram 3 mm de espessura de gordura subcutânea, a qual foi monitorada e mensurada por meio de ultrassonografia. Houve diferença significativa entre os grupos genéticos para peso da carcaça quente, peso da carcaça fria, perda por resfriamento, área de olho de lombo, índice de compactidade de carcaça, índice de compactidade da perna e peso dos cortes. No entanto, os cordeiros $\frac{1}{2}$ Dorper-Santa Inês e $\frac{1}{2}$ Dorper-Somalis Brasileiro apresentaram resultados similares para quantidade de músculo por unidade de peso de carcaça fria e rendimentos de cortes. Os cordeiros $\frac{1}{2}$ Dorper-Somalis Brasileiro apresentaram maior quantidade de gordura por unidade de peso de carcaça fria. Cordeiros mestiços $\frac{1}{2}$ Dorper-Santa Inês e $\frac{1}{2}$ Dorper-Somalis Brasileiro submetidos a um modelo precoce de produção apresentam resultados apropriados para a produção de carne ovina.

Palavras-chave: cordeiro precoce, cruzamento, gordura, musculabilidade, ovino

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the carcass traits of 20 non castrated lambs under an early production model, being 10 ½ Dorper-Santa Inês lambs and 10 ½ Dorper-Brazilian Somali lambs. The lambs were slaughtered when achieved 3 mm of subcutaneous fat thickness, which was monitored and measured by ultrasonography. There was significant difference between genetic groups for hot carcass weight, chilled carcass weight, cooler shrink, ribeye area, carcass compactness index, hindlimb compactness index and cuts weight. However, ½ Dorper-Santa Inês and ½ Dorper-Brazilian Somali lambs had similar results for ribeye area:chilled carcass weight ratio and proportion of commercial cuts. ½ Dorper-Brazilian Somali lambs had greater subcutaneous fat thickness:chilled carcass weight and GR:chilled carcass weight ratios. ½ Dorper-Santa Inês and ½ Dorper-Brazilian Somali lambs under an early production model have satisfactory results for the production of sheep meat.

Key words: early lamb, crossbreeding, fat, muscularity, sheep

1 INTRODUÇÃO

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

No ovino destinado à produção de carne, a carcaça constitui-se no principal produto comercializável, com sua valorização dependendo da relação entre peso corporal e idade, onde se buscam maiores pesos a menores idades. Além disso, a qualidade da carcaça também depende do seu teor de gordura, sua composição muscular e das características organolépticas da carne (SILVA SOBRINHO, 2001).

Neste sentido, a meta dos sistemas precoces de produção de carne ovina é obter carcaças com elevada porcentagem de músculos, moderada cobertura de gordura (acima de 2 até 5 mm) e maior rendimento de cortes nobres, provenientes de cordeiros abatidos no menor intervalo de tempo possível.

Com isso, as medidas de carcaça servem para caracterizar o produto como resultado de um sistema de produção e podem ser utilizadas como boas indicadoras de características produtivas relacionadas à quantidade de carne e gordura presente no produto final, além de apresentarem correlação positiva com o rendimento dos cortes de alto valor comercial e com a porção comestível da carcaça (BUENO et al., 2000; LUCHIARI FILHO, 2000).

Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar as características quantitativas da carcaça de cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Dorper-Somalis Brasileiro submetidos a um modelo precoce de produção.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas as características quantitativas da carcaça de 20 cordeiros inteiros, nascidos de parto simples, sendo 10 ½ Dorper-Santa Inês (DO×SI) e 10 ½ Dorper-Somalis Brasileiro (DO×SB), os quais foram submetidos a um modelo precoce de produção conforme descrito no Capítulo I.

Tendo como referência o nível mediano (acima de 2 até 5 mm) de cobertura de gordura para carcaças ovinas (BRASIL, 1990) e o valor mínimo necessário para garantir uma proteção satisfatória das massas musculares durante o resfriamento e as boas características sensoriais da carne (SILVA SOBRINHO e OSÓRIO, 2008; SUGUISAWA et al., 2009), o critério para o abate foi a espessura média de gordura subcutânea de 3 mm em ambos os grupos genéticos, a qual foi monitorada e mensurada durante o período de confinamento a cada 14 dias, com o uso de aparelho de ultrassonografia veterinária Aloka SSD 500V (Tokyo, Japan) com transdutor linear de 7,5 MHz (UST-5512U-7.5, Aloka®) na região entre a 12^a e 13^a vértebras torácicas sobre o músculo *Longissimus lumborum*, após tricotomia e limpeza do local, utilizando carbogel como meio acoplante, segundo Silva et al. (2006).

Assim que os grupos genéticos atingiram o ponto de abate pré-estabelecido, os mesmos foram transportados para o abate em um frigorífico comercial (Frigorífico Multicarnes®) localizado no município de Maracanaú-CE. Os animais foram submetidos a jejum hídrico de 16 horas e alimentar de 24 horas (CEZAR e SOUSA, 2007), sendo pesados por meio de balança digital (ITC®) com precisão de 20 gramas, antes do abate, para a obtenção do peso corporal ao abate (PCA).

Após o procedimento de abate, as carcaças foram pesadas para obtenção do peso da carcaça quente (PCQ) e dirigidas à câmara fria a 4°C, onde permaneceram por 24 horas. Depois de resfriadas, as carcaças foram transportadas em caminhão frigorífico até o Laboratório de Carnes do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, onde foram pesadas para obtenção do peso da carcaça fria (PCF), calculando-se a porcentagem de perda por resfriamento pela fórmula $(PPR) = [(PCQ - PCF)/PCQ] \times 100$. Em seguida, foram determinados os rendimentos de carcaça quente $(RCQ) = (PCQ/PCA) \times 100$ e de carcaça fria $(RCF) = (PCF/PCA) \times 100$.

Foram tomadas as medidas de comprimento interno da carcaça (CIC), comprimento da perna (CP) e largura da garupa (LG), por meio de fita métrica, para a determinação dos índices de compacidade da carcaça $(ICC) = (PCF/CIC)$ e da perna $(ICP) = (LG/CP)$.

Para obtenção dos cortes comerciais e determinação da composição regional, a carcaça foi seccionada para obtenção de seis cortes comerciais (paleta, pescoço, perna, serrote, costilhar e lombo) de acordo com CEZAR e SOUSA (2007), utilizando uma serra elétrica (Beccaro®) com lâmina 1.74.

Todos os cortes obtidos a partir da carcaça foram pesados (PC) em balança eletrônica com precisão de 10 gramas (Welmy®, modelo W30), sendo os mesmos registrados para posterior cálculo dos respectivos rendimentos (RC) baseando-se no peso reconstituído da carcaça (PRC) para considerar as perdas teciduais ocorridas durante o processo de secção dos cortes, segundo a fórmula: $RC = (PC/PRC) \times 100$.

Foram obtidas, por meio de régua graduada, a largura máxima (A) e a profundidade máxima (B) do músculo *Longissimus lumborum* entre a 12^a e 13^a costelas esquerdas para determinação da área de olho de lombo pela fórmula: $AOL = (A/2 \times B/2) \times \pi$. A espessura de gordura subcutânea (EGS) e espessura máxima de gordura subcutânea (medida GR) foram medidas com paquímetro digital (Lee Tools®) com precisão de 0,01 mm, em posição contínua à medida B e a 110 mm de distância da linha média do lombo, respectivamente, conforme CEZAR e SOUSA (2007) e NWS AGRICULTURE (1997).

