



**EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE
ENERGIA METABOLIZÁVEL SOBRE A
BIOMETRIA TESTICULAR DE CORDEIROS,
DA RAÇA SANTA INÊS, EM CRESCIMENTO**

ROBERTA DE MOURA ASSIS

2005

ROBERTA DE MOURA ASSIS

**EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE ENERGIA
METABOLIZÁVEL SOBRE A BIOMETRIA TESTICULAR DE
CORDEIROS, DA RAÇA SANTA INÊS, EM CRESCIMENTO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientador
Prof. Dr. Juan Ramón Olalquiaga Pérez

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL
2005

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Assis, Roberta de Moura

Efeito de diferentes níveis de energia metabolizável sobre a biometria testicular de cordeiros, da raça Santa Inês, em crescimento / Roberta de Moura Assis. -- Lavras : UFLA, 2005.

83 p. : il.

Orientador: Juan Ramón Olalquiaga Pérez.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Reprodução. 2. Nutrição. 3. Circunferência escrotal. 4. Ovino. 5. Desenvolvimento testicular. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-636.3082

ROBERTA DE MOURA ASSIS

**EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE ENERGIA
METABOLIZÁVEL SOBRE A BIOMETRIA TESTICULAR DE
CORDEIROS, DA RAÇA SANTA INÊS, EM CRESCIMENTO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, para obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 24 de fevereiro de 2005

Profa. Ana Tereza de Mendonça Viveiros	DZO – UFLA
Profa. Cristiane Leal dos Santos	DTRA – UESB
Prof. Paulo César de Aguiar Paiva	DZO – UFLA
Profa. Suely de Fátima Costa	DMV – UFLA

Prof. Dr. Juan Ramón Olalquiaga Pérez
UFLA
(Orientador)

**LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL
2005**

Dedico

Aos meus irmãos Fabiana e Sergio Henrique que tanto amo e admiro.

Ao meu grande alicerce, meus pais José de Assis e Dalva, exemplos de vida e de amor incondicional.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Lavras, em especial ao Departamento de Zootecnia, Curso de Pós-Graduação e ao Setor de Ovinocultura, pela oportunidade de realização deste curso.

À Coordenação do Curso de Mestrado em Zootecnia e à coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos concedida.

A Deus pelos anjos visíveis e invisíveis que colocou em meu caminho para me guiar, proteger, encorajar e apoiar. Com sincera gratidão, gostaria de agradecer os meus anjos visíveis:

Meu querido Orientador, Profº Juan Ramón Olalquiaga Pérez, por ter acreditado em mim. Obrigada pela dedicação, amizade, compreensão, paciência, pelos longos diálogos de incentivo e estímulo à minha formação profissional, pelas inúmeras lições de vida, pelos ensinamentos técnicos, sempre com muito profissionalismo e competência e até mesmo pelos momentos conturbados de convivência, pois me fizeram crescer. A você, professor, minha eterna admiração.

Meu co-orientador João Bosco Barreto Filho, meu agradecimento especial pela grande e indiscutível ajuda no decorrer deste trabalho.

Minha co-orientadora Ana Tereza Mendonça Viveiros que prontamente me auxiliou nos momentos em que se fizeram necessários.

O Professor Arlindo Alencar Moura (Universidade Federal do Ceará) pela amizade, atenção e sugestões para o aprimoramento deste trabalho.

Os Funcionários do Laboratório de Nutrição Animal, Eliane, José Virgílio, Márcio e Suelba; do Setor de Ovinocultura, Batista e Delson e do Departamento de Zootecnia, Keila, Pedro e Carlos pela amizade e apoio quando necessário.

Os amigos Oiti, Thaís, Patrícia, Gilberto e Marquinho, pela valiosa colaboração na execução deste trabalho. Vocês foram imprescindíveis. Em especial a Thaís pela amizade e apoio nos momentos mais difíceis; a Patrícia e Gilberto pelo carinho e atenção e ao meu grande amigo Oiti, a quem fico até sem palavras para agradecer, pois esteve e está ao meu lado demonstrando sempre amizade e companheirismo. Muito obrigada, amigo, por todos os momentos ao seu lado e por todos os ensinamentos.

Os colegas da pós-graduação, Paulo Afonso, Rodrigo, Ednéia e Afrânio pela amizade e ajuda mesmo que indiretamente.

Os alunos da graduação, Camila, Léo, Antônio e Lucas pela colaboração sempre de forma responsável e dedicada.

Os amigos do Grupo de Apoio à Ovinocultura (GAO) pela excelente convivência, pela valiosa experiência e pelos inesquecíveis churrascos.

Os meus pais, pelas oportunidades que me proporcionaram com tanto amor e pelo apoio e incentivo nos momentos em que mais precisei. É difícil expressar o tamanho da minha gratidão. Nos méritos desta conquista há muito de vocês.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE ABREVIACÕES.....	i
LISTA DE TABELAS.....	ii
LISTA DE FIGURAS	iv
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REFERENCIAL TERICO.....	3
2.1 A raça Santa Inês.....	3
2.2 Desenvolvimento corporal e reprodutivo.....	5
2.3 Nutrição.....	7
2.4 Biometria testicular.....	9
2.4.1 Circunferência escrotal.....	10
2.4.2 Peso testicular.....	12
2.4.3 Dimensões testiculares.....	13
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3.1 Local e animais.....	14
3.2 Manejo dos cordeiros e tratamentos experimentais.....	14
3.3 Delineamento experimental.....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSO.....	20
4.1 Consumo de energia metabolizável.....	20
4.1.1 Médias de consumo de consumo de energia metabolizável.....	20
4.1.2 Consumo de energia metabolizável em função da idade.....	23
4.2 Peso vivo.....	25
4.2.1 Médias de peso vivo.....	25
4.2.2 Peso vivo em função do consumo de energia metabolizável.....	27

4.2.3	Peso vivo em função da idade.....	29
4.3	Circunferência escrotal.....	30
4.3.1	Médias de circunferência escrotal.....	30
4.3.2	Circunferência escrotal em função do consumo de energia metabolizável.....	33
4.3.3	Circunferência escrotal em função da idade.....	35
4.3.4	Circunferência escrotal em função do peso vivo.....	36
4.4	Peso dos testículos.....	39
4.4.1	Médias do peso dos testículos.....	39
4.4.2	Peso dos testículos em função do consumo de energia metabolizável.....	42
4.4.3	Peso dos testículos em função da idade.....	44
4.4.4	Peso dos testículos em função do peso vivo.....	46
4.4.5	Peso dos testículos em função da circunferência escrotal.....	47
4.5	Dimensões dos testículos.....	49
4.5.1	Médias das dimensões dos testículos.....	49
4.5.2	Dimensões dos testículos em função do consumo de energia metabolizável.....	51
4.5.3	Dimensões dos testículos em função da idade.....	52
4.5.4	Dimensões dos testículos em função do peso vivo.....	53
4.5.5	Dimensões dos testículos em função da circunferência escrotal....	55
4.6	Correlações entre consumo de energia metabolizável, circunferência escrotal, peso dos testículos, dimensões dos testículos e peso vivo.....	56
5.	CONCLUSÕES.....	66
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
	ANEXOS.....	77

LISTA DE ABREVIACÕES

Ca	Cálcio
CE	Circunferência escrotal (cm)
Céls	Células
CEM	Consumo de energia metabolizável (Kcal/PV ^{0,75})
Cm	Centímetro
Dimtest	Dimensão dos testículos (cm ³)
EB	Energia bruta
EM	Energia metabolizável
FDA	Fibra em detergente ácido (%)
FDNf	Fibra em detergente neutro proveniente de forragem (%)
FDN	Fibra em detergente neutro (%)
FSH	Hormônio folículo estimulante
g	Gramas
Kcal	Quilocaloria
Kg	Quilograma
LH	Hormônio luteinizante
MS	Matéria seca (%)
P	Fósforo
PB	Proteína bruta (%)
Ptest	Peso dos testículos
PV	Peso vivo
PV ^{0,75}	Peso vivo por unidade de tamanho metabólico
R ²	Coefficiente de determinação

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1. Distribuição dos animais nos tratamentos experimentais...	14
TABELA 2. Composição dos ingredientes dos sucedâneos fornecidos aos cordeiros e do leite de ovelha, com base na matéria natural.....	15
TABELA 3. Composição química das dietas fornecidas e proporção dos ingredientes nas mesmas, expressos em % da matéria seca.....	16
TABELA 4. Composição química dos ingredientes das dietas fornecidas, expressos em % de matéria seca.....	17
TABELA 5. Composição química e energética das dietas ingeridas.....	17
TABELA 6. Valores do consumo total de energia metabolizável expressos em Kcal/PV ^{0,75} e respectivos desvios padrão (entre parênteses), por cordeiros da raça Santa Inês, alimentados com quatro diferentes dietas, em quatro diferentes idades (dias).....	21
TABELA 7. Valores médios de peso vivo (g) e respectivos desvios padrão (entre parênteses), de cordeiros da raça Santa Inês, alimentados com quatro diferentes dietas, em quatro idades (dias).....	26
TABELA 8. Valores médios de circunferência escrotal (cm) e respectivos desvios padrão (entre parênteses), de cordeiros da raça Santa Inês, alimentados com quatro diferentes dietas, em quatro idades (dias).....	31
TABELA 9. Valores médios dos pesos dos testículos (g) e respectivos desvios padrão (entre parênteses), de cordeiros da raça Santa Inês, alimentados com quatro diferentes dietas, em quatro diferentes idades (dias).....	39
TABELA 10. Valores médios das dimensões dos testículos (cm ³) e respectivos desvios padrão (entre parênteses), de cordeiros da raça Santa Inês, alimentados com quatro diferentes dietas, em quatro diferentes idades (dias).....	49
TABELA 11. Coeficientes de correlação (r) entre consumo total de energia metabolizável – CEM (Kcal/PV ^{0,75}), circunferência escrotal – CE (cm), peso dos testículos - Ptest (g), dimensões dos testículos - Dimtest (cm ³) e peso vivo – PV (g) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.....	56

TABELA 12. Coeficientes de correlação (r) entre consumo de energia metabolizável – CEM (Kcal/PV^{0,75}), circunferência escrotal - CE (cm), peso dos testículos - Ptest (g), dimensões dos testículos - Dimtest (cm³) e peso vivo – PV (g) de cordeiros da raça Santa Inês e em quatro diferentes idades. 58

TABELA 13. Coeficientes de correlação (r) entre consumo total de energia metabolizável – CEM (Kcal/PV^{0,75}), circunferência escrotal - CE (cm), peso dos testículos - Ptest (g), dimensões testiculares - Dimtest (cm³) e peso vivo – PV (g) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas. 64

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. Consumo total de energia metabolizável em relação à idade, dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.....	24
FIGURA 2. Peso vivo em relação ao consumo total de energia metabolizável, dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.....	28
FIGURA 3. Peso vivo em relação a idade, dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.....	29
FIGURA 4. Circunferência escrotal em relação ao consumo total de energia metabolizável dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.....	34
FIGURA 5. Circunferência escrotal em relação a idade, dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.....	35
FIGURA 6. Circunferência escrotal em relação ao peso vivo, dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.....	37
FIGURA 7. Peso dos testículos em relação ao consumo total de energia metabolizável dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.....	43
FIGURA 8. Peso dos testículos em relação a idade, dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.....	45
FIGURA 9. Peso dos testículos em relação ao peso vivo, dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.....	46
FIGURA 10. Peso dos testículos em relação a circunferência escrotal, dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.....	48
FIGURA 11. Dimensões dos testículos em relação ao consumo total de energia metabolizável dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.....	51

FIGURA 12. Dimensões dos testículos em relação a idade, dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.....	52
FIGURA 13. Dimensões dos testículos em relação ao peso vivo, dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.....	54
FIGURA 14. Dimensões dos testículos em relação a circunferência escrotal, dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.....	55

RESUMO

ASSIS, Roberta de Moura. **Efeito de diferentes níveis de energia metabolizável sobre a biometria testicular de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.** 2005, 83 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.*

O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, com o objetivo de avaliar a biometria testicular de cordeiros Santa Inês, em crescimento, alimentados com diferentes níveis de energia, proveniente da inclusão de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) na dieta. Foram utilizados 64 cordeiros Santa Inês, distribuídos em quatro tratamentos: Dieta A - 8,67; Dieta B - 17,34; Dieta C - 26,01 e Dieta D - 34,68% de FDN de forragem. Quatro animais de cada tratamento foram abatidos nas idades pré-determinadas: 43, 83, 123 e 173 dias. Antes de serem abatidos, os animais foram pesados e submetidos à medida de circunferência escrotal. Após o abate os testículos foram retirados da bolsa escrotal e separados dos respectivos epidídimos. Os testículos foram pesados separadamente e as medidas de comprimento, largura e espessura foram tomadas com o auxílio de um paquímetro. O valor das dimensões testiculares foi obtido multiplicando-se o comprimento pela largura e pela espessura. Para as análises estatísticas, utilizou-se a soma dos pesos dos testículos (direito e esquerdo) e a soma das dimensões dos testículos (direito e esquerdo). Os animais que consumiram maiores quantidades de energia apresentaram melhores resultados de biometria testicular em relação aos que consumiram menores quantidades de energia. As altas correlações encontradas entre biometria testicular, consumo de energia metabolizável e peso vivo, tratando-se de todos os animais estudados em conjunto, indicam que o desenvolvimento testicular é altamente dependente do desenvolvimento corporal e da quantidade de energia metabolizável consumida. A partir de 43 dias de idade a circunferência escrotal pode ser utilizada para prever o peso e as dimensões testiculares, devido às altas correlações entre estas variáveis, o que permite selecionar reprodutores em idades jovens. A estimativa da circunferência escrotal através do peso vivo mostrou ser mais eficiente do que em função da idade dos animais. A predição do peso e das dimensões dos testículos através da circunferência escrotal mostrou ser mais eficiente do que através da idade e do peso vivo dos animais.