Os dados coletados foram analisados segundo um delineamento inteiramente casualizado com 2 tratamentos (grupos genéticos) de 10 repetições e submetidos à análise de variância por intermédio do programa computacional R, de acordo com o seguinte modelo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

em que: Y_{ij} = valor da variável avaliada no tratamento i na repetição j ($j = 1, 2, 3, \dots, 10$);

μ = média geral;

T_i = efeito do tratamento i ($i = 1$ e 2);

e ε_{ij} = erro aleatório associado a cada observação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios e desvios-padrão para peso corporal ao abate, peso de carcaça quente, peso de carcaça fria, rendimento de carcaça quente, rendimento de carcaça fria e perdas por resfriamento são apresentados na Tabela 10.

TABELA 10 Médias e desvios-padrão do peso corporal ao abate (PCA), peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF) e perdas por resfriamento (PPR) de cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Dorper-Somalis Brasileiro

Variáveis	Tratamento		CV (%)	Pr > F
	DO×SI	DO×SB		
PCA (kg)	43,03±2,87 ^a	31,42±4,06 ^b	9,45	7,68e-07
PCQ (kg)	19,83±1,77 ^a	14,38±2,39 ^b	12,32	1,783e-05
PCF (kg)	19,46±1,78 ^a	14,20±2,37 ^b	12,47	2,596e-05
RCQ (%)	46,03±1,56 ^a	45,60±2,31 ^a	4,31	0,6283
RCF (%)	45,17±1,57 ^a	45,03±2,39 ^a	4,48	0,8804
PPR (%)	1,88±0,44 ^a	1,25±0,49 ^b	29,79	0,007912

Letras diferentes na mesma linha diferem ($P < 0,05$) significativamente pelo teste F.

Os pesos da carcaça quente e da carcaça fria diferiram significativamente ($P < 0,05$) entre os grupos genéticos (Tabela 10), refletindo as diferenças ($P < 0,05$) existentes nos pesos corporais de abate. No entanto, os respectivos rendimentos mostraram-se semelhantes ($P > 0,05$) entre si, e inferiores aos registrados por Meneghini (2010), de 52,4% (RCQ) e 51,5% (RCF), para cordeiros ½ Dorper-Santa Inês. Valores de 47,6 e 46,7% para rendimento de carcaça quente e de carcaça fria, respectivamente, foram verificados no trabalho de Chagas et al. (2007) para cordeiros ½ Dorper-Santa Inês, e de 47,6 e 45,82% para animais ½ Suffolk-Santa Inês. Valores superiores aos encontrados nesta pesquisa também foram observados por Cartaxo et al. (2009) e Araújo Filho et al. (2010) em cordeiros ½ Dorper-Santa Inês, e por Furusho-Garcia et al. (2010) em cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Texel-Santa Inês, indicando a maior participação de componentes não-carcaça na constituição do peso corporal dos cordeiros do presente experimento.

As perdas por resfriamento (Tabela 10) diferiram significativamente ($P < 0,05$) entre os tratamentos (DO×SI = 1,88% e DO×SB = 1,25%), porém, foram inferiores aos valores

registrados por Furusho-Garcia et al. (2010), de 3,65 e 2,85%, em cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Texel-Santa Inês, respectivamente; aos verificados no trabalho de Chagas et al. (2007), de 3,41%, para cordeiros ½ Suffolk-Santa Inês; e aos obtidos por Cartaxo et al. (2009), de 2,35%, para cordeiros ½ Dorper-Santa Inês. No entanto, valores relativamente baixos, de 1,8 e 1,65%, foram relatados por Meneghini (2010) e por Chagas et al. (2007), respectivamente, para cordeiros ½ Dorper-Santa Inês que apresentavam, ao abate, grau de acabamento (≥ 3 mm) similar aos dos cordeiros deste experimento, ressaltando a importância da gordura de cobertura na proteção das superfícies musculares da carcaça durante a refrigeração da mesma.

Na Tabela 11 encontram-se as médias e desvios-padrão para as variáveis obtidas diretamente na carcaça.

TABELA 11 Médias e desvios-padrão da área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS), espessura máxima de gordura subcutânea (GR), índice de compactidade da carcaça (ICC) e índice de compactidade da perna (ICP) de cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Dorper-Somalis Brasileiro

Variáveis	Tratamento		CV (%)	Pr > F
	DO×SI	DO×SB		
AOL (cm ²)	17,77±1,70 ^a	13,87±1,79 ^b	11,06	9,436e-05
AOL/100 kg PCA	41,50±5,07 ^a	44,37±4,91 ^a	11,62	0,2151
AOL/100 kg PCF	92,04±12,38 ^a	98,69±11,19 ^a	12,37	0,2242
EGS (mm)	3,14±0,77 ^a	3,76±1,05 ^a	26,84	0,1535
EGS/100 kg PCA	7,30±1,70 ^a	11,91±2,89 ^b	24,69	0,0003933
EGS/100 kg PCF	16,21±3,91 ^a	26,41±6,04 ^b	23,88	0,0002894
GR (mm)	8,51±1,58 ^a	8,68±1,31 ^a	16,92	0,79
GR/100 kg PCA	19,68±2,84 ^a	27,65±2,41 ^b	11,16	2,530e-06
GR/100 kg PCF	43,59±6,29 ^a	61,52±5,60 ^b	11,33	2,624e-06
ICC (kg cm ⁻¹)	0,371±0,028 ^a	0,304±0,045 ^b	11,13	0,0008966
ICP (cm cm ⁻¹)	0,464±0,016 ^a	0,422±0,012 ^b	3,26	3,279e-06

Letras diferentes na mesma linha diferem (P<0,05) significativamente pelo teste F.

Houve diferença significativa (P<0,05) para os valores de área de olho de lombo entre os grupos genéticos, devido às diferenças existentes entre os tamanhos das carcaças dos respectivos tratamentos. Os valores obtidos neste trabalho para cordeiros DO×SI (17,77 cm²) encontram-se acima dos 16,3 e dos 15,2 cm² observados por Meneghini (2010) e Chagas et al.

(2007), respectivamente, em cordeiros ½ Dorper-Santa Inês. Valores inferiores também foram reportados por Salinas-Chavira et al. (2010), de 16,74 cm², para cordeiros ½ Dorper-Pelibuey, enquanto, área de olho de lombo de 14,4 cm² foi verificado em cordeiros ½ Suffolk-Santa Inês por Chagas et al. (2007). Embora com valores inferiores aos acima citados, os cordeiros mestiços Somalis Brasileiro deste experimento apresentaram área de olho de lombo de 13,87 cm², o que está acima dos 11,10 e 11,94 cm² observados por Cartaxo et al. (2009) e Costa et al. (2010), respectivamente, em cordeiros ½ Dorper-Santa Inês abatidos em pesos similares.

A relação entre as medidas de área de olho de lombo e de peso corporal ao abate (AOL/100 kg PCA) foi calculada para reduzir a influência do peso corporal sobre a característica, permitindo uma comparação mais apropriada entre animais de peso ou tamanho distintos. Como pode ser observado na Tabela 11, os tratamentos apresentaram valores semelhantes ($P>0,05$), indicando que os grupos genéticos testados possuem a mesma quantidade de músculo por unidade de peso corporal, considerando que área de olho de lombo e musculosidade são características positivamente correlacionadas (LUCHIARI FILHO, 2000; LUZ E SILVA e FIGUEIREDO, 2006; SUGUISAWA et al., 2008).

Neste mesmo sentido, foi calculada a relação entre a área de olho de lombo e o peso de carcaça fria (AOL/100 kg PCF) a fim de reduzir tanto a influência do peso quanto dos componentes não-carcaça e das perdas por resfriamento. Mais uma vez, os tratamentos não demonstraram diferença significativa ($P>0,05$), o que pode ter acontecido devido os grupos genéticos terem apresentado rendimentos de carcaça fria semelhantes (Tabela 10).