* **Comitê Orientador:** Juan Ramón Olalquiaga Pérez (Orientador) – UFLA/DZO; João Bosco Barreto Filho – DMV/UFLA; Ana Tereza de Mendonça Viveiros – DZO/UFLA; Cristiane Leal dos Santos – DTRA/UESB; Paulo César de Aguiar Paiva – DZO/UFLA; Suely de Fátima Costa – DMV/UFLA.

ABSTRACT

ASSIS, Roberta de Moura. **Effect of different levels of metabolizable energy on the testicular biometry of growing Santa Inês lambs.** 2005, 83 p. Dissertation (Master's degree in Animal Science) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.*

This study was carried out at the Ovine Production Sector of the Federal University of Lavras, Minas Gerais, to evaluate the testicular biometry of growing Santa Inês lambs fed with different levels of energy, by the increasing level of neutral detergent fibre (NDF). Sixty four Santa Inês lambs were allocated to: Diet A - 8,67; Diet B - 17,34; Diet C - 26,01 and Diet D - 34,68% forage NDF. Four animals of each treatment were slaughtered at the following ages: 43, 83, 123 and 173 days. Just before slaughtering, the animals were weighted and the measurements of scrotal circumference were taken. After slaughtering, the testicles were removed from the scrotal bag and separated from its respective epididymous. The testicles were separately weighted and its width and thickness were taken using a paquimeter. The value of the testicular dimensions was obtained multiplying the length by the width by the thickness of the testicle. The statistical analyses were done using the total weights of the testicles (right and left) and the total of the dimensions of the testicles (right and left). The animals which consumed larger amount of energy presented better results for testicular biometry than those which consumed smaller amount of energy. The high correlations found among testicular biometry, metabolizable energy intake and live weight, considering all the animals, indicate that the development testicular is highly dependent of the corporal development and the amount of metabolizable energy intake. Even from 43 days of age the scrotal circumference could be used to predict the testicular weight and dimensions, because of the high correlations found among these variables, this allows selection of sire at young ages. The live weight showed to be more efficient to estimate the scrotal circumference than the age of the animals. The prediction of the weight and dimensions of the testicles through the scrotal circumference showed to be more efficient than the age and live weight of the animals.

* Guidance Committee: Juan Ramón Olalquiaga Pérez (Adviser) – UFLA/DZO; João Bosco Barreto Filho – DMV/UFLA; Ana Tereza de Mendonça Viveiros – DZO/UFLA; Cristiane Leal dos Santos – DTRA/UFSB; Paulo César de Aguiar Paiva – DZO/UFLA; Suely de Fátima Costa – DMV/UFLA.

1. INTRODUÇÃO

A criação de ovinos no Brasil tem aumentado muito nos últimos anos, tendo sido estimulada principalmente pelo elevado potencial que apresenta o sistema produtivo e também pelo mercado consumidor, observado principalmente nos grandes centros urbanos. Entretanto, ainda é preciso melhorar o desempenho produtivo e reprodutivo do rebanho ovino.

Para elevar a produtividade, é preciso satisfazer três pontos essenciais dentro do sistema de produção: genética, saúde e nutrição. Esses pontos apresentam-se interligados e precisam ser atendidos para que se possa maximizar os resultados.

Para que sejam estabelecidos programas de aprimoramento da espécie ovina, e para que ela se torne cada vez mais expressiva no contexto geral da pecuária brasileira, faz-se necessário maior conhecimento da reprodução, o que permitirá a seleção e utilização mais econômica dos animais como reprodutores.

Entre os efeitos da nutrição na reprodução, é provável que o balanço energético seja o mais importante fator nutricional ligado à baixa função reprodutora. A baixa qualidade dos volumosos, ou seja, aqueles com alto teor de fibra, é uma das principais causas de deficiência energética, já que é um fator limitante para o consumo. A importância da realização de pesquisas nesta área se deve ao fato de que a eficiência reprodutiva do rebanho é um importante fator que influencia a lucratividade, e através da manipulação da nutrição pode-se obter melhores índices reprodutivos.

A contribuição de machos para a eficiência reprodutiva e produtiva do rebanho é de grande importância, uma vez que, além do aporte genético, neles pode-se aplicar uma pressão de seleção maior que nas fêmeas (Salgueiro, 1999). No entanto, a seleção de reprodutores ovinos tem sido baseada quase que exclusivamente na avaliação dos padrões de pelagem, tipo, conformação e peso

vivo (Moura et al., 1999). Desse modo, é importante que dentre os parâmetros utilizados para seleção, sejam utilizadas características reprodutivas (Moraes, 1981).

O uso de reprodutores com maior desenvolvimento testicular e conseqüentemente com alta capacidade de fertilização é de grande importância para garantir boa eficiência reprodutiva do rebanho. Desse modo, a busca por indicadores da fertilidade de reprodutores tem sido o alvo de diversos estudos nos últimos anos (Souza et al., 2002). Por razões econômicas e visando reduzir o intervalo de gerações, a seleção genética de machos a serem utilizados como reprodutores deve ser realizada o mais precocemente possível.

A biometria testicular é considerada um importante fator de prognóstico em ovinos, devido sua alta correlação com produção de espermatozoides e desempenho reprodutivo e com características de produção, como desenvolvimento corporal, além do fato de ser caráter transmissível. Portanto, tais medidas permitem aos criadores a escolha de melhores animais destinados à reprodução.

A seleção de machos com maior desenvolvimento testicular implica num aumento da eficiência reprodutiva das filhas, segundo Werre et al. (1980). Ovelhas descendentes de carneiros com maior desenvolvimento testicular apresentam uma maior taxa de ovulação e conseqüentemente maior produtividade do que as descendentes de carneiros com testículos menores (Land, 1973).

O presente estudo teve como objetivo avaliar a biometria testicular de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento alimentados com diferentes níveis de energia.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A raça Santa Inês

Dentre as raças de ovinos, a Santa Inês, considerada raça nacional deslanada de origem tropical, tem demonstrado uma notável dominância no cenário nacional. O crescimento na criação da raça Santa Inês vem sendo explosivo. Silva (1990) destaca a raça por seu potencial de uso, tanto pura, como em cruzamentos, mostrando sua criação em grande escala na região Nordeste, sua expansão no Centro-Oeste e mais recentemente na região Sudeste do país, onde trabalhos de pesquisa vem sendo desenvolvidos por Pérez, J.R.O. desde 1995 e Furusho (1995); Martins (1997); Geraseev (1998); Santos (1999); Prado (2000); Bonagurio (2001); Furusho-Garcia (2001); Santos (2002); Geraseev (2003); Oliveira (2003) e Macedo Junior (2004).

A Arco (1999) já divulgava resultados que mostravam a expansão da raça Santa Inês no Brasil, onde a mesma ocupa a nona posição no que se refere a ovinos puros por origem e em torno de 90 mil animais controlados que eram puros por cruza de origem conhecida e desconhecida, o que segundo Oliveira (2001), é um grande impulso na criação, podendo esta raça apresentar no futuro a maior população de puros por origem no Brasil.

Para alguns especialistas, a raça Santa Inês teve origem através do cruzamento, possivelmente, da raça Morada Nova ou outro tipo de raça deslanada com a raça Bergamácia ou outra raça com lã, aportada aqui pelo colonizador. Entretanto, devido a semelhança desta raça com outros genótipos de origem africana e asiática, não se descarta a possibilidade de que tenha sido introduzida com características semelhantes as que apresenta no momento (Pérez & Pilar, 2002).

A raça Santa Inês é caracterizada por apresentar animais de grande porte, mochos, com pelagem variada, dos quais os machos possuem peso adulto variando entre 80 e 100 Kg e as fêmeas adultas com 60 a 70 Kg de peso vivo (Silva Sobrinho, 2001).

A raça Santa Inês é exigente nutricionalmente quando se objetivam altos níveis de produtividade, assim como qualquer outro animal produtor de carne (Oliveira, 2001). Porém como não há determinações pré-fixadas quanto às exigências nutricionais para ovinos deslanados, Geraseev & Pérez (2000), têm desenvolvido trabalhos de pesquisa objetivando estimar valores que representem as exigências nutricionais desta raça.

Silva Sobrinho (1990) destaca a raça Santa Inês por apresentar velocidades de crescimento superiores em relação aos demais ovinos deslanados, atingindo, segundo Gouvêa (1987), 40 Kg de peso vivo por volta dos seis meses de idade.

A raça Santa Inês vem demonstrando ser muito promissora para a produção de carne, pois apresenta precocidade, alto rendimento de carcaça e grande resistência a doenças ambientais (Corradelo, 1988).

De acordo com Oliveira (2001) a raça Santa Inês apresenta alta resistência ao meio ambiente e adapta-se muito bem nas condições climáticas da região Sudeste do Brasil. As ovelhas apresentam excelente capacidade leiteira, boa prolificidade (frequentes partos gêmeos) e, em condições favoráveis, podem ser férteis durante todo ano.

Segundo Figueiró & Benevides (1990), a raça Santa Inês apresenta um potencial de produção de carne elevado devido as suas características de desempenho e reprodutivas, sendo considerada melhoradora do rebanho.

Souza e al. (2003c) e (Moura et al., 2003b), estudando aspectos ligados à puberdade em carneiros da raça Santa Inês, definiram como fase de pré-

puberdade quando os animais atingem 63 dias de vida, fase de puberdade entre 161 e 224 dias e fase de pós-puberdade entre 252 e 336 dias de vida.

Souza et al (2000), estudando a puberdade de 13 cordeiros da raça Santa Inês, evidenciou que 54% deles atingiram a puberdade entre 140 e 168 dias de idade.

2.2 Desenvolvimento corporal e reprodutivo

Segundo Grant & Helferich (1991), o crescimento do animal após o nascimento pode ser ajustado em uma curva sigmóide, ou seja, o crescimento pós-natal é lento no início, mas aumenta rapidamente, desacelerando a partir da puberdade, até estágios mais avançados quando a taxa de crescimento é reduzida. O mesmo comportamento acontece com os testículos. Segundo Matos (1992), o desenvolvimento testicular em animais jovens segue uma curva sigmóide e é mais claramente associado com o peso corporal do que com a idade cronológica.

O crescimento dos testículos se inicia na fase embrionária e, nos três primeiros meses de vida do cordeiro, o desenvolvimento dos órgãos sexuais é lento. Com o início da espermatogênese, o peso dos testículos, epidídimos e glândulas vesiculares aumentam rapidamente (Skinner & Rowson, 1968). Para os autores, o crescimento dos testículos mostra duas fases distintas: a primeira é lenta, e vai do nascimento até o início da espermatogênese e a segunda, de crescimento rápido, que vai do início da espermatogênese até a maturidade sexual. Vale Filho & Melo (1993) relataram que o crescimento testicular de búfalos em desenvolvimento acompanha o desenvolvimento corporal e da circunferência escrotal, mostrando-se gradativo e lento.

Quantitativamente, a produção espermática depende do desenvolvimento testicular (Courot, 1976), o qual está diretamente

correlacionado com a idade dos animais (Selaive-Villarroel, 1987). Segundo Moura et al. (1999), quando o efeito da idade é controlado, há uma relação entre circunferência escrotal, peso vivo e perímetro torácico em animais púberes, mas estas relações tendem a ser menos importantes após esta fase, devido a aumentos contínuos no peso vivo.

Segundo Matos (1992), o crescimento testicular está correlacionado com a concentração de hormônios gonadotróficos (LH e FSH) e testosterona na circulação sanguínea, sendo que o fotoperíodo e a época de nascimentos são fatores ambientais que influenciam o crescimento testicular.

A puberdade nos ovinos ocorre por volta dos 5 meses de idade, mas entre 12 a 14 meses, quando ocorre a primeira muda dentária, é que são considerados sexualmente maduros. O crescimento corporal continua até os 2 anos, momento da segunda muda dentária, quando finalmente são considerados adultos por terem atingido o peso, o desenvolvimento corporal e a produção espermática ideais à sua raça (Traldi, 2002).

Segundo Souza et al. (2003a), nos ovinos da raça Santa Inês os primeiros espermatozóides aparecem no ejaculado em média aos 161 dias de idade e os primeiros espermatozóides móveis aos 168 dias de idade, mas a concentração espermática só apresenta crescimento significativo a partir de 210 dias de idade, atingindo cerca de 1×10^9 céls./ml entre 294 e 308 dias de idade.