Como esperado, a espessura de gordura subcutânea na carcaça foi semelhante ($P>0,05$) entre os tratamentos (Tabela 11) e em consonância com os resultados obtidos para espessura de gordura subcutânea final (Capítulo I), medida por ultrassonografia, demonstrando, mais uma vez, que os cordeiros encontravam-se no mesmo grau de maturidade quando foram abatidos. No entanto, é possível verificar diferença significativa ($P<0,05$) entre os grupos genéticos quando se calcula a relação entre a espessura de gordura subcutânea e o peso corporal ao abate (EGS/100 kg PCA), e entre a espessura de gordura subcutânea e o peso de carcaça fria (EGS/100 kg PCF). Os resultados obtidos comprovam que os cordeiros mestiços Somalis Brasileiro possuem maior quantidade de gordura por unidade de peso, ressaltando a maior precocidade de acabamento desses animais em relação aos mestiços Santa Inês.

Como uma variável que também mensura a gordura de cobertura e está relacionada ao grau de acabamento, a medida GR mostrou comportamento semelhante à espessura de

gordura subcutânea, não se constatando diferença significativa ($P>0,05$) entre os grupos genéticos. Porém, tanto a relação com o peso corporal ao abate (GR/100 kg PCA) quanto com o peso de carcaça fria (GR/100 kg PCF) demonstraram significância ($P<0,05$) entre os tratamentos, confirmando os resultados acima discutidos. Além disso, a medida GR se mostrou um parâmetro mais estável ($CV = 16,92\%$) do que a EGS, podendo ser utilizada com maior confiabilidade para a determinação do grau de acabamento.

O fato de cordeiros DO×SB apresentarem maior quantidade de tecido adiposo por unidade de peso pode explicar a diferença significativa ($P<0,05$) existente entre os grupos genéticos com relação às perdas por resfriamento (Tabela 10), uma vez que, um maior volume de gordura associado a uma distribuição mais uniforme da mesma no corpo e na carcaça podem contribuir para melhorar a proteção da musculatura contra o frio, minimizando ao máximo as perdas por resfriamento.

O índice de compactidade da carcaça diferiu significativamente ($P<0,05$) entre os tratamentos (Tabela 11), sendo maior para os cordeiros DO×SI ($0,371 \text{ kg cm}^{-1}$) em relação aos DO×SB ($0,304 \text{ kg cm}^{-1}$), em função dos primeiros apresentarem um maior peso de carcaça fria. Os valores obtidos neste experimento são superiores aos relatados por Cartaxo et al. (2009), de $0,26 \text{ kg cm}^{-1}$, e por Costa et al. (2010), de $0,25 \text{ kg cm}^{-1}$, para cordeiros ½ Dorper-Santa Inês; aos reportados por Santello et al. (2006), de $0,21 \text{ kg cm}^{-1}$, para cordeiras ½ Poll Dorset-Santa Inês; e aos observados por Cunha et al. (2001) para cordeiros Suffolk e Ile de France, de $0,256$ e $0,267 \text{ kg cm}^{-1}$, respectivamente. Valores próximos aos obtidos neste experimento, para os mestiços Somalis Brasileiro, foram relatados por Bueno et al. (2000) em cordeiros Suffolk.

Houve diferença significativa ($P<0,05$) entre os grupos genéticos (DO×SI = $0,464 \text{ cm cm}^{-1}$ e DO×SB = $0,422 \text{ cm cm}^{-1}$) para o índice de compactidade da perna, de forma que os mestiços Santa Inês foram superiores, uma vez que, apresentaram maiores medidas de largura de garupa e comprimento de perna, as quais, determinam proporcionalmente o valor do índice. Santello et al. (2006) obtiveram valor de $0,43 \text{ cm cm}^{-1}$ em cordeiras ½ Poll Dorset-Santa Inês terminadas em confinamento, o que está próximo do resultado observado para os cordeiros DO×SB no presente experimento.

As médias e desvios-padrão dos pesos e rendimentos dos seis cortes comerciais são apresentados na Tabela 12, observando-se diferença significativa ($P<0,05$) entre os grupos genéticos para o peso de todos os cortes avaliados.

TABELA 12 Médias e desvios-padrão dos pesos e rendimentos dos cortes comerciais de cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Dorper-Somalis Brasileiro

Variáveis	Tratamento		CV (%)	Pr > F
	DO×SI	DO×SB		
Perna (kg)	3,08±0,20 ^a	2,35±0,37 ^b	11,27	4,861e-05
Lombo (kg)	1,02±0,12 ^a	0,75±0,17 ^b	16,97	0,0007707
Paleta (kg)	1,76±0,16 ^a	1,25±0,16 ^b	10,90	1,921e-06
Pescoço (kg)	1,49±0,20 ^a	1,00±0,15 ^b	14,49	1,016e-05
Costilhar (kg)	1,51±0,16 ^a	1,10±0,22 ^b	15,11	0,0001885
Serrote (kg)	1,50±0,23 ^a	1,06±0,21 ^b	17,66	0,0004123
Perna (%)	32,03±1,09 ^a	33,55±0,90 ^b	3,05	0,003288
Lombo (%)	10,61±0,69 ^a	10,61±0,94 ^a	7,81	1
Paleta (%)	18,28±0,47 ^a	17,94±0,90 ^a	3,97	0,3096
Pescoço (%)	7,79±0,98 ^a	7,13±0,62 ^a	11,06	0,09025
Costilhar (%)	15,71±0,70 ^a	15,62±1,07 ^a	5,81	0,8163
Serrote (%)	15,56±1,13 ^a	15,13±0,89 ^a	6,62	0,3623

Letras diferentes na mesma linha diferem (P<0,05) significativamente pelo teste F.

Tais resultados já eram esperados em função do maior peso de carcaça fria apresentado pelos cordeiros DO×SI, conferindo aos mesmos pesos absolutos mais elevados para todos os cortes. Cartaxo et al. (2009) e Araújo Filho et al. (2010), em cordeiros ½ Dorper-Santa Inês, e Furusho-Garcia et al. (2010), trabalhando com cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Texel-Santa Inês, obtiveram valores de perna e paleta semelhantes aos observados nos cordeiros DO×SB neste trabalho, enquanto que, Meneghini (2010), em cordeiros ½ Dorper-Santa Inês, verificaram pesos de perna, paleta e pescoço próximos dos obtidos neste trabalho para cordeiros mestiços Santa Inês.

Quando o peso dos cortes foi expresso como um percentual do peso reconstituído da carcaça fria ou na forma de rendimento (Tabela 12), apenas a perna demonstrou diferença significativa (P<0,05) entre os grupos genéticos, indicando que ao mesmo grau de maturidade, os animais apresentaram constituição corporal similar.

Valores de rendimento semelhantes aos verificados neste experimento foram relatados por Cartaxo et al. (2009) e Araújo Filho et al. (2010), para paleta e pescoço, em cordeiros ½ Dorper-Santa Inês. Meneghini (2010) também obteve rendimentos semelhantes para pescoço em cordeiros ½ Dorper-Santa Inês, porém, valores inferiores para paleta, de

16,2%. Por sua vez, trabalhando com cordeiros ½ Poll Dorset-Santa Inês, Yamamoto et al. (2004) reportaram rendimentos de 18,23 e 6,20%, para paleta e pescoço, respectivamente.

Com relação à perna, valores de 31,28, 32,66 e 32% foram verificados por Cartaxo et al. (2009), Araújo Filho et al. (2010) e Meneghini (2010), em cordeiros ½ Dorper-Santa Inês, o que está de acordo com os resultados obtidos no presente trabalho para o mesmo genótipo. Valor superior aos reportados nos trabalhos acima foi observado por Yamamoto et al. (2004) em cordeiros ½ Poll Dorset-Santa Inês, onde os animais apresentaram rendimento de perna de 34,02%, levemente acima do alcançado pelos cordeiros DO×SB deste experimento.