Ovinos da raça Santa Inês com maior desenvolvimento testicular são mais precoces, atingindo a puberdade mais cedo e apresentam sêmen de melhor qualidade até 238 dias de idade. Entretanto este parâmetro sugere que somente algumas semanas mais tarde esses animais devem ser utilizados para reprodução. Contudo, a separação entre os sexos deve ser feita, no máximo, até 154 dias de idade, visando evitar prenhez indesejadas, uma vez que a partir dessa idade os animais já são capazes de produzir espermatozóides (Souza et al., 2003a).

2.3 Nutrição

A fibra vem sendo utilizada para caracterizar os alimentos (Van Soest, 1994) e para estabelecer limites de inclusão de ingredientes nas dietas (Mertens, 1992). Entretanto, não existe consenso a respeito da definição de fibra, assim como a respeito da concentração de fibra na dieta que otimiza o consumo de energia. Segundo Weiss (1993), a fibra pode ser definida como sendo o componente estrutural das plantas (parede celular), a fração menos digestível dos alimentos, a fração do alimento que não é digerida por enzimas de mamíferos ou a fração do alimento que promove a ruminação e a saúde do rúmen.

A quantidade de fibra presente em um alimento permite estimar o valor energético do mesmo, além disso, a fibra é um componente crítico na dieta de ruminantes, que limita a produtividade quando fornecida em excesso (Minson, 1990) e afeta a saúde e o desempenho dos animais quando fornecida em quantidades insuficientes (Sudweeks et al., 1981).

A fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) é uma das medidas mais comuns de fibra usadas nas análises de rotina. FDN mede a maioria dos componentes estruturais das células vegetais (celulose, hemicelulose e lignina). Componentes estes, geralmente, considerados como fibrosos.

O papel da fibra na manutenção das condições ótimas do rúmen, assim como seu papel limitante na ingestão de energia pelo animal são largamente aceitos na comunidade científica. Os níveis de produtividade animal são influenciados principalmente pela quantidade de nutrientes e em particular, pela quantidade de energia consumida. Uma das principais causas de deficiência energética é a ingestão de volumosos com alto teor de fibra, já que é um fator limitante para o consumo de energia. A concentração de FDN nos alimentos ou

dietas é negativamente correlacionada com a concentração energética. A composição química da FDN afeta a digestibilidade desta fração.

Nos sistemas pastoris, a maior parte da energia consumida pelos animais é proveniente dos carboidratos estruturais, sendo o consumo de forragem limitado, em grande parte, fisicamente. Portanto, a digestibilidade ruminal das forrageiras exerce influência direta sobre o consumo total de energia pelo animal.

O nível nutricional tem grande influência sobre a curva de crescimento após o nascimento, alterando a idade e o peso em que ocorre a aceleração ou desaceleração de cada tecido (Owens et al., 1993) e, conseqüentemente, sobre a curva de crescimento dos testículos, pois segundo Abella [198-], durante o período pós-natal o testículo acompanha o crescimento corporal ($r \geq 0,80$). Segundo Matos (1992), o nível nutricional pode ser um fator limitante importante no desenvolvimento testicular de animais jovens.

Os efeitos da nutrição sobre o desenvolvimento testicular envolvem respostas a curto ou longo prazo (Blache et al., 2000). Os efeitos em curto prazo agem principalmente no sistema neuroendócrino que controla a atividade testicular (Martin et al., 1994), enquanto aqueles em longo prazo agem sobre o desenvolvimento testicular propriamente dito e produção espermática (Oldham et al., 1978), citados por Souza (2003).

Hirde (1965) citado por Nunes et al. (1997), submeteu três lotes de caprinos aos níveis energéticos alimentares alto, médio e baixo, respectivamente, e observou que os animais submetidos ao nível baixo apresentaram decréscimos no volume do esperma e no número de espermatozóides por ejaculação, havendo acréscimo na taxa de espermatozóides anormais. No nível alimentar elevado houve variações inversas às do nível baixo, não sendo observado qualquer efeito indesejável sobre a produção espermática, enquanto que o nível médio não afetou os animais e nem o esperma. Martin et al. (1994) observaram, em

carneiros púberes, maiores concentrações de testosterona em animais recebendo dietas contendo alta energia, em relação às de baixa energia.

O consumo insuficiente de energia é provavelmente o principal fator nutritivo que tem influência sobre a fertilidade, retardando o início da produção espermática e da maturidade sexual do macho (Nolan et al., 1990), reduzindo a concentração de testosterona circulante (Chase et al., 1993), estando relacionado com o desempenho reprodutivo abaixo do nível ideal (Cliff Lamb, 2003). Por outro lado, o excesso, além de significar perda econômica por desperdício de alimento, ocasionará deposição excessiva de gordura, acarretando problemas reprodutivos nas matrizes e reprodutores (Suzin, 1996).

2.4 Biometria testicular

O termo biometria se refere à mensuração dos seres vivos, como por exemplo, perímetro torácico, comprimento corporal, altura de cernelha, entre outros. Quando se trata de biometria testicular mensura-se, por exemplo, circunferência escrotal, comprimento testicular, espessura testicular, entre outros.

A biometria testicular apresenta uma fase de crescimento rápido nas fases de pré-puberdade e puberdade e uma fase de crescimento lento, tendendo a estabilizar-se na pós-puberdade, a despeito de aumentos contínuos no peso vivo (Souza, et al., 2002). Diferenças na velocidade de crescimento das gônadas estão associadas com a secreção de testosterona e medidas testiculares na pré-puberdade (Moura et al., 2003a).

A herdabilidade das medições de circunferência escrotal, comprimento e diâmetro testicular em ovinos tropicais aos 6 meses de idade não difere daquela aos 12 meses, de modo que a seleção com base nesses parâmetros pode ser feita

em animais jovens, tendo efeitos benéficos sobre a precocidade (Toe et al., 2000).

2.4.1 Circunferência escrotal

A circunferência escrotal é um bom indicador do peso e do tamanho dos testículos (Nortter et al., 1981). Tais características são importantes uma vez que estão altamente correlacionadas entre si (Hahn, et al., 1969), com a produção espermática (Souza, et al., 2001) e com o desenvolvimento sexual (Yarney et al., 1990). Além disso, quando tais mensurações são acompanhadas do exame clínico-andrológico e ainda, do espermiograma (CBRA, 1998) adequadamente conduzidos, permite a predição da fertilidade potencial de carneiros e, por conseguinte a seleção dos melhores indivíduos (Moraes et al., 1981; Kumi-Dia-Ka et al.; 1985).

Entretanto, Souza et al., (2000) somente encontraram correlações entre circunferência escrotal e concentração espermática aos 252 dias de idade, pois segundos os autores, o fato destas correlações não terem sido significativas em idades púberes ou pré-púberes pode ter sido influenciado pelas diferenças características no desenvolvimento testicular dessas fases.

Em touros, a circunferência escrotal é uma característica herdável, de acurada medição, e constitui em um indicador da idade à puberdade (Lashell, 1999). O peso e a circunferência escrotal apresentam herdabilidade considerada alta, frente as outras características reprodutivas (0,40 a 0,67) (Martins Filho et al., 1990).

Hahn et al., (1969) verificaram correlação positiva entre a mensuração testicular e a concentração espermática ($r = 0,81$) em touros da raça Holandesa. Da mesma forma Palasz et al. (1994) verificaram em touros *Bos taurus*, correlação positiva da circunferência escrotal com a produção diária de

espermatozoides. Vale Filho et al. (1993) relataram a existência de correlação positiva ($r = 0,93$) entre circunferência escrotal e o peso corporal de touros. Correlações positivas da circunferência escrotal com o ganho de peso de touros também foram observadas por Oba et al. (1989). Vale Filho & Melo (1993) encontraram alta correlação entre a circunferência escrotal e o peso corporal ($r = 0,89$) de búfalos em desenvolvimento.

Bongso et al., (1982), em caprinos originários de cruzamento entre as raças Saanen e Jamnapari, determinaram correlações significativas entre o perímetro dos testículos e a idade e o peso corpóreo.

Souza et al. (2003c) estudando a circunferência escrotal de ovinos da raça Santa Inês, constataram que tal medida é um bom indicador da idade em que se completa o desprendimento peniano (parâmetro utilizado para se estimar o início da puberdade dos animais) e do aparecimento dos espermatozoides no ejaculado.

A circunferência escrotal, como estimativa do tamanho testicular, está altamente correlacionada com o peso corporal (Kilgour & Blockey, 1980) e taxa de ovulação da progênie feminina (Land, 1973).

As relações entre circunferência escrotal e peso vivo são mais significativas em animais púberes. Valores de circunferência escrotal na fase jovem podem ser indicadores da circunferência escrotal na pós-puberdade (Moura et al. 1999).

Yarney et al. (1993) mostram que a circunferência escrotal na pré-puberdade pode ser um indicador do desenvolvimento testicular na fase adulta em carneiros Suffolk. Segundo Yarney et al. (1990) o diâmetro testicular de carneiros desta raça aos 6-7 meses não foi maior do que aos 13-14 meses de idade, apesar do incremento de 60% no peso vivo entre estas idades.

Animais adultos da raça Santa Inês apresentam circunferência escrotal em média de $32,09 \pm 0,37$ cm segundo Souza, et al. (2003c), $33,32$ cm segundo

Salgueiro & Nunes (1999) e 34,00 cm segundo Carvalho et al (2002). Em ovinos adultos de maneira geral, a circunferência escrotal varia de 30 a 36 cm segundo Nunes (1997).

Cordeiros da raça Santa Inês dos 56 aos 168 dias de idade apresentam valores de circunferência escrotal variando de $9,78 \pm 0,46$ a $24,38 \pm 3,31$ cm segundo Souza et al. (2000; 2002), no entanto, Santana (2001) encontrou valor de 20,31 cm de circunferência escrotal quando os cordeiros da raça Santa Inês estavam com 170 dias de idade.

2.4.2 Peso testicular

Segundo Jobim et al. (1989), é aconselhável utilizar como reprodutores carneiros com um maior tamanho testicular, o que permitirá melhores índices reprodutivos nos rebanhos. Estes animais, potencialmente, apresentariam menores riscos de serem portadores de alterações hereditárias na espermatogênese e, por outro lado, estará sendo processada seleção indireta para taxas de ovulação elevadas.

A produção diária de espermatozoides em ovinos tem sido estimada na ordem de 12 a 25×10^6 espermatozoides por grama de testículo por dia, o que demonstra claramente a base fisiológica da correlação positiva observada entre o desenvolvimento testicular e a produção espermática na espécie (Amanm & Schanbacker, 1983).

Silva & Nunes (1986) encontraram valores médios de peso testicular de ovinos da raça Santa Inês de 103,70 g na puberdade e 116,00 g aos 40 dias pós-puberdade, e segundo Souza et al. (2003b) e Moura et al. (2003b) tais animais quando adultos possuem peso testicular em média de $191,2 \pm 7,4$ g. Segundo Nunes et al. (1997), nos ovinos de maneira geral, o peso dos testículos varia de 500 a 600 g, e segundo Abella ([198-]), o peso testicular varia entre 100 e 350 g

por testículo. Souza et al. (2003c), estudando o peso testicular de ovinos da raça Santa Inês, constataram que não existe diferença significativa entre o direito e o esquerdo.

2.4.3 Dimensões testiculares

Medidas de comprimento, largura e espessura dos testículos são importantes parâmetros que podem auxiliar na estimativa do volume testicular.

Segundo Unanian et al. (2000), animais que apresentam a forma dos testículos mais alongados do que ovóides, apresentam circunferência escrotal normalmente pequena. Portanto, ao se selecionar animais pelo tamanho da circunferência escrotal, em que machos com testículos longos podem ser eliminados por apresentarem circunferências escrotais menores, deve-se também avaliar as dimensões testiculares. Estes parâmetros associados devem avaliar com maior precisão o potencial do futuro reprodutor.

Vilar Filho et al. (1993) estudando características testiculares em caprinos, observaram que tanto o volume testicular quanto a circunferência escrotal apresentam correlação altamente significativa com o peso corpóreo dos animais. Caren & Egbunike (1980), estudando caprinos da raça Maradi, verificaram correlação significativa entre o comprimento dos testículos e a produção diária de espermatozóides.

Segundo Souza et al., (2003b) ovinos da raça Santa Inês quando adultos possuem volume testicular em média de $184,6 \pm 8,2$ ml.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Local e animais

O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia, da Universidade Federal de Lavras – UFLA, MG. A cidade de Lavras localiza-se na região fisiográfica do Sul de Minas Gerais, a 21° 14' de latitude Sul e a 45° 00' de longitude Oeste de Greenwich, com altitude média de 900 m (Castro Neto et al., 1980).

Foram utilizados 64 cordeiros da raça Santa Inês.

3.2 Manejo dos cordeiros e tratamentos experimentais

Após o nascimento, os cordeiros foram distribuídos em quatro tratamentos: Dieta A - 8,67; Dieta B - 17,34; Dieta C - 26,01 e Dieta D - 34,68% de FDN proveniente da forragem (FDNf) na dieta. Quatro animais de cada tratamento foram abatidos nas idades pré-determinadas: 43, 83, 123 e 173 dias.

A distribuição dos animais nos tratamentos experimentais está apresentado na Tabela 1.

TABELA 1. Distribuição dos animais nos tratamentos experimentais.

Idade (dias)	Tratamentos				Total
	Dieta A (8,67% FDNf)	Dieta B (17,34% FDNf)	Dieta C (26,01% FDNf)	Dieta D (34,68% FDNf)	
43	4	4	4	4	16
83	4	4	4	4	16
123	4	4	4	4	16
173	4	4	4	4	16
Total	16	16	16	16	64

Aos três dias de idade os cordeiros foram separados de suas mães e passaram a receber substituto do leite de ovelha até o desaleitamento aos 55 dias. Os sucedâneos utilizados foram uma mistura composta de leite de vaca (92%) com ovo em pó (8%) o qual foi fornecido até 35 dias de idade e leite de vaca puro, que foi fornecido dos 36 dias de idade até o desaleitamento. Os sucedâneos foram fornecidos *ad libitum* até o consumo máximo de 1200 ml por dia.

A composição dos ingredientes dos sucedâneos fornecidos aos cordeiros e do leite de ovelha estão apresentados da Tabela 2.

TABELA 2. Composição dos ingredientes do sucedâneo fornecido aos cordeiros e do leite de ovelha, com base na matéria natural.

Ingredientes	MS (%)	PB (%)	Gordura (%)	EM (kcal/kg)	Ca (%)	P (%)
Ovo em pó¹	96,0	44,0	38,0	4700	0,36	0,76
Leite de vaca²	12,0	3,3	3,5	650	0,12	0,09
Sucedâneo³	18,7	6,5	6,3	974	0,14	0,14
Leite de ovelha²	19,0	4,7	7,0	1110	0,20	0,15

¹Informações do fabricante; ²NRC (1985); ³Ovo em pó + leite de vaca.

MS = Matéria seca; PB = Proteína bruta; EM = Energia metabolizável; Ca = Cálcio; P = Fósforo.

Os animais foram confinados em baias individuais, equipadas com comedouros e bebedouros, localizadas em galpão de alvenaria. Receberam dieta sólida duas vezes ao dia e água à vontade, sendo que a primeira refeição continha 60% do total diário ofertado.

As dietas experimentais utilizadas foram iso-protéicas, balanceadas para atender às exigências nutricionais de cordeiros em crescimento, exceto energia, segundo as recomendações do NRC (1985). Os animais receberam quantidades de ração que permitiram uma sobra de cocho de 10% do total oferecido.

Diariamente, as sobras foram coletadas e quantificadas e a oferta de alimentos ajustada de acordo com o consumo do dia anterior.

A composição química das dietas fornecidas e a proporção dos ingredientes nas mesmas, a composição química dos ingredientes das dietas fornecidas e a composição química e energética das dietas ingeridas estão apresentados nas Tabelas 3, 4 e 5, respectivamente.

TABELA 3. Composição química das dietas fornecidas e proporção dos ingredientes nas mesmas, expressos em % da matéria seca.

	Dieta A (8,67% FDNf)	Dieta B (17,34% FDNf)	Dieta C (26,01% FDNf)	Dieta D (34,68% FDNf)
Composição química ¹				
Matéria seca %	85,42	84,89	85,02	84,90
FDN total %	25,22	31,43	37,65	43,86
FDNf %	8,67	17,34	26,01	34,68
FDA %	10,57	14,40	17,73	21,22
Proteína Bruta %	18,99	19,41	19,32	19,17
Cinzas %	5,43	5,52	5,60	5,69
Energia Bruta kcal/g	4,32	4,31	4,30	4,29
Proporção dos Ingredientes (%)				
Feno picado²	10,00	20,00	30,00	40,00
Milho moído	66,50	56,50	46,50	37,50
Farelo de soja	22,50	22,50	22,50	22,50
Premix³	1,0	1,0	1,0	1,0

¹ Análises realizadas no Laboratório de Pesquisa Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

² Coast-cross (*Cynodon dactylon*)

³ Composição: Cálcio = 230 g; Fósforo = 90 g; Enxofre = 15 g; Magnésio = 20 g; Sódio = 48 g; Cobalto = 100 mg; Cobre = 700 mg; Ferro = 2.000 mg; Iodo = 80 mg; Manganês = 1250 mg; Selênio = 200 mg; Zinco = 2.700 mg; Flúor = 900 mg; Vitamina A = 200.000 UI, Vitamina D3 = 60.000 UI; Vitamina E = 60 UI.

FDN = Fibra em detergente neutro; FDNf = Fibra em detergente neutro proveniente de forragem; FDA = Fibra em detergente ácido.

TABELA 4. Composição química dos ingredientes das dietas fornecidas, expressos em % de matéria seca.

Ingredientes	MS¹	PB¹	FDN¹	FDA¹	Ca¹	P¹
Feno	86,70	8,11	81,15	41,42	0,73	0,43
Milho	86,77	10,56	15,28	3,78	0,06	0,31
Farelo de soja	88,40	45,62	14,06	9,88	0,45	0,78
Premix	94,36	-	-	-	23,00	9,00

¹ Análises realizadas no Laboratório de Pesquisa Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

MS = Matéria seca; PB = Proteína bruta; FDN = Fibra em detergente neutro; FDA = Fibra em detergente ácido; Ca = Cálcio; P = Fósforo.

TABELA 5. Composição química e energética das dietas ingeridas.

	Dieta A (8,67% FDNf)	Dieta B (17,34% FDNf)	Dieta C (26,01% FDNf)	Dieta D (34,68% FDNf)
PB (%)	19,18	20,00	20,41	20,13
FDN (%)	21,94	29,67	37,39	39,58
FDA (%)	11,07	12,88	17,39	19,01
EM (Kcal/g)	2,96	3,55	2,93	2,67

Fonte: Determinado em ensaio de digestibilidade.

PB = Proteína bruta; FDN = Fibra em detergente neutro; FDA = Fibra em detergente ácido; EM = Energia metabolizável.

Antes de serem abatidos, os animais foram pesados e submetidos à medida de circunferência escrotal (CE), utilizando uma fita métrica flexível, graduada em 0,1 cm e a leitura realizada na horizontal, no ponto equivalente ao máximo perímetro da bolsa escrotal.

O abate foi realizado com atordoamento do animal, seguido da sangria por secção da carótida e jugular e posteriormente foi feita a esfolia.

Após o abate os testículos foram retirados da bolsa escrotal e separados dos respectivos epidídimos depois de liberados de suas túnica. Os testículos foram pesados separadamente e as medidas de comprimento, largura e espessura foram tomadas com o auxílio de um paquímetro. O valor das dimensões

testiculares foi obtido multiplicando-se o comprimento pela largura e pela espessura.

Para as análises estatísticas, utilizou-se a soma dos pesos dos testículos (direito e esquerdo) e a soma das dimensões dos testículos (direito e esquerdo).

Foram conduzidos quatro ensaios de digestibilidade das dietas utilizadas, para determinação da energia metabolizável (EM), em diferentes fases de desenvolvimento dos animais. Nos ensaios 1, 2, 3 e 4, os animais tinham em média, respectivamente, 69, 105, 137 e 161 dias de idade.

Dos 64 animais experimentais, 4 animais de cada dieta foram utilizados nestes ensaios de digestibilidade, os quais foram alojados em gaiolas metabólicas individuais, próprias para o ensaio de digestibilidade *in vivo*, providas de comedouro e bebedouro.

3.3 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC) em um arranjo fatorial 4 x 4 (quatro níveis de FDNf na dieta e quatro idades de abate), com quatro repetições por tratamento, sendo cada unidade experimental representada por um animal. Os animais foram distribuídos nos blocos de acordo com o peso ao nascimento e os animais de cada bloco distribuídos aleatoriamente nos tratamentos experimentais.

Os dados foram analisados pelo procedimento GLM do programa Statistical Analysis System – SAS (1996). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + D_i + I_j + B_k + DI_{ij} + e_{ijk} \quad \text{em que:}$$

Y_{ijk} = valor observado referente a dieta i, na idade de abate j, do bloco k.

μ = média geral do experimento.

D_i = efeito da dieta i, com $i = 1, 2, 3$ e 4.

I_j = efeito da idade de abate j, com $j = 1, 2, 3$ e 4.

B_k = efeito do bloco k, com $k = 1, 2, 3$ e 4.

DI_{ij} = efeito da interação da dieta i com a idade de abate j.

e_{ijk} = erro experimental associado a Y_{ijk} que por hipótese é independente, tem a mesma variância e possui distribuição normal.

Efetuuou-se a análise de regressão das variáveis, em função do consumo de energia metabolizável, da idade, do peso vivo e da circunferência escrotal pelo procedimento REG do programa Statistical Analysis System – SAS (1996), para avaliação das dietas experimentais. Foram testados os modelos linear e quadrático.

Modelo estatístico:

$Y_{ij} = \mu + b_1 x_{1i} + e_{ij}$ em que:

Y_{ij} = valor observado referente a variável na dieta i, no consumo de energia metabolizável / na idade / no peso vivo / na circunferência escrotal j.

μ = média geral do experimento.

b_1 = coeficiente de regressão;

x_{1i} = consumo de energia metabolizável / idade / peso vivo / circunferência escrotal;

e_{ij} = o erro experimental associado a Y_{ij} que por hipótese é independente, tem a mesma variância e possui distribuição normal.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Consumo total de energia metabolizável (Kcal/PV^{0,75})

Com o resultado da energia metabolizável de cada dieta experimental obtida pelo ensaio de digestibilidade foi possível determinar o consumo total de energia metabolizável, (Kcal por unidade de tamanho metabólico {Kcal/PV^{0,75}}), ou seja, o consumo durante todo o período em que os animais permaneceram no experimento.

4.1.1 Médias do consumo total de energia metabolizável

Na Tabela 6 são apresentados os valores do consumo total de energia metabolizável e respectivos desvios padrão.

TABELA 6. Valores do consumo total de energia metabolizável expressos em Kcal/PV^{0,75} e respectivos desvios padrão (entre parênteses), por cordeiros da raça Santa Inês, alimentados com quatro diferentes dietas, em quatro diferentes idades (dias).

Idade	Dieta A	Dieta B	Dieta C	Dieta D	Média
43	6.692 D a (477)	6.569 D a (533)	6.701 D a (612)	6.708 D a (353)	6.667 D (454)
83	11.791 C a (907)	12.027 C a (904)	11.289 C a (1418)	9.940 C a (871)	11.262 C (1256)
123	14.396 B ab (1234)	15.478 B a (1404)	14.314 B ab (1029)	13.608 B b (675)	14.449 B (1216)
173	23.580 A a (1083)	22.384 A ab (1542)	19.559 A b (1599)	18.716 A b (2050)	21.060 A (2508)
Média	14.115 a (6387)	14.114 a (6014)	12.966 b (4949)	12.243 b (4729)	

Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.
Letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.

A média geral de consumo de energia metabolizável pelos animais que se alimentaram das dietas A e B foram maiores daquelas onde os animais se alimentaram das dietas C e D (P<0,05). Este fato pode ter ocorrido devido a dieta A e B terem uma maior proporção de concentrado em relação ao volumoso, fornecendo aos animais uma maior quantidade de energia quando comparado as dietas C e D. Possivelmente as dietas C e D, por apresentarem níveis de fibra mais elevados, limitaram o consumo de energia pelos animais, podendo ter causado uma regulação física na ingestão de alimentos.

A média de consumo de energia metabolizável pelos animais de 43 e 83 dias de idade não apresentou diferença significativa (P>0,05) em todas as dietas estudadas. Na idade 43 dias os animais ainda encontravam-se em fase de aleitamento e a maior parte da energia metabolizável consumida era proveniente

da dieta líquida e não das dietas sólidas. Portanto, os animais desta idade consumiram quantidades pequenas das dietas em estudo, não sendo possível encontrar diferenças significativas entre elas. Como os animais foram desmamados aos 55 dias de idade, o rúmen dos animais de 83 dias de idade provavelmente ainda estava se adaptando à dieta sólida e conseqüentemente devem ter tido um consumo inconstante das mesmas, não sendo possível encontrar diferenças significativas entre elas, assim como ocorreu com os animais de 43 dias de idade.

A média de consumo de energia metabolizável pelos animais de 123 dias foi maior ($P < 0,05$) quando consumiram a dieta B do que quando consumiram a dieta D. Os animais de 173 dias de idade tiveram um consumo de energia metabolizável maior ($P < 0,05$) quando consumiram a dieta A do que quando consumiram as dietas C e D.