4 CONCLUSÃO

Cordeiros mestiços $\frac{1}{2}$ Dorper-Santa Inês e $\frac{1}{2}$ Dorper-Somalis Brasileiro submetidos a um modelo de produção precoce apresentam resultados apropriados para a produção de carne ovina, conciliando boa musculosidade com níveis adequados de gordura na carcaça e, rendimentos satisfatórios para os cortes de maior valor comercial.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO FILHO, J.T.; COSTA, R.G.; FRAGA, A.B.; SOUSA, W.H.; CEZAR, M.F. BATISTA, A.S.M. 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.

BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E.; RODA, D.S.; LEINZ, F.F. Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1803-1810, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Ovinas**. Portaria nº 307, 26 de dezembro de 1990.

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

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

CHAGAS, A.C.S.; OLIVEIRA, M.C.S.; FERNANDES, L.B.; MACHADO, R.; ESTEVES, S.N.; SALES, R.L.; BARIANI JÚNIOR, W. **Ovinocultura: controle da verminose, mineralização, reprodução e cruzamentos na Embrapa Pecuária Sudeste**, São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. 44p. (Documentos, 65).

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

CUNHA, E.A.; BUENO, M.S.; SANTOS, L.E. Característica de la canal de corderos de razas productoras de carne criadas intensivamente. In: XXVI JORNADAS CIENTIFICAS Y V INTERNACIONALES DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA, Sevilla-Espanha, 2001. **Anales...** p.206-211.

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

FURUSHO-GARCIA, I.F.; COSTA, T.I.R.; ALMEIDA, A.K.; PEREIRA, I.G.; ALVARENGA, F.A.P.; LIMA, N.L.L. Performance and carcass characteristics of Santa Inês pure lambs and crosses with Dorper and Texel at different managements systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.6, 0.1313-1321, 2010.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da Carne Bovina**. São Paulo: Limbife, 2000. 140p.

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

MENEGHINI, R.C.M. **Produção de leite de ovelhas da raça Santa Inês e mestiças F1 e desempenho de suas progênes resultantes do cruzamento com carneiros da raça Dorper**. 2010. 94f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

NSW AGRICULTURE. New South Wales Agriculture. **Producing and Marketing Lambs to Specification in NSW**, New South Wales: NSW Agriculture, 1997. 52p.

SALINAS-CHAVIRA, J.; LARA-JUAREZ, A.; GIL-GONZÁLEZ, A.; JIMENEZ-CASTRO, J.; GARCIA-CASTILLO, R.; RAMÍREZ-BRIBIESCA, E. Effect of breed type and ionophore supplementation on growth and carcass characteristic in feedlot hair lambs. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.633-637, 2010.

SANTELLLO, G.A.; MACEDO, F.A.F.; MEXIA, A.A.; SAKAGUTI, E.S.; DIAS, F.J.; PEREIRA, M.E. Características de carcaça e análise do custo de sistemas de produção de cordeiras ½ Dorset Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1852-1859, 2006 (Supl.).

SILVA, S.R.; AFONSO, J.J.; SANTOS, V.A.; MONTEIRO, A.; GUEDES, C.M.; AZEVEDO, J.M.T.; DIAS-da-SILVA, A. In vivo estimation of sheep carcass composition using real-time ultrasound with two probes of 5 and 7,5 MHz and image analysis. **Journal of Animal Science**, v.84, p.3433-3439, 2006.

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

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

SUGUISAWA, L.; MARQUES, A.C.W.; BARDI, A.C.; FAUSTO, D. Utilização da ultrasonografia como ferramenta para padronização de carcaças comerciais. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v.3, n.4, p.55-65, 2009.

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

TATUM, J.D.; DeWALT, M.S.; LeVALLEY, S.B.; SAVELL, J.W.; WILLIAMS, F.L. Relationship of feeder lamb frame size to feedlot gain and carcass yield and quality grades. **Journal of Animal Science**, v.76, p.435-440, 1998.

YAMAMOTO, S.M.; MACEDO, F.A.F.; MEXIA, A.A.; ZUNDT, M.; SAKAGUTI, E.S. ROCHA, G.B.L.; REGACONI, K.C.T.; MACEDO, R.M.G. Rendimentos dos cortes e não-

componentes das carcaças de cordeiros terminados com dietas contendo diferentes fontes de óleo vegetal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.1909-1913, 2004.

CAPÍTULO III

DESEMPENHO ECONÔMICO DO CONFINAMENTO DE CORDEIROS DORPER-SANTA INÊS E DORPER-SOMALIS BRASILEIRO SUBMETIDOS A UM MODELO DE PRODUÇÃO PRECOCE

RESUMO

Os objetivos deste trabalho foram analisar o desempenho econômico do confinamento de cordeiros não castrados e desmamados $\frac{1}{2}$ Dorper-Santa Inês e $\frac{1}{2}$ Dorper-Somalis Brasileiro submetidos a um modelo de produção precoce e identificar os componentes que exercem maior influência sobre o custo de produção. A partir dos dados de desempenho (peso ao desmame, ganho médio diário e consumo de matéria seca) e da análise de regressão (peso de abate em função do grau de acabamento de 3 mm de espessura de gordura subcutânea) de 20 cordeiros cruzados projetou-se um confinamento para terminação de cordeiros desmamados com capacidade estática de 100 animais por ciclo de terminação. A análise econômica mostrou resultados positivos para todos os indicadores avaliados. Os componentes de maior influência sobre o custo de produção no confinamento foram a compra de cordeiros desmamados e a alimentação.

Palavras-chave: análise econômica, confinamento, cordeiro precoce, custos, ovino

ABSTRACT

The objectives of this work were to evaluate the economic performance of the feedlot of weaned and non castrated ½ Dorper-Santa Inês and ½ Dorper-Brazilian Somali lambs under an early production model and to identify compounds that present higher influence on production cost. From data of performance (weaning weight, average daily gain and dry matter intake) and of regression analysis (slaughter weight in function of the 3 mm subcutaneous fat thickness) of 20 crossbred lambs was projected a feedlot for finishing of weaned lambs with static capacity for 100 animals by finishing cycle. The economic analysis showed positive results for all indexes evaluated. The compounds with highest influence on production cost of the feedlot were the purchase of weaned lambs and the feeding.

Key words: costs, early lamb, economic analysis, feedlot, sheep

1 INTRODUÇÃO

Para atender a demanda crescente por produtos cárneos ovinos nas capitais e grandes centros urbanos, o Brasil importa aproximadamente 57% da carne ovina consumida pelo mercado formal no país (MAPA, 2011; MDIC, 2011). A associação de elevada demanda e limitada produção no mercado doméstico tem ocasionado uma valorização contínua da carne de cordeiro nos últimos anos (SOUZA, 2010), o que tem estimulado a criação comercial de ovinos para produção de carne.

No entanto, e apesar de concentrar aproximadamente 56,9% do efetivo ovino nacional (IBGE, 2009), a ovinocultura praticada no Nordeste do país se caracteriza pela baixa incorporação de tecnologia, o que confere aos sistemas de produção índices de desempenho aquém do potencial biológico dos recursos genéticos e ambientais disponíveis na região, assim como, reduzida escala de produção associada à deficiente qualidade do produto final, impedindo que a atividade obtenha rentabilidades satisfatórias frente a outras alternativas de uso da terra.

Neste contexto, os sistemas precoces de produção buscam o máximo encurtamento do ciclo produtivo por meio do confinamento dos cordeiros logo após ao desmame, viabilizando a produção da maior quantidade de carne com qualidade, no menor espaço de tempo e a custos competitivos (MACEDO et al., 2003).