A média de consumo de energia metabolizável pelos animais que consumiram as dietas A, B, C e D foram diferentes entre si ($P < 0,05$) em todas as idades estudadas, conforme o esperado, apresentando o mesmo comportamento da média geral de consumo de energia metabolizável pelos animais nas diferentes idades, ou seja, em todas as dietas estudadas, os animais de 43 dias apresentaram menor consumo de energia metabolizável do que os de 83, 123 e 173 dias de idade. Os animais de 83 dias de idade consumiram menos energia metabolizável do que os de 123 e 173 dias de idade e os animais de 123 dias de idade consumiram menos energia metabolizável que os animais de 173 dias de idade. Neste intervalo de idade em questão, de 43 a 173 dias de idade, os animais se encontram em fase de crescimento rápido e de forma linear. À medida que ocorre o crescimento do animal, o peso corporal também é aumentado e conseqüentemente apresentam maior capacidade de ingestão de alimentos, explicando as diferenças encontradas nos consumos de energia metabolizável pelos animais de 43, 83, 123 e 173 dias de idade.

Tal comportamento mostra que o consumo de energia metabolizável aumenta à medida que aumenta a idade dos animais, independente de qual dieta é fornecida, diferente do que pode acontecer quando se analisa diferentes dietas em uma única idade. Possivelmente pelo fato de que com o aumento da idade, mesmo que de forma às vezes não proporcional, ocorre também aumento do tamanho dos órgãos digestivos, devido ao aumento do peso corporal, e conseqüentemente maior capacidade de ingestão de alimentos a serem digeridos e metabolizados.

4.1.2 Consumo de energia metabolizável em função da idade

A Figura 1 ilustra os valores do consumo total de energia metabolizável em relação à idade, dentro de cada dieta consumida.

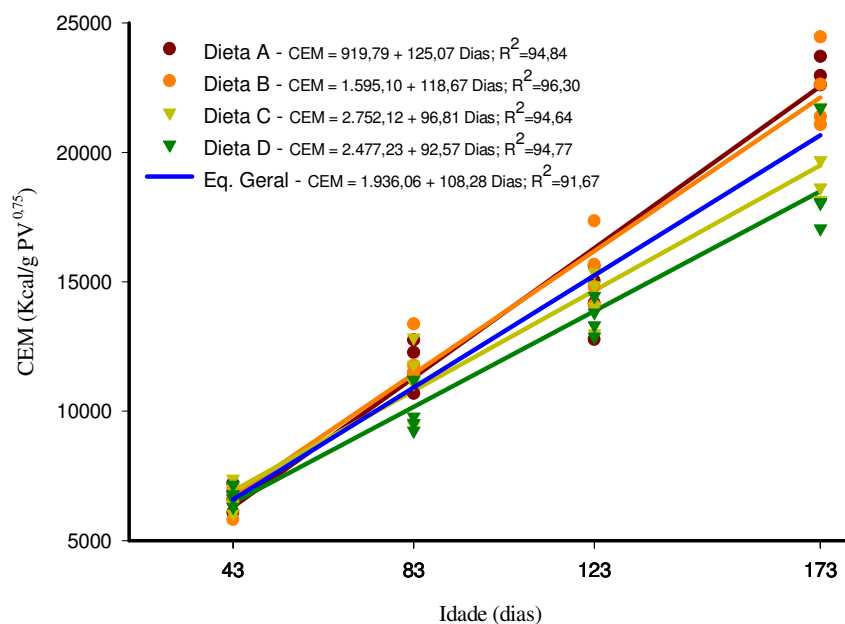


FIGURA 1. Consumo total de energia metabolizável em relação à idade, dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.

Os valores dos coeficientes de determinação das equações de regressão do consumo de energia metabolizável em função da idade foram altos em todas as dietas estudadas como também na média geral das dietas, mostrando que as equações foram bem ajustadas, com baixa dispersão dos dados em torno da linha de regressão. Foi testado também o modelo quadrático, porém este não apresentou um incremento significativo no coeficiente de determinação ($P > 0,05$).

Usando-se as equações ajustadas para predição do consumo de energia metabolizável através da idade nas condições deste experimento, consegue-se valores bastante confiáveis para esta variável. Isto apresenta a vantagem de se obter a informação do valor de consumo de energia metabolizável, variável

importante para estimar outras características como por exemplo peso vivo, circunferência escrotal, peso testicular e dimensões testiculares sem a necessidade de uma prática no campo, como um ensaio de digestibilidade, para se medir este valor.

Avaliando o comportamento do consumo de energia metabolizável por animais de diferentes idades, observa-se que à medida que aumenta a idade dos animais aumenta também, de forma linear, o consumo de energia metabolizável, podendo notar que os animais que consumiram as dietas com maior quantidade de concentrado responderem melhor a este aumento do consumo de energia metabolizável em função da idade.

4.2 Peso vivo (g)

4.2.1 Médias de peso vivo

Na Tabela 7 são apresentados os valores médios relativos ao peso vivo que os cordeiros atingiram até a idade de abate pré-determinada e respectivos desvios padrão.

TABELA 7. Valores médios de peso vivo (g) e respectivos desvios padrão (entre parênteses), de cordeiros da raça Santa Inês, alimentados com quatro diferentes dietas, em quatro idades (dias).

Idade	Dieta A	Dieta B	Dieta C	Dieta D	Média
43	9900 C a (737)	10285 C a (1759)	11225 B a (2346)	10663 B a (1136)	10518 D (1530)
83	17463 B a (1847)	16325 B ab (1426)	14100 AB ab (2423)	12338 B b (1613)	15056 C (2640)
123	19400 B a (5964)	17425 B a (2829)	19075 A a (4202)	17888 A a (4289)	18447 B (4078)
173	28788 A a (2770)	24325 A ab (2239)	21738 A b (5471)	21350 A b (3910)	24050 A (4578)
Média	18887 a (7598)	17090 ab (5488)	16534 ab (5462)	15559 b (5202)	

Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.
Letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

A média geral de peso vivo dos animais que consumiram a dieta A foi maior ($P < 0,05$) quando comparado aos animais que consumiram a dieta D, possivelmente pelo fato dos animais que consumiram a dieta A terem tido um maior consumo de energia metabolizável do que os animais que se alimentaram da dieta D conforme citado anteriormente, proporcionando aos animais maior crescimento e desenvolvimento. A dieta D, por apresentar maior nível de fibra, proporciona aos animais maior capacidade de enchimento ruminal em relação à dieta A, o que possivelmente limitou o consumo de energia para o crescimento corporal. Tal comportamento coincide com os resultados encontrados por Santos et al (1998), quando observaram que animais alimentados com alto nível de concentrado na dieta obtiveram maior aumento médio de peso do que aqueles alimentados com baixo nível de concentrado na dieta.

Na idade 83 dias, os animais que consumiram a dieta A apresentaram maior peso vivo ($P < 0,05$) do que os animais que consumiram a dieta D, e na

idade 173 dias, os animais que consumiram a dieta A apresentaram maior peso vivo ($P < 0,05$) do que os animais que consumiram as dietas C e D.

A média geral de peso vivo dos animais de 43, 83, 123 e 173 dias de idade foram diferentes entre si ($P < 0,05$) conforme o esperado, já que os animais aumentam seu peso corporal à medida que a idade evolui. O peso vivo dos animais evoluiu de 10518 ± 1530 g aos 43 dias para 24050 ± 4578 g aos 173 dias de idade.

A média de peso vivo dos animais que consumiram as dietas A e B foram maiores ($P < 0,05$) quando tinham 173 dias de idade do que quando tinham 123, 83 e 43 dias de idade, não havendo diferença significativa ($P > 0,05$) entre os animais com 83 e 123 dias de idade. Os animais de 173 dias de idade responderam melhor à ingestão das dietas com maiores níveis de concentrado quando comparados aos animais de idades mais jovens, possivelmente por apresentarem maior capacidade de ingestão de alimentos devido ao maior peso corporal.

Os animais que consumiram a dieta C obtiveram maior peso vivo ($P < 0,05$) quando estavam com 123 e 173 dias de idade do que quando estavam com 43 dias de idade. Os animais que consumiram a dieta D apresentaram maior peso vivo quando estavam com 123 e 173 dias de idade do que quando estavam com 43 e 83 dias de idade.

4.2.2 Peso vivo em função do consumo de energia metabolizável

A Figura 2 ilustra os valores do peso vivo em relação ao consumo total de energia metabolizável, dentro de cada dieta consumida.

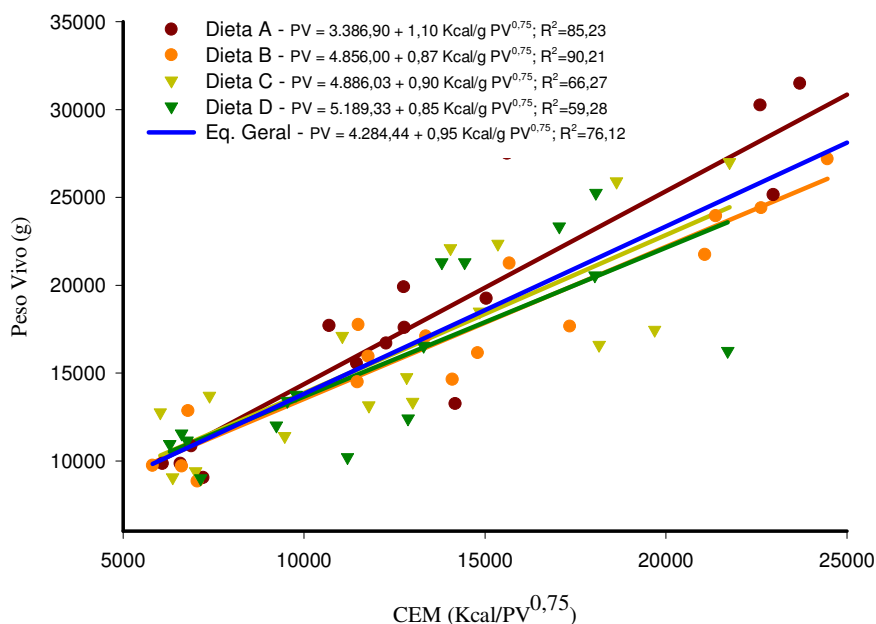


FIGURA 2. Peso vivo em relação ao consumo total de energia metabolizável, dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.

Apesar dos valores dos coeficientes de determinação das equações de regressão do peso vivo em função do consumo de energia metabolizável não terem sido muito altos para as dietas C e D, tais equações foram significativas, podendo assim se estimar o peso vivo de animais recebendo estas dietas com aceitável precisão através do consumo de energia metabolizável.

Os valores dos coeficientes de determinação das equações das dietas A, B e da equação geral das dietas foram altos, mostrando um bom ajustamento dos dados, com baixa dispersão em torno da linha de regressão. Foi testado também o modelo quadrático, porém este não apresentou um incremento significativo no coeficiente de determinação ($P>0,05$).

Observa-se que à medida que aumenta o consumo de energia metabolizável pelos animais, aumenta também, linearmente, o peso vivo. Os animais que consumiram a dieta A, a qual apresenta maior quantidade de concentrado em relação ao volumoso, responderem melhor a este aumento no peso vivo em função consumo de energia metabolizável.

4.2.3 Peso vivo em função da idade

A Figura 3 ilustra os valores do peso vivo em relação à idade, dentro de cada dieta consumida.

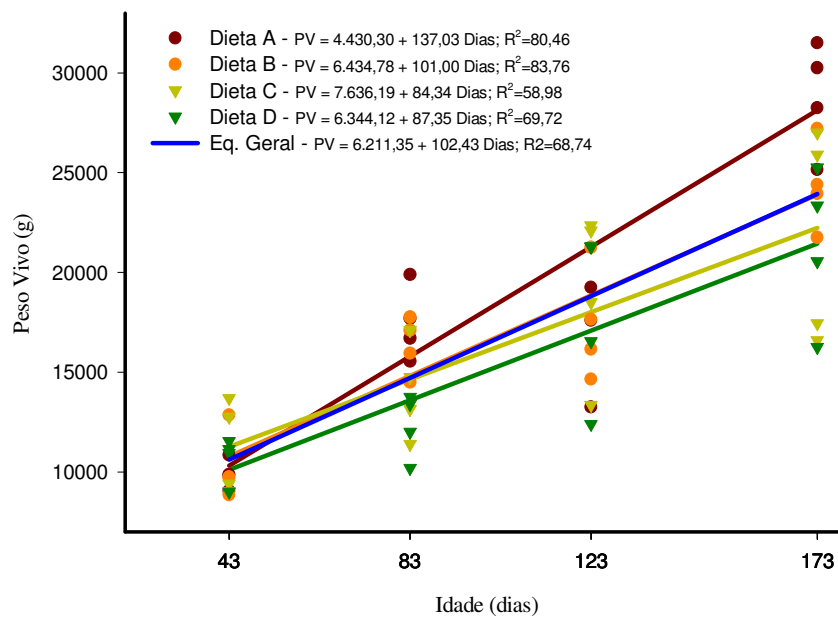


FIGURA 3. Peso vivo em relação à idade, dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.

As equações de regressão do peso vivo ajustadas em função da idade dos animais apresentaram altos coeficientes de determinação em todas as dietas estudadas, com exceção das dietas C e D, nas quais os coeficientes de determinação foram mais baixos, porém com as equações significativas. As equações das dietas A e B apresentaram melhor ajustamento aos dados, mostrando que o peso vivo dos animais que consumiram estas dietas apresentou menor variação quando comparada as dietas C e D.

À medida que aumenta a idade dos animais, também aumenta o peso vivo de forma linear em todas as dietas estudadas. No entanto, houve um maior ganho de peso nos animais que consumiram a dieta A, possivelmente pelo fato de que os animais que foram alimentados com esta dieta tiveram um maior consumo de energia metabolizável, favorecendo o desenvolvimento corporal mais rápido.

4.3 Circunferência escrotal (cm)

4.3.1 Valores médios de circunferência escrotal

Na Tabela 8 estão apresentados os valores médios de circunferência escrotal e respectivos desvios padrão.

TABELA 8. Valores médios de circunferência escrotal (cm) e respectivos desvios padrão (entre parênteses), de cordeiros da raça Santa Inês, alimentados com quatro diferentes dietas, em quatro idades (dias).

Idade	Dieta A (8,67% FDNf)	Dieta B (17,34% FDNf)	Dieta C (26,01% FDNf)	Dieta D (34,68% FDNf)	Média
43	9,50 C a (0,47)	9,75 C a (0,82)	10,08 B a (0,96)	9,60 B a (0,78)	9,73 D (0,73)
83	13,55 BC a (0,83)	12,80 B ab (1,12)	12,50 B ab (1,95)	10,00 B b (0,85)	12,21 C (1,79)
123	16,28 B a (4,16)	12,73 B a (2,19)	14,80 AB a (2,13)	13,90 AB a (2,85)	14,42 B (2,96)
173	25,73 A a (2,06)	20,75 A ab (1,17)	19,20 A b (4,69)	18,05 A b (4,29)	20,93 A (4,28)
Média	16,26 a (6,52)	14,01 b (4,41)	14,14 b (4,28)	12,89 b (4,25)	

Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.
Letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

A média geral de circunferência escrotal dos animais que consumiram a dieta A foi maior ($P < 0,05$) do que a dos animais que consumiram as dietas B, C e D. Tal comportamento concorda com Santos et al. (1998), os quais encontraram valores maiores de circunferência escrotal em touros quando os animais receberam dietas com alto nível de concentrado do que quando receberam dietas com baixo nível de concentrado. Os valores de circunferência escrotal encontrados por Santos et al. (1998) foram superiores aos encontrados por Maciel et al.; (1987), citados por Vale Filho (1987). Segundo os autores, é possível que estes maiores valores sejam resultados da suplementação alimentar recebida pelos animais, considerando que os dados obtidos pelos outros autores foram de animais mantidos a pasto.

O valor médio de circunferência escrotal dos animais de 43 dias de idade que consumiram as dietas A, B, C e D foram de $9,50 \pm 0,47$ cm, $9,75 \pm 0,82$ cm, $10,08 \pm 0,96$ e $9,60 \pm 0,78$ cm respectivamente, valores semelhantes ao

encontrado por Souza (2003), também em cordeiros da raça Santa Inês, quando estes estavam com 56 dias de idade ($9,8 \pm 0,5$ cm).

Na idade 83 dias, os animais que consumiram a dieta A apresentaram maior circunferência escrotal ($P < 0,05$) do que os animais que consumiram a dieta D, confirmando que o aumento na circunferência escrotal é altamente dependente da quantidade de energia consumida, pois os animais desta idade que consumiram a dieta A foram os que apresentaram em média maiores circunferências escrotais.

Comportamento semelhante aconteceu na idade 173 dias, quando os animais que consumiram a dieta A apresentaram maior circunferência escrotal ($P < 0,05$) do que os animais que consumiram as dietas C e D, ou seja, o consumo de dietas com baixos níveis de energia prejudica o aumento da circunferência escrotal.

A média geral de circunferência escrotal dos animais em todas as idades estudadas foram diferentes entre si ($P < 0,05$), ficando claro que o aumento da circunferência escrotal é dependente da evolução da idade dos animais. A média geral de circunferência escrotal, independente da dieta consumida, evoluiu de $9,73 \pm 0,73$ cm aos 43 dias para $20,93 \pm 4,28$ aos 173 dias de idade.

A média de circunferência escrotal dos animais que consumiram a dieta A e B foi maior ($P < 0,05$) quando tinham 173 dias de idade do que quando tinham 123, 83 e 43 dias de idade. Os animais que consumiram as dietas C e D obtiveram maior circunferência escrotal ($P < 0,05$) quando estavam com 173 dias de idade do que quando estavam com 83 e 43 dias de idade.

Santana et al. (2001) encontraram valores de circunferência escrotal de ovinos da raça Santa Inês aos 170 dias de idade em média de $20,31 \pm 3,56$ cm, valor inferior ao valor médio de circunferência escrotal dos animais que consumiram as dietas A e B aos 173 dias de idade no presente estudo ($25,73 \pm 2,06$ cm e $20,75 \pm 1,17$ cm respectivamente) e superior ao valor médio de

circunferência escrotal dos animais nesta mesma idade, que consumiram as dietas C e D, ou seja, as que possuíam menor quantidade de concentrado ($19,20 \pm 4,69$ cm e $18,05 \pm 4,29$ cm respectivamente).

Souza et al. (2000), estudando a circunferência escrotal de ovinos da raça Santa Inês, constataram que esta medida apresenta variações maiores até 168 dias de idade do que após 196 dias de idade e Souza et al. (2003c) constataram que esta característica apresenta evolução significativa até 252 dias de idade, quando tende a estabilizar-se. No presente estudo não foi possível determinar a idade em que os animais começam a estabilizar o desenvolvimento testicular, comportamento que se observa a partir da puberdade em diante, pelo fato da última idade estudada estar possivelmente ainda na fase pré-púbere, podendo ser demonstrado pelo aumento acentuado da circunferência escrotal nesta última idade em estudo, ou seja, aos 173 dias.

Segundo Santana et al. (2001), ovinos da raça Santa Inês que apresentam aos 112 dias de idade circunferência escrotal superior a 15 cm e peso corporal acima de 18 Kg, pode ser selecionado como reprodutor com boa margem de segurança.

4.3.2 Circunferência escrotal em função do consumo de energia metabolizável

A Figura 4 ilustra os valores de circunferência escrotal em relação o consumo total de energia metabolizável, dentro de cada dieta consumida.

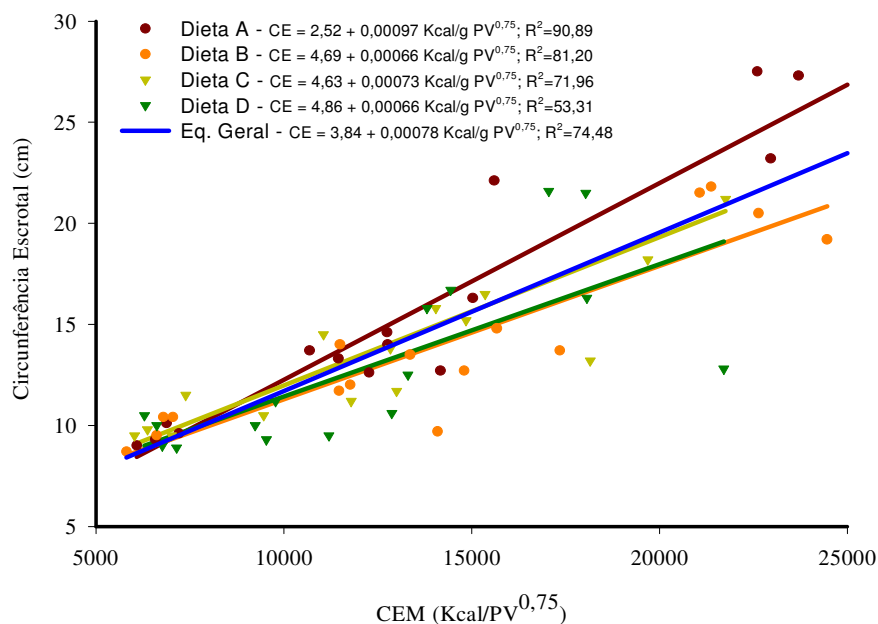


FIGURA 4. Circunferência escrotal em relação ao consumo total de energia metabolizável dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.

Com exceção da dieta D, (que apesar da equação de regressão ajustada para a circunferência escrotal em função do consumo de energia metabolizável ter sido significativa), as dietas A, B, C e a equação geral das dietas apresentaram altos coeficientes de determinação, mostrando a possibilidade de obter valores confiáveis de circunferência escrotal através do consumo de energia metabolizável.

Em todas as dietas consumidas pelos animais, observou-se que a circunferência escrotal aumentou linearmente à medida que aumentou o consumo de energia metabolizável, mostrando que os animais que consumiram a

dieta A responderem melhor a este aumento no consumo de energia metabolizável, devido a uma maior inclinação da reta.

4.3.3 Circunferência escrotal em função da idade

A Figura 5 ilustra os valores de circunferência escrotal em relação à idade, dentro de cada dieta consumida.

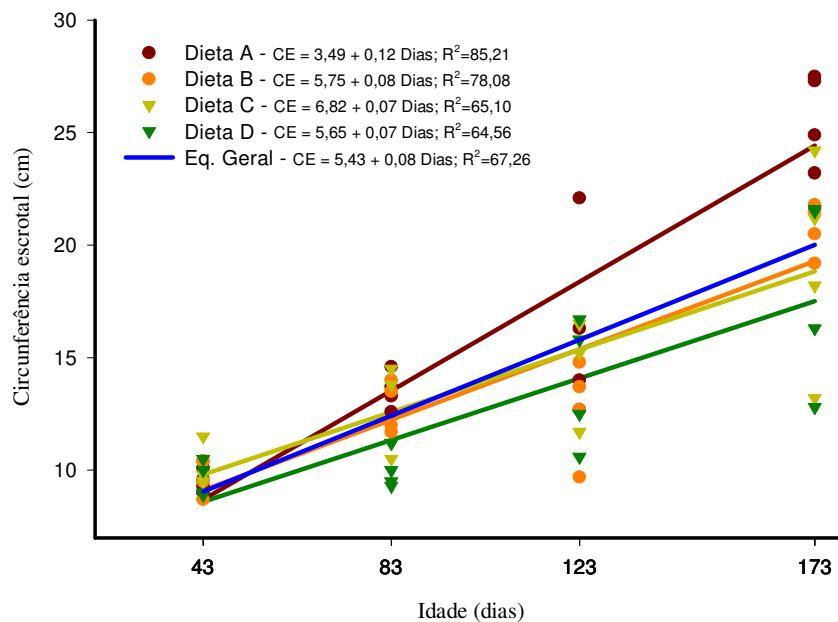


FIGURA 5. Circunferência escrotal em relação a idade, dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.

A circunferência escrotal pode ser estimada não só através do consumo de energia metabolizável, mas como também através da idade dos animais. Quantitativamente, a produção espermática depende do desenvolvimento testicular (Courot, 1976), o qual está diretamente correlacionado com a idade

dos animais. No entanto, é importante registrar que o estabelecimento da atividade espermatogênica está mais intimamente relacionado com o desenvolvimento geral do indivíduo (peso corporal) do que com a idade (Melo, 1991).

As equações de regressão da circunferência escrotal ajustadas em função da idade dos animais apresentaram altos coeficientes de determinação em todas as dietas estudadas, com exceção das dietas C e D, nas quais os coeficientes de determinação foram mais baixos, porém com as equações significativas. As dietas A e B apresentaram melhor ajustamento dos dados, mostrando que a circunferência escrotal dos animais que consumiram estas dietas apresentou menor variação quando comparada as dietas C e D.

Nas condições extensivas de criações de ovinos, em que o animal está sujeito às mais variadas condições ambientais (principalmente quanto à disponibilidade de alimento de qualidade durante todo o ano), o desenvolvimento testicular não se verifica uniformemente em relação à idade (Pimentel et al. 1984).

Em todas as dietas consumidas pelos animais neste experimento, observou-se que a circunferência escrotal aumentou linearmente à medida que aumentou a idade dos animais, mostrando o mesmo comportamento da circunferência escrotal em função do consumo de energia metabolizável, ou seja, os animais que consumiram a dieta A responderem melhor ao aumento da circunferência escrotal em relação à idade, podendo este fato ser ilustrado através da inclinação da reta, a qual nesta dieta, apresentou mais acentuada.

4.3.4 Circunferência escrotal em função do peso vivo

A Figura 6 ilustra os valores de circunferência escrotal em relação ao peso vivo, dentro de cada dieta consumida.