O confinamento é caracterizado como a forma mais intensiva de produção, permitindo o abate de animais mais jovens e possibilitando adiantar receitas e acelerar o giro de capital da empresa; ofertar animais de alta qualidade o ano todo, com agregação de valor no período seco; distribuir melhor as receitas da propriedade ao longo do ano, proporcionando flexibilidade na comercialização da produção, principalmene em regiões onde o período seco é muito prolongado; aumentar a escala de produção por liberar áreas de pastagem para outras categorias, como ovelhas; concentrar a produção de esterco, permitindo seu manejo integrado; e aumentar a produtividade da propriedade, resultando em melhor retorno sobre o capital investido, especialmente a terra (LANNA e ALMEIDA, 2005; BÜRGI, 2006; COAN et al., 2009; ROSA, 2009).

Porém, as pesquisas envolvendo sistemas de produção se restringem aos estudos relacionados ao desempenho dos animais e não incluem a análise econômica relacionada à adoção da tecnologia, o que impede a avaliação mais criteriosa acerca de sua utilização em escala comercial.

A análise econômica, por meio do cálculo dos custos de produção e dos indicadores de desempenho econômico, é um recurso primordial para auxiliar nas tomadas de decisão, estabelecer quais são as prioridades, identificar a possibilidade de novos investimentos e avaliar a viabilidade do negócio.

Neste contexto, os objetivos deste estudo foram analisar o desempenho econômico do confinamento utilizando cordeiros desmamados $\frac{1}{2}$ Dorper-Santa Inês e $\frac{1}{2}$ Dorper-Somalis Brasileiro manejados dentro do modelo precoce de produção e, identificar os componentes que exercem maior influência sobre os custos de produção.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MÉTODO DE ANÁLISE

2.1.1 FORMULAÇÃO DOS CUSTOS E INDICADORES ECONÔMICOS

As terminologias e procedimentos de estimativas de custos de produção e de indicadores econômicos adotadas neste trabalho seguem as seguintes operacionalizações:

a) Capital inicial (CI)

$$CI = \sum_{i=1}^n (Va_i) \quad , \quad (1)$$

sendo:

Va_i = valor atual do bem de produção i ($i = 1, 2, n$), como se fosse adquirido no presente momento.

b) Valor Médio (VMe)

$$VMe = \frac{Va + Vr}{2} \quad , \quad (2)$$

sendo:

Va = valor atual do bem de produção, como se fosse adquirido no presente momento;
 Vr = valor residual do bem de produção, após ser utilizado de forma racional na atividade.

c) Capital Médio (CMe)

$$CMe = \sum_{i=1}^n (VMe_i) \quad , \quad (3)$$

sendo:

VMe_i = valor médio do bem de produção i ($i = 1, 2, n$).

d) Depreciação (D)

$$D = \frac{Va - Vr}{Vu} \quad , \quad (4)$$

sendo:

Va = valor atual do bem de produção, como se fosse adquirido no presente momento;
 Vr = valor residual do bem de produção, após ser utilizado de forma racional na atividade;

Vu = vida útil do bem de produção em anos.

e) Custo Fixo Total (CFT)

$$CFT = \sum_{i=1}^n (D_i) \quad , \quad (5)$$

sendo:

D_i = depreciação do bem de produção i ($i = 1, 2, n$).

f) Custo Variável Total (CVT)

$$CVT = CVI + CVD \quad , \quad (6)$$

sendo:

CVI = custos variáveis indiretos;

CVD = custos variáveis diretos.

g) Custo Operacional Total (COT)

$$COT = CFT + CVT \quad , \quad (7)$$

sendo:

CFT = custos fixos totais;

CVT = custos variáveis totais.

h) Remuneração Anual (RA)

$$RA = VMe \times J \quad , \quad (8)$$

sendo:

VMe = valor médio do bem de produção;

J = taxa anual de juros.

i) Custo de Oportunidade (CO)

$$CO = \sum_{i=1}^n (RA_i) \quad , \quad (9)$$

sendo:

RA_i = remuneração anual do bem de produção i ($i = 1, 2, n$).

j) Custo Total (CT)

$$CT = COT + CO \quad , \quad (10)$$

sendo:

COT = custo operacional total;

CO = custo de oportunidade.

k) Receita Total (RT)

$$RT = P \times Qv \quad , \quad (11)$$

sendo:

P = preço de venda do produto, em reais por quilo de peso corporal;

Qv = quantidade de produto vendido, em quilo de peso corporal.

l) Resultado Caixa (RC)

$$RC = RT - CVT \quad , \quad (12)$$

sendo:

RT = receita total;

CVT = custos variáveis totais.

m) Lucro Operacional (LO)

$$LO = RT - COT \quad , \quad (13)$$

sendo:

RT = receita total;

COT = custo operacional total.

n) Lucro Econômico (LE)

$$LE = RT - CT \quad , \quad (14)$$

sendo:

RT = receita total;

CT = custo total.

o) Lucro Operacional por Hectare (LOHa)

$$LOHa = \frac{LO}{AT} \quad , \quad (15)$$

sendo:

LO = lucro operacional;

AT = área total utilizada, em hectares.

p) Rentabilidade (R)

$$R = \frac{LO}{CMe} \times 100 \quad , \quad (16)$$

sendo:

LO = lucro operacional;

CMe = capital médio.

q) Lucratividade (L)

$$L = \frac{LE}{RT} \times 100 \quad , \quad (17)$$

sendo:

LE = lucro econômico;

RT = receita total.

r) Custo Variável Médio (CVMe)

$$CVMe = \frac{CVT}{Qp} \quad , \quad (18)$$

sendo:

CVT = custos variáveis totais;

Qp = quantidade de produto produzido, em quilo de peso corporal.

s) Custo Operacional Médio (COMe)

$$COMe = \frac{COT}{Qp} \quad , \quad (19)$$

sendo:

COT = custos operacionais totais;

Qp = quantidade de produto produzido, em quilo de peso corporal.

t) Custo Total Médio (CTMe)

$$CTMe = \frac{CT}{Qp} \quad , \quad (20)$$

sendo:

CT = custo total;

Qp = quantidade de produto produzido, em quilo de peso corporal.

u) Custo Diário do Confinamento (CDC)

$$\text{CDC} = \left[\frac{\left(\frac{\text{CFT} + \text{CVI} + \text{CO}}{\text{PAC}} \right)}{\text{QA}} \right] + \text{CDA} \quad , \quad (21)$$

sendo:

CFT = custos fixos totais;

CVI = custos variáveis indiretos;

CO = custo de oportunidade;

PAC = período anual de confinamento, em dias;

QA = quantidade de animais terminados por ano;

CDA = custo diário da alimentação.

v) Tempo de Retorno do Capital Inicial (TR)

$$\text{TR} = \frac{\text{CI}}{\text{RC}} \quad , \quad (22)$$

sendo:

CI = capital inicial;

RC = resultado caixa.

w) Investimento Inicial por Cabeça (IIC)

$$\text{IIC} = \frac{\text{CI}}{\text{QA}} \quad , \quad (23)$$

sendo:

CI = capital inicial;

QA = quantidade de animais terminados por ano.

A análise econômica foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Nogueira (2004).

2.1.2 FORMULAÇÃO DOS INDICADORES PRODUTIVOS

A produtividade (PR) é representada por quilogramas de peso corporal produzido durante o ano sobre o número total de hectares destinados à atividade, segundo a equação abaixo:

$$\text{PR} = \frac{\text{Qp}}{\text{AT}} \quad , \quad (23)$$

sendo:

Qp = quantidade de produto produzido, em quilos de peso corporal;

AT = área total utilizada, em hectares.

2.2.3 CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS PARA O CÁLCULO DOS CUSTOS

Para os preços de compra do cordeiro desmamado e de venda do cordeiro terminado considerou-se os valores médios e máximos praticados para ovinos no mercado regional em 2010 (Tabela 14), respectivamente, segundo as cotações disponibilizadas pela Secretaria do Desenvolvimento Agrário do Estado do Ceará (SDA, 2010).