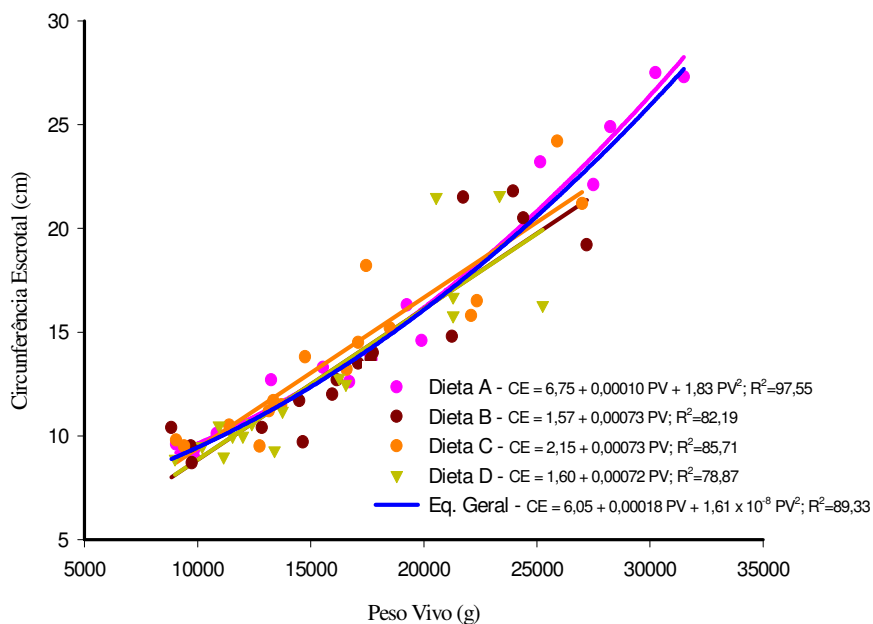


FIGURA 6. Circunferência escrotal em relação ao peso vivo, dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.

Observa-se que em todas as dietas consumidas pelos animais, as equações de regressão da circunferência escrotal em função do peso vivo apresentaram altos coeficientes de determinação, mostrando que os dados foram bem ajustados, com baixa dispersão em torno da linha de regressão.

Comparando a estimativa da circunferência escrotal através da idade em relação à estimativa da circunferência escrotal através do peso vivo, nota-se maiores coeficientes de determinação em função do peso vivo em todas as dietas estudadas, indicando que o peso vivo é um melhor parâmetro para se estimar a circunferência escrotal do que a idade.

O peso corporal e a idade são as duas maiores fontes de efeitos sobre a circunferência escrotal, devendo ser levados em consideração no momento da

seleção dos reprodutores (Lôbo, 1996). A circunferência escrotal está correlacionada positivamente com o peso corporal e com a idade (Jobim et al., 1989; Freitas et al., 1991; Osinowo et al., 1992), sendo as correlações entre circunferência escrotal e peso vivo sempre maiores que aquelas entre circunferência escrotal e idade (Lôbo, 1996), comportamento igual ao encontrado no presente estudo. Entretanto, esses efeitos são particularmente pronunciados em animais jovens (Odabasioglu et al., 1992).

Padrões para desenvolvimento testicular, tendo a idade como variável independente, têm sido estabelecidos para bovinos de raças leiteiras e de corte (Coulter et al., 1975); (Elmore et al., 1976); (Chenoweth & Ball, 1980). Entretanto, a circunferência escrotal está mais associada ao peso corporal do que com a idade (Chenoweth & Ball, 1980); (Brinks, 1981); (Pimentel et al., 1984).

Segundo Pimentel et al. (1984), tanto em machos quanto em fêmeas o início da atividade gametogênica está na dependência do desenvolvimento corporal que, geralmente, é estimulado através do peso. Portanto, se o desenvolvimento corporal for retardado por condições de baixo consumo de energia, o desenvolvimento testicular também estará prejudicado.

O incremento da circunferência escrotal em função do peso vivo nos animais que consumiram a dieta A apresentou comportamento quadrático, confirmando que o testículo cresce segundo uma curva sigmóide (Matos, 1992), com uma fase inicial lenta seguida de um aumento acentuado coincidindo com a puberdade, evidenciando que os animais que consumiram a dieta A, por apresentar maior quantidade de concentrado, possivelmente permitiu aos animais apresentarem idade a puberdade mais cedo do que os animais que consumiram as outras dietas, os quais apresentaram comportamento linear.

Este período de rápido crescimento testicular que se situa em torno da puberdade ocorre entre 161 e 224 dias de idade em ovinos da raça Santa Inês, segundo Souza et al (2003c) e entre 112 e 210 dias de idade em ovinos da raça

Morada Nova, possivelmente devido aos efeitos das concentrações crescentes de testosterona, características desta fase, e seus efeitos sobre o desenvolvimento do epitélio germinativo (Lôbo 1996).

Yarney et al. (1993), estudando o desenvolvimento sexual em carneiros Suffolk, observaram crescimento linear da circunferência escrotal entre 28 e 189 dias de idade, conforme os achados no presente estudo para os animais que consumiram as dietas B, C e D.

4.4 Peso dos testículos (g)

4.4.1 Valores médios do peso dos testículos

Na Tabela 9 estão apresentados os valores médios dos pesos dos testículos e respectivos desvios padrão.

TABELA 9. Valores médios dos pesos dos testículos (g) e respectivos desvios padrão (entre parênteses), de cordeiros da raça Santa Inês, alimentados com quatro diferentes dietas, em quatro diferentes idades (dias).

Idade	Dieta A (8,67% FDNf)	Dieta B (17,34% FDNf)	Dieta C (26,01% FDNf)	Dieta D (34,68% FDNf)	Média
43	3,75 B a (0,39)	3,58 B a (1,27)	3,84 A a (1,60)	3,38 B a (0,79)	3,63 B (1,01)
83	12,50 B a (3,68)	11,75 B a (4,25)	9,63 A a (6,61)	5,23 B a (1,86)	9,77 B (4,93)
123	33,63 B a (32,50)	14,40 B a (8,32)	22,85 A a (10,97)	18,70 AB a (12,83)	22,39 B (18,34)
173	200,28 A a (39,52)	78,90 A b (25,50)	65,40 A b (59,10)	41,45 A b (24,13)	96,51 A (72,65)
Média	62,54 a (86,01)	27,16 b (33,42)	25,43 b (36,75)	17,19 b (19,92)	

Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.
Letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.

A produção diária de espermatozóides em ovinos tem sido estimada na ordem de 12 a 25 x 10⁶ espermatozóides por grama de testículo por dia, o que demonstra claramente a base fisiológica da correlação positiva observada entre o peso dos testículos e a produção espermática na espécie (Amann & Schamberger, 1983).

Souza et al. (2003a), estudando aspectos ligados a reprodução de carneiros da raça Santa Inês, não encontraram diferença significativa nos pesos dos testículos entre direito e esquerdo. No presente trabalho, as médias apresentadas de peso dos testículos referem-se à soma dos dois testículos (direito e esquerdo).

A média geral de peso dos testículos dos animais que consumiram a dieta A foi maior ($P < 0,05$) do que quando consumiram as dietas B, C e D, mostrando, no entanto nitidamente, uma grande diferença numérica entre a média de peso dos testículos dos animais que consumiram a dieta A em relação à média das outras dietas. Foi observado altos desvios padrões das médias gerais de peso dos testículos dos animais que consumiram as diferentes dietas, o que possivelmente não permitiu encontrar maiores diferenças significativas entre estas dietas em todas as idades. Este alto desvio padrão possivelmente se deve as diferenças individuais dos animais na eficiência de utilização da energia consumida para desenvolver o testículo de forma mais homogênea à medida que avança a idade. Esta diferença individual possivelmente se deve ao fato de que a raça Santa Inês é considerada relativamente nova, estando ainda em processo de formação, o que demonstra a importância de mais estudos com esta raça.

A média de peso dos testículos dos animais de 43, 83 e 123 dias de idade não apresentou diferença significativa ($P > 0,05$) em todas as dietas estudadas. Nas idades de 43 e 83 dias, tal comportamento era esperado possivelmente devido às quantidades insuficientes ou inconstantes das dietas consumidas. No entanto, na idade de 123 dias, o fato das dietas não terem

apresentado diferença significativa entre si no peso dos testículos, possivelmente pode ser sido devido ao alto desvio padrão encontrado na média de peso dos testículos dos animais que consumiram a dieta A, não permitindo detectar uma possível diferença significativa.

Na idade 173 dias, os animais que consumiram a dieta A apresentaram maior peso dos testículos ($P < 0,05$) do que aqueles que consumiram as dietas B, C e D. Esta diferença significativa encontrada na idade de 173 dias aconteceu possivelmente pelo fato de que nesta idade os animais demandam um maior aporte de energia para o crescimento testicular do que nas idades mais jovens, quando o crescimento testicular foi mais lento. Observou-se também na idade de 173 dias, um alto desvio padrão da média do peso dos testículos dos animais que consumiram a dieta C, o que possivelmente não permitiu detectar diferença significativa entre as dietas B, C e D.

A média geral de peso dos testículos dos animais de 173 dias de idade foi maior ($P < 0,05$) do que os animais de 43, 83 e 123 dias de idade, não havendo diferença significativa ($P > 0,05$) no peso dos testículos dos animais de 43, 83 e 123 dias de idade, apesar de que foi observado, numericamente uma evolução no peso dos testículos à medida que se aumentou a idade, com valores médios de $3,63 \pm 1,01$ g aos 43 dias para $22,39 \pm 18,34$ g aos 123 dias de idade.

Em animais da raça Corriedale, os valores para peso testicular variaram de 10 a 41g para cada testículo aos 175 dias de idade criados a pasto (Bielli et al., 2001), valores inferiores encontrados no presente estudo aos 173 dias de idade quando os animais consumiram a dieta A ($200,28 \pm 39,52$ g), sendo este peso referente a soma dos testículos direito e esquerdo, evidenciando que animais consumindo dietas com maiores quantidades de concentrado apresentam maiores pesos testiculares.

Em animais da raça Suffolk aos 168 dias de idade, Wrobel, et al. (1995) encontraram peso testicular de 113 g para cada testículo. Possivelmente pelo fato

da raça Suffolk ser de maior porte quando comparada a raça Santa Inês, este valor é superior ao peso dos testículos dos animais de 173 dias de idade que consumiram a dieta A ($200,28 \pm 39,52$ g), como também superior à média geral do peso dos testículos dos animais de 173 dias de idade do presente estudo ($96,51 \pm 72,65$ g). Estes achados concordam com Souza (2003), o qual relatou que o peso testicular apresenta grandes variações em diferentes raças, sugerindo que componentes genéticos sejam importantes na determinação desta variável.

Não foi encontrado na literatura dados de peso dos testículos de animais jovens da raça Santa Inês. Somente aos 350 dias de idade, Souza (2003) encontrou peso testicular de $191,25 \pm 7,40$ g, o que indica ser este trabalho pioneiro em tais observações.

Os animais que consumiram as dietas A e B apresentaram maior ($P < 0,05$) peso testicular quando estavam com 173 dias de idade do que quando estavam com 43, 83 e 123 dias de idade. A média de peso dos testículos dos animais que se alimentaram da dieta C não apresentou diferença significativa ($P > 0,05$) em todas as idades estudadas, possivelmente devido ao alto desvio padrão da média observado nos animais de 173 dias de idade. Os animais que consumiram a dieta D apresentaram maior ($P < 0,05$) peso dos testículos quando estavam com 173 dias de idade do que quando estavam com 43 e 83 dias de idade.

4.4.2 Peso dos testículos em função do consumo de energia metabolizável

A Figura 7 ilustra os valores do peso dos testículos em relação ao consumo total de energia metabolizável dentro de cada dieta consumida.

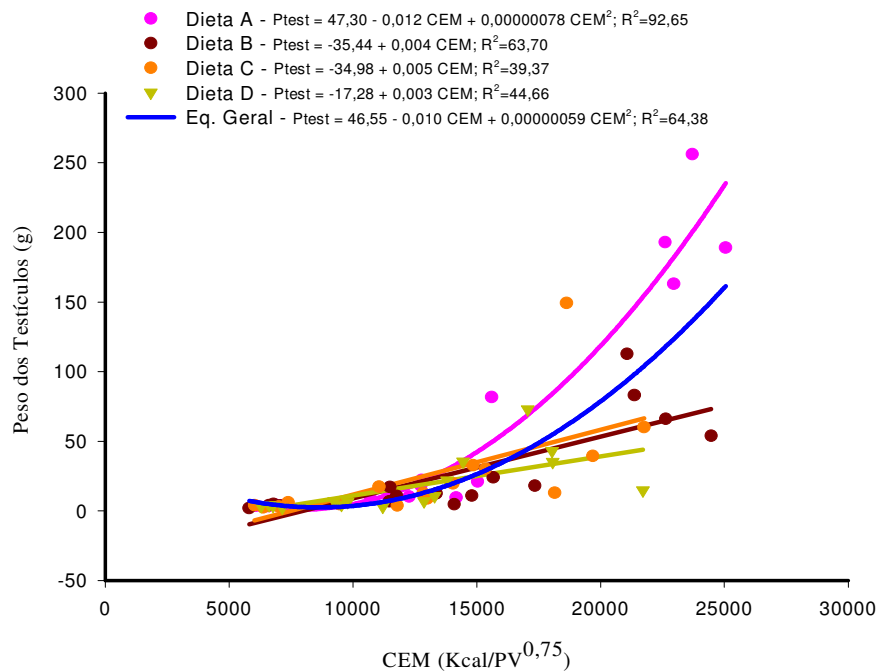


FIGURA 7. Peso dos testículos em relação ao consumo total de energia metabolizável dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.

A equação de regressão do peso dos testículos em função do consumo de energia metabolizável da dieta A foi a que apresentou maior coeficiente de determinação, mostrando que a dieta A apresentou melhor homogeneidade no peso dos testículos, estando os dados melhores ajustados em torno da linha de regressão. Nas dietas B, C, D e na média geral das dietas, os coeficientes de determinação do peso dos testículos em função do consumo de energia metabolizável foram relativamente baixos, no entanto tais equações foram significativas, permitindo assim que se estime o peso dos testículos através do consumo de energia metabolizável.

O aumento do peso dos testículos em função do consumo de energia metabolizável pelos animais que consumiram a dieta A apresentou comportamento quadrático, evidenciando que nos animais que se alimentaram de dietas com maiores níveis de concentrado, o peso dos testículos aumentou acentuadamente na fase de pré ou puberdade, o que possivelmente permitiu aos animais mais velhos a apresentarem precocidade em relação à idade em se atingir a puberdade. Comportamento este semelhante ao aumento da circunferência escrotal em função do peso vivo, já que o aumento do peso vivo é dependente do consumo de energia metabolizável. Possivelmente as dietas com maior quantidade de concentrado proporcionaram aos animais uma maior eficiência na utilização da energia metabolizável.

4.4.3 Peso dos testículos em função da idade

A Figura 8 ilustra os valores do peso dos testículos em relação à idade, dentro de cada dieta consumida.

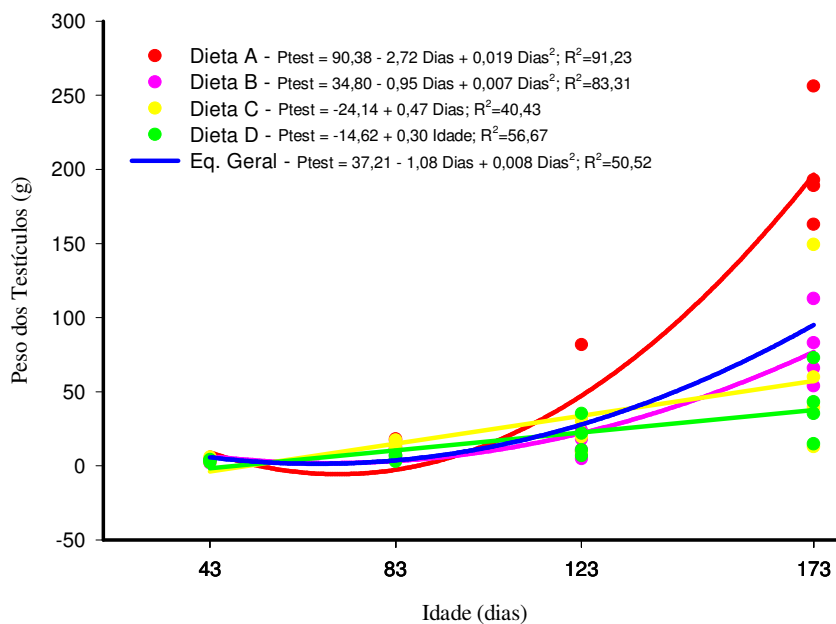


FIGURA 8. Peso dos testículos em relação à idade, dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.

Os coeficientes de determinação das equações de regressão do peso dos testículos ajustadas em função da idade dos animais foram maiores quando os animais consumiram as dietas A e B do que quando se alimentaram das dietas C e D, apesar de estas também terem apresentado equações significativas. As equações dos animais que consumiram as dietas com maiores níveis de concentrado permitem estimar o peso dos testículos através da idade com maior precisão, o que pode ser demonstrado pelos altos coeficientes de determinação.

À medida que aumenta a idade dos animais, também aumenta o peso dos testículos, já que o desenvolvimento testicular acompanha o desenvolvimento corporal, que é consequência da evolução da idade. No entanto, quando os animais consumiram dietas com maior quantidade de concentrado, este aumento

no peso dos testículos aconteceu de forma quadrática, mostrando uma possível melhora na eficiência de utilização da energia metabolizável consumida por estas dietas, o que possivelmente proporcionou uma precocidade nos animais da idade mais velha em estudo, em atingir o rápido aumento no peso dos testículos, o que é esperado acontecer nas fases de puberdade.

4.4.4 Peso dos testículos em função do peso vivo

A Figura 9 ilustra os valores de peso dos testículos em relação ao peso vivo, dentro de cada dieta consumida.

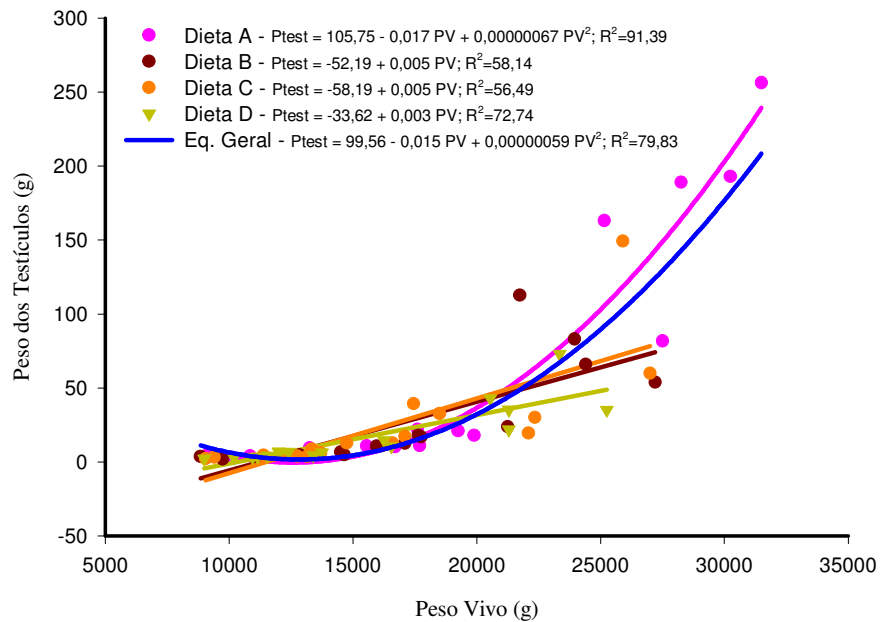


FIGURA 9. Peso dos testículos em relação ao peso vivo, dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.

As equações de regressão do peso dos testículos em função do peso vivo dos animais apresentaram altos coeficientes de determinação, com exceção das dietas B e C mesmo que estas também tenham sido significativas.

De maneira geral, as equações de regressão do peso dos testículos ajustadas em função do peso vivo apresentaram melhores coeficientes de determinação do que as equações do peso dos testículos ajustadas em função da idade, mostrando que o peso vivo pode ser um melhor parâmetro para se estimar o peso dos testículos do que a idade dos animais.

Como citado anteriormente, o aumento no peso dos testículos acompanha o aumento no peso vivo dos animais e, neste estudo, apresentando comportamento quadrático no peso dos testículos dos animais que consumiram dietas com maior quantidade de concentrado, comportamento semelhante ao aumento no peso dos testículos em função do consumo de energia metabolizável, reafirmando que o desenvolvimento corporal e reprodutivo está altamente associado à maior ingestão de energia metabolizável.

4.4.5 Peso dos testículos em função da circunferência escrotal

A Figura 10 ilustra os valores do peso dos testículos em relação a circunferência escrotal, dentro de cada dieta consumida.

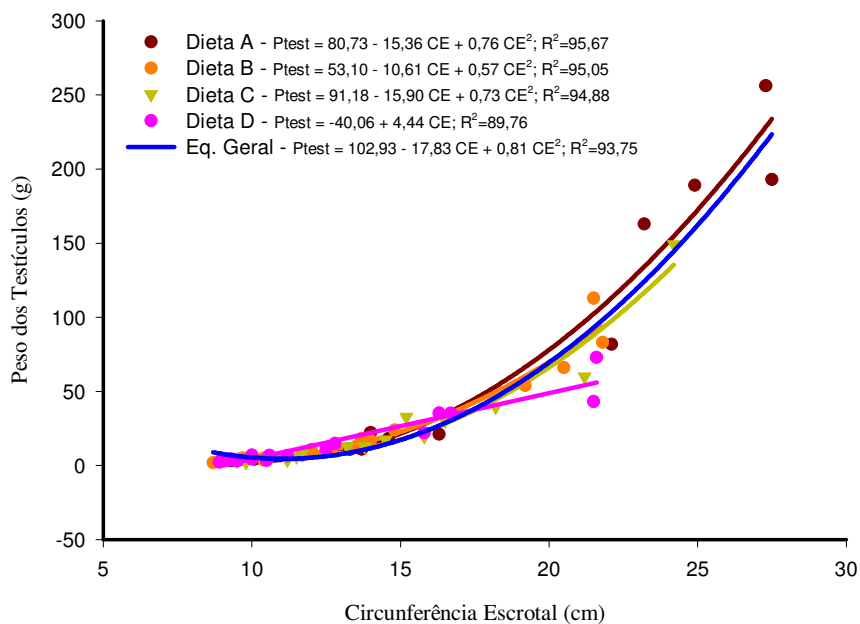


FIGURA 10. Peso dos testículos em relação à circunferência escrotal, dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.

Em todas as dietas estudadas, as equações de regressão do peso dos testículos ajustadas em função da circunferência escrotal apresentaram altos coeficientes de **correlação**, indicando que os dados apresentaram pouca dispersão em torno da linha de regressão.

Usando tais equações para prever o peso dos testículos através da circunferência escrotal obtêm-se valores bastante confiáveis, uma vez que tais mensurações estão altamente correlacionadas. Isto apresenta a vantagem de se poder obter informações bastante úteis para a avaliação dos animais quanto sua capacidade reprodutiva mais cedo.

Comparando as equações de regressão do peso dos testículos em função da circunferência escrotal com as equações ajustadas do peso dos testículos em

função do peso vivo dos animais, nota-se que a circunferência escrotal apresenta uma maior precisão do peso dos testículos do que o peso vivo, uma vez que os coeficientes de determinação das equações ajustadas em função do peso vivo foram menores em todas as dietas estudadas.

4.5 Dimensões dos testículos (cm³)

4.5.1 Valores médios das dimensões dos testículos

Na Tabela 10 estão apresentados os valores médios das dimensões dos testículos e respectivos desvios padrão.

TABELA 10. Valores médios das dimensões dos testículos (cm³) e respectivos desvios padrão (entre parênteses), de cordeiros da raça Santa Inês, alimentados com quatro diferentes dietas, em quatro diferentes idades (dias).

Idade	Dieta A (8,67% FDNf)	Dieta B (17,34% FDNf)	Dieta C (26,01% FDNf)	Dieta D (34,68% FDNf)	Média
43	7,58 B a (0,90)	7,58 B a (3,04)	7,61 A a (3,08)	7,04 B a (1,71)	7,45 B (2,13)
83	24,41 B a (6,69)	23,75 B a (9,03)	18,00 A a (11,87)	9,78 B a (2,99)	18,98 B (9,59)
123	64,52 B a (64,94)	26,60 B a (15,41)	43,03 A a (21,11)	35,55 AB a (26,47)	42,42 B (36,47)
173	395,91 A a (83,52)	146,95 A b (50,03)	126,79 A b (120,26)	98,81 A b (64,51)	192,11 A (143,87)
Média	123,10 a (170,78)	51,21 b (62,30)	48,86 b (73,13)	37,79 b (49,30)	

Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.
Letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.

Vale Filho & Melo (1993), estudando a biometria testicular de búfalos em desenvolvimento, não encontraram diferença significativa no peso, comprimento, largura e espessura entre os testículos direito e esquerdo. Para as análises estatísticas do presente estudo, foram utilizadas as somas de tais medidas dos testículos esquerdo e direito.

As dimensões dos testículos apresentaram comportamento exatamente igual ao peso dos testículos, visto que estas variáveis apresentaram alta correlação em todas as dietas e idades estudadas.

O estudo do produto das dimensões dos testículos (comprimento, largura e espessura) foi realizado no presente trabalho a fim de se obter uma estimativa do volume dos testículos dos animais. Estas medições são importantes, uma vez que o diâmetro testicular tomado em animais jovens fornece indicação confiável do desempenho reprodutivo do animal adulto (Yarney & Sanford, 1993).

As dimensões dos testículos dos animais de 173 dias assim como a média geral das dimensões dos testículos foi maior ($P < 0,05$) quando os animais consumiram a dieta A do que quando consumiram as dietas B, C e D, justamente pelo fato da dieta A ter fornecido aos animais maiores quantidades de concentrado, o que favoreceu um melhor desenvolvimento testicular. Tal comportamento concorda com Bielli et al. (2000) quando compararam os efeitos da nutrição sobre o desenvolvimento testicular de carneiros Corriedale. Estes autores observaram que animais suplementados a pasto durante os primeiros 100 dias de vida apresentaram melhores resultados de biometria testicular, comparados aos criados sem suplementação.

As médias de dimensões dos testículos dos animais de 173 dias de idade foram bem maiores do que as médias