Considerou-se como mão-de-obra fixa, um funcionário recebendo um salário mínimo (R\$ 510,00) mensal mais um 13º salário, sendo contratados diaristas (R\$ 25,00 dia⁻¹), como mão-de-obra temporária, nas épocas de produção de feno, estando esse custo embutido no valor final do volumoso (R\$ 0,21 kg⁻¹ MS).

Os custos com energia elétrica foram estimados com base na quantidade mensal de operações (em horas) relacionadas à picagem, trituração e mistura dos ingredientes da dieta, tendo como referência a capacidade operacional e o consumo de energia dos equipamentos, e o valor médio da energia em 2010 (R\$ 0,59 kWh⁻¹, pela tarifa normal com ICMS), segundo a Companhia Energética do Estado do Ceará (COELCE, 2011). O valor da energia elétrica associado à irrigação da área de produção de volumoso está inserido no custo de produção do feno.

Para as manutenções gerais, envolvendo, benfeitorias, instalações e maquinário, estabeleceu-se o valor de aproximadamente 0,8% em relação aos custos totais do confinamento (BÜRGI, 2006).

Para o cálculo dos valores de investimento (ver ANEXOS, Quadro 1) em terras, capineira, benfeitorias, instalações, máquinas e equipamentos, realizou-se orçamentos no mercado regional, assim como, considerou-se os custos de serviços de infraestrutura para o ano 2010 disponibilizados pela Secretaria da Infraestrutura do Estado do Ceará (SEINFRA, 2011).

O cálculo das remunerações do capital investido (terra e capital fixo) considerou uma taxa anual de juros de 6,58% ao ano, tendo como referência a rentabilidade da caderneta de poupança em 2010 (BANCO DO BRASIL, 2011).

2.2 FONTE DOS DADOS E PARÂMETROS TÉCNICOS

Para o presente estudo, foram utilizados os dados de 20 cordeiros mestiços $\frac{1}{2}$ Dorper-Santa Inês (DO×SI) e $\frac{1}{2}$ Dorper-Somalis Brasileiro (DO×SB) submetidos a um modelo de produção precoce conforme descrito no Capítulo I.

A partir dos dados de desempenho (peso ao desmame, ganho médio diário e consumo de matéria seca) e da análise de regressão (peso de abate em função do grau de acabamento de 3 mm de espessura de gordura subcutânea) dos cordeiros experimentais, associados às informações, para produção de volumosos e dimensionamento de instalações, contidas nos trabalhos de MWPS (1994), Bürgi (2006), Cândido et al. (2008) e Coan et al. (2009), projetou-se um confinamento para terminação de cordeiros desmamados com capacidade estática de 100 animais por ciclo de terminação, segundo os parâmetros apresentados na Tabela 13.

TABELA 13 Parâmetros técnicos do confinamento de cordeiros $\frac{1}{2}$ Dorper-Santa Inês e $\frac{1}{2}$ Dorper-Somalis Brasileiro no sistema precoce de produção.

Parâmetros	Tratamento	
	DO×SI	DO×SB
Peso corporal ao desmame (kg)	22,00	18,00
Peso corporal ao abate (kg)	44,00	30,00
Ganho médio diário (kg dia ⁻¹)	0,300	0,260
Taxa de mortalidade (%)	2	2
Dias de confinamento	73	46
Período anual de confinamento (dias)	292	276
Idade ao abate (dias)	133	106
Vazio sanitário (dias)	14	14
Ciclo produtivo (dias)	87	60
Ciclos de terminação (nº ano ⁻¹)	4	6
Número anual de cordeiros	400	600
Consumo anual de matéria seca (ton)	33,48	25,69
Consumo anual de concentrado (ton MS)	26,61	20,55
Consumo anual de volumoso (ton MS)	6,86	5,14
Área por cordeiro (m ² cab ⁻¹)	1,0	0,8
Espaço linear de cocho (m cab ⁻¹)	0,3	0,25

Consumo diário de água (litros cab ⁻¹)	6	4
Área para produção de volumoso (ha)	0,41	0,31
Área de benfeitorias e instalações (ha)	0,032	0,027
Área total (ha)	0,5	0,4
Custo da ração total (R\$ kg ⁻¹ MS)	0,63	0,63
Cordeiro desmamado (R\$ kg ⁻¹ peso corporal)	3,30	3,30
Cordeiro terminado (R\$ kg ⁻¹ peso corporal)	4,00	4,00

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os componentes do custo anual, em reais e valores percentuais, do confinamento estão apresentados na Tabela 14.

TABELA 14 Componentes do custo anual, em valores absolutos e percentuais, do confinamento de cordeiros $\frac{1}{2}$ Dorper-Santa Inês e $\frac{1}{2}$ Dorper-Somalis Brasileiro no sistema precoce de produção.

Componentes de custos	Tratamento			
	DO×SI		DO×SB	
	R\$	%	R\$	%
Custos fixos totais	2.893,88	4,69	2.545,82	4,05
Depreciação de benfeitorias	437,48	0,70	437,48	0,69
Depreciação de instalações	1.530,76	2,48	1.224,47	1,94
Depreciação de máquinas e equipamentos	754,38	1,22	754,38	1,20
Depreciação de capineira irrigada	171,26	0,27	129,49	0,20
Custos variáveis totais	57.384,24	93,07	59.057,10	93,97
Custos variáveis indiretos	7.251,39	11,76	7.228,88	11,50
Salários	6.630,00	10,75	6.630,00	10,55
Energia elétrica	130,31	0,21	99,52	0,15
Manutenções gerais	491,08	0,79	499,36	0,79
Custos variáveis diretos	50.132,85	81,31	51.828,22	82,47
Cordeiro desmamado	29.040,00	47,10	35.640,00	56,71
Ração total	21.092,85	34,21	16.188,22	25,76
Remuneração anual do capital fixo	1.310,12	2,12	1.185,95	1,88
Remuneração anual do valor da terra	65,80	0,10	52,64	0,08
Custo operacional total	60.278,12	97,77	61.602,92	98,03
Custo de oportunidade	1.375,92	2,23	1.238,59	1,97
Custo total	61.654,04	100	62.841,51	100

Os custos fixos totais foram inferiores para o grupo genético DO×SB (R\$ 2.545,82), em função da necessidade de instalações menores e de uma área mais reduzida para a produção de volumoso, e permanecendo em percentuais relativamente baixos (DO×SI = 4,69% e DO×SB = 4,05%) para ambos os tratamentos.

No confinamento, os custos variáveis totais possuem elevada participação percentual ($DO \times SI = 93,07\%$ e $DO \times SB = 93,97\%$) em relação aos custos totais, com destaque para os custos variáveis diretos relacionados à compra de cordeiros desmamados ($DO \times SI = 47,10\%$ e $DO \times SB = 56,71\%$) e à dieta ($DO \times SI = 34,21\%$ e $DO \times SB = 25,76\%$), corroborando com as observações de Nogueira (2006) e Rosa (2009), que afirmaram que os custos do confinamento são decididos pelo preço do animal que se adquire no mercado e pela alimentação.

Embora os custos com a dieta tenham sido inferiores para o tratamento $DO \times SB$, o valor desembolsado com a aquisição de cordeiros desmamados foi superior em função do maior número de animais (600 cabeças), o que compensou o menor peso corporal ao desmame em relação aos cordeiros mestiços Santa Inês, elevando os custos variáveis diretos e, conseqüentemente, os custos variáveis totais.

Os custos operacionais totais representaram 60.278,12 e 61.602,92 reais para o confinamento utilizando cordeiros $DO \times SI$ e $DO \times SB$, respectivamente. Por sua vez, o montante restante dos custos ($DO \times SI = R\$ 1.375,92$ e $DO \times SB = R\$ 1.238,59$) diz respeito ao custo de oportunidade e representou o retorno que o capital total imobilizado estaria gerando em outras opções de investimentos.

Na Tabela 15 encontram-se os resultados econômicos do confinamento, os quais foram positivos em todos os seus indicadores, com a receita superando o custo total, possibilitando a cobertura dos recursos de curto (custos variáveis) e de longo (custos fixos) prazos, assim como, da remuneração que seria proporcionada por outras alternativas de investimento (custo de oportunidade). Tal resultado representa uma situação de lucro supernormal, havendo uma tendência de crescimento da atividade e expansão da empresa no médio e longo prazos (REIS, 2002; NOGUEIRA, 2004).

A rentabilidade alcançada com o confinamento ($DO \times SI = 41,67\%$ e $DO \times SB = 47,58\%$) foi muito superior aos valores de 7,97 e 9,21% obtidos com as melhores opções de fundos de investimento de baixo e médio risco em 2010, respectivamente (BANCO DO BRASIL, 2011). A rentabilidade foi maior para os cordeiros $DO \times SB$ devido à menor quantidade de capital imobilizado (capital médio) quando comparado com o confinamento utilizando cordeiros $DO \times SI$.

A lucratividade representa o percentual da receita total que é lucro, alcançando valores positivos de 10,63 e 10,93% para o confinamento com mestiços Santa Inês e Somalis Brasileiro, respectivamente, confirmando a situação de lucro supernormal do empreendimento.

TABELA 15 Resultados econômicos e técnicos do confinamento de cordeiros ½ Dorper-Santa Inês e ½ Dorper-Somalis Brasileiro no sistema precoce de produção.

Indicadores	Tratamento	
	DO×SI	DO×SB
Capital inicial	38.550,44	34.750,22
Capital médio	20.910,57	18.823,61
Receita total	68.992,00	70.560,00
Resultado caixa	11.607,76	11.502,90
Lucro operacional	8.713,88	8.957,08
Lucro econômico	7.337,96	7.718,49
Lucro operacional ha⁻¹	17.427,76	22.392,70
Rentabilidade (%)	41,67	47,58
Lucratividade (%)	10,63	10,93
Custos médios (R\$ kg⁻¹ PC)		
Custo variável médio	3,32	3,34
Custo operacional médio	3,49	3,49
Custo total médio	3,57	3,56
Custo diário do confinamento	0,84	0,67
Tempo de retorno do capital inicial	3,32	3,02
Produtividade (kg PC ha⁻¹ ano⁻¹)	17.248	17.640
Investimento inicial cab⁻¹	96,37	57,91

Conforme os custos totais médios (Tabela 15), houve um ganho de R\$ 0,43 e 0,44 kg⁻¹ peso corporal para os cordeiros DO×SI e DO×SB, respectivamente, baseado no preço de venda de R\$ 4,00 kg⁻¹ peso corporal. Por outro lado, os custos totais médios também representam o valor mínimo de comercialização para que a atividade não acarrete prejuízo.

O custo diário do confinamento (DO×SI = R\$ 0,84 e DO×SB = R\$ 0,67) foi inferior para os cordeiros mestiços Somalis Brasileiro em função dos menores valores relacionados às depreciações, aos custos variáveis indiretos, ao custo de oportunidade e ao custo diário da alimentação, associado à maior quantidade de animais terminados por ano, ressaltando a influência direta da escala de produção sobre os custos do confinamento.

No presente experimento, o tempo de retorno do capital inicial apresentou valores de 3,32 e 3,02 anos para o confinamento com mestiços Santa Inês e Somalis Brasileiro, respectivamente, tornando possível a recuperação do capital inicial investido no médio prazo.

Avaliando o desempenho produtivo de cordeiros mestiços Santa Inês-SRD mantidos em pastagens irrigadas de *Panicum maximum* cv. Tanzânia manejadas intensivamente sob lotação intermitente no Estado do Ceará, Silva et al. (2007) alcançaram produtividade de até 3.123 kg PC ha⁻¹ ano⁻¹, o que é muito inferior aos 17.248 e 17.640 kg PC ha⁻¹ ano⁻¹ obtidos no confinamento com cordeiros mestiços Santa Inês e Somalis Brasileiro, respectivamente, ressaltando o confinamento como a tecnologia mais adequada para se obter altas produções de carne por unidade de área.

O orçamento inicial (DO×SI = R\$ 38.550,44 e DO×SB = R\$ 34.750,22) para se investir no confinamento pode parecer alto, mas quando comparado com a terminação a pasto, o investimento por cabeça é muito inferior, além de possibilitar produtividades muito superiores.

Baseado nos trabalhos de Vidal et al. (2006) e Silva et al. (2007) que avaliaram o desempenho econômico e produtivo de cordeiros mestiços Santa Inês-SRD mantidos em pastagens irrigadas de *Panicum maximum* cv. Tanzânia manejadas intensivamente sob lotação intermitente no Estado do Ceará, seria necessário um investimento inicial de R\$ 105,82 cab⁻¹ para a engorda de cordeiros, considerando o valor da terra (R\$ 2.000,00 ha⁻¹) e a taxa de lotação de 74 cabeças ha⁻¹ alcançada no tratamento mais indicado pelos autores. No entanto, valores superiores podem ser encontrados em sistemas menos intensivos de terminação a pasto em função das menores taxas de lotação praticadas. O investimento superior em sistemas de terminação a pasto está fundamentado no montante considerável de capital que é imobilizado em terra, de forma que, quanto mais extensivo, maiores os investimentos por cabeça, conferindo a esses sistemas baixa rentabilidade, uma vez que a terra é um bem que tende a não perder valor ao longo do tempo (ROSA, 2009).

No presente experimento, o investimento inicial cab⁻¹ ficou em 96,37 e 57,91 reais para o confinamento utilizando cordeiros mestiços Santa Inês e Somalis Brasileiro, respectivamente, e em função do maior número de ciclos de terminação por ano que possibilitou a engorda de uma quantidade superior de cordeiros, o tratamento DO×SB alcançou valores muito inferiores ao DO×SI.

4 CONCLUSÃO

O confinamento de cordeiros mestiços $\frac{1}{2}$ Dorper-Santa Inês e $\frac{1}{2}$ Dorper-Somalis Brasileiro manejados dentro do modelo biológico precoce é economicamente viável, operando em situação de lucro supernormal e alcançando índices muito satisfatórios de rentabilidade.

Os componentes de custos de maior impacto no confinamento estão relacionados à aquisição de cordeiros desmamados e à alimentação.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANCO DO BRASIL. Investimentos – Rentabilidade. Disponível em: <<http://www.bb.com.br>> Acesso em: 23 jan. 2011.

BÜRGI, R. Confinamento: conceitos atualizados. In: II CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, São Paulo-SP, 2006. **Anais...** (CD-ROM).

CÂNDIDO, M.J.D.; CUTRIM JÚNIOR, J.A.A.; SILVA, R.G.; AQUINO, R.M.S. **Reserva de Forragem para a Seca: produção e utilização de feno**. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2008. 64p.

COAN, R.M.; ROSA FILHO, O.F.; SIGNORETTI, R.D.; COAN, R.M. Dimensionamento e estruturação do confinamento. In: COAN, R.M.; COAN, R.M. **Confinamento de Bovinos: dimensionamento, planejamento técnico e econômico**, 1ª ed., Jaboticabal: Multipress, p.7-52, 2009.

COELCE. Companhia Energética do Estado do Ceará. Tarifas. Disponível em: <<https://www.coelce.com.br/parasuaresidencia/para-voce/tarifas.aspx>>. Acesso em: 23 jan. 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal 2009**, v.37, Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 52p.

LANNA, D.P.D.; ALMEIDA, R. A terminação de bovinos em confinamento. **Visão Agrícola**, n.3, p.55-58, 2005.

MACEDO, F.A.F.; ZUNDT, M.; MEXIA, A.A. Parâmetros reprodutivos de matrizes ovinas, rebanho base para produção de cordeiros para abate. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.27, n.2, p.127-133, 2003.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretária de Defesa Agropecuária – Serviço de Inspeção Federal. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sigsif_cons/!ap_abate_estaduais_cons>. Acesso em: 05 jan. 2011.

MDIC. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Comércio Exterior – ALICE Web. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/default.asp>>. Acesso em: 05 jan. 2011.

MWPS. Midwest Plan Service. **Sheep Housing and Equipment Handbook**, 4 ed. – MWPS-3, Amen: Iowa State University, 1994. 96p.

NOGUEIRA, M.P. **Gestão de Custos e Avaliação de Resultados: agricultura e pecuária**, Bebedouro: Scot Consultoria, 2004. 219p.

NOGUEIRA, M.P. Custos e viabilidade do confinamento frente aos preços baixos. In: I ENCONTRO CONFINAMENTO: GESTÃO TÉCNICA E ECONÔMICA, Jaboticabal-SP, 2006. **Anais...** p.159-174.

REIS, R.P. **Fundamentos de Economia Aplicada**, Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. 95p.

ROSA, F.R.T. Análise de viabilidade técnica e econômica do confinamento. In: COAN, R.M.; COAN, R.M. **Confinamento de Bovinos: dimensionamento, planejamento técnico e econômico**, 1^a ed., Jaboticabal: Multipress, p.413-425, 2009.

SDA. Secretária do Desenvolvimento Agrário. Governo do Estado do Ceará. Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural – Ceará. Preços Agrícolas. Disponível em: <<http://www.ematerce.ce.gov.br>>. Acesso em: 18 dez. 2010.

SEINFRA. Secretaria da Infraestrutura. Governo do Estado do Ceará. Tabela de Custos Unificada – Versão 017. Disponível em: <<http://www.seinfra.ce.gov.br>>. Acesso em 23 jan. 2011.

SILVA, R.G.; NEIVA, J.N.M.; CÂNDIDO, M.J.D.; LOBO, R.N.B. Aspectos comportamentais e desempenho produtivo de ovinos mantidos em pastagens de capim-Tanzânia manejado sob lotação intermitente. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.4, p.609-620, 2007.

SOUZA, D.A. O mercado doméstico da carne ovina no primeiro semestre de 2010. 2010. Disponível em: <<http://www.farmpoint.com.br>>. Acesso em: 05 jan. 2011.

VIDAL, M.F.; SILVA, R.G.; NEIVA, J.N.M.; CÂNDIDO, M.J.D.; SILVA, D.S.; PEIXOTO, M.J.A. Análise econômica da produção de ovinos em lotação rotativa em pastagem de capim tanzânia (*Panicum maximum* (JACQ)). **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.44, n.4, p.801-818, 2006.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Estado do Ceará possui a terceira população ovina do país, no entanto, a representatividade do mesmo no agronegócio da carne ovina brasileira é irrelevante, como resultado da prática de sistemas de produção pouco eficientes que fornecem produtos inconsistentes com a atual exigência do mercado consumidor.

Foi possível observar, com a realização deste estudo, que a utilização dos genótipos deslanados existentes na região Nordeste, a exemplo do Santa Inês e do Somalis Brasileiro, como linha materna em sistemas de cruzamento com raças especializadas de corte, constitui uma ferramenta satisfatória para a produção de cordeiros precoces dentro de padrões de desempenho e de características de carcaça compatíveis e/ou superiores àqueles alcançados em outras regiões do país.

O sistema de produção denominado “Modelo Biológico Precoce” surge como uma opção exequível e economicamente viável, com condições de auxiliar a cadeia produtiva local no que se diz respeito à produção intensiva de carne ovina.

6 ANEXOS

QUADRO 1 Investimentos iniciais (R\$) do confinamento de cordeiros $\frac{1}{2}$ Dorper-Santa Inês (DO×SI) e $\frac{1}{2}$ Dorper-Somalis Brasileiro (DO×SB) no sistema precoce de produção.

Componentes de investimento	Tratamento	
	DO×SI	DO×SB
Terra	1.000,00	800,00
Capineira de capim Elefante	517,25	391,09
Irrigação por aspersão em malha	1.025,00	775,00
Galpão de confinamento	16.113,31	12.889,25
Raspagem, nivelamento e limpeza do terreno	317,40	253,92
Estrutura metálica e cobertura	12.887,54	10.309,12
Estaca de eucalipto tratado 1,50 m	66,00	54,00
Cocho de madeira	960,00	720,00
Bebedouro alta vazão 80 litros	271,29	271,29
Sistema hidráulico PVC	23,70	23,70
Reservatório de água (4000 e 3000 litros)	841,50	657,86
Tela campestre 1,20 m	220,80	184,00
Grampos	11,20	11,20
Arame liso ovalado	69,12	51,84
Cordoalha	69,76	52,32
Mão-de-obra extra	375,00	300,00
Fábrica de ração	11.512,81	11.512,81
Raspagem, nivelamento e limpeza do terreno	102,86	102,86
Alvenaria de bloco de concreto	2.315,43	2.315,43
Cobogó tipo veneziana de concreto	108,45	108,45
Piso de concreto pré-moldado (8 cm)	2.519,70	2.519,70
Pilares de concreto pré-moldado	376,26	376,26
Estrutura de madeira para telhado	3.263,36	3.263,36
Telha de fibrocimento ondulada 6 mm	1.835,17	1.835,17
Luminária fluorescente completa	189,72	189,72
Interruptor	85,23	85,23
Tomada voltamp (60A)	211,58	211,58
Estrado de madeira	505,05	505,05
Máquinas e equipamentos	8.382,07	8.382,07

Ensiladeira estacionário c/ triturador de grãos	3.760,00	3.760,00
Misturador vertical 500 kg	3.115,00	3.115,00
Balança digital 50 kg	130,00	130,00
Balança eletrônica 30 kg	150,00	150,00
Balança mecânica 200 kg	339,00	339,00
Bomba hidráulica 3 cv	689,43	689,43
Carrinho de mão 85 litros	135,00	135,00
Pá quadrada de aço	63,64	63,64
Total	38.550,44	34.750,22

QUADRO 2 Capital médio, depreciações e remunerações dos bens de produção do confinamento de acordo com o grupo genético.

½ DORPER-SANTA INÊS					
Bens de produção	Valor atual	Capital médio	Valor residual	Depreciações	Remunerações
Terras	1.000,00	1.000,00	1.000,00	-	65,80
Forragem	517,25	258,62	0,00	73,89	17,02
Irrigação por aspersão em malha	1.025,00	538,12	51,25	97,37	35,41
Benfeitorias	11.512,81	6.044,22	575,64	437,48	397,71
Instalações	16.113,31	8.459,48	805,66	1.530,76	556,63
Máquinas e equipamentos	8.382,07	4.610,13	838,20	754,38	303,35
Total	38.550,44	20.910,57	3.270,75	2.893,88	1.375,92
½ DORPER-SOMALIS BRASILEIRO					
Bens de produção	Valor atual	Capital médio	Valor residual	Depreciações	Remunerações
Terras	800,00	800,00	800,00	-	52,64
Forragem	391,09	195,54	0,00	55,87	12,87
Irrigação por aspersão em malha	775,00	406,87	38,75	73,62	26,77
Benfeitorias	11.512,81	6.044,22	575,64	437,48	397,71
Instalações	12.889,25	6.766,85	644,46	1.224,47	445,26
Máquinas e equipamentos	8.382,07	4.610,13	838,20	754,38	303,34
Total	34.750,22	18.823,61	2.897,05	2.545,82	1.238,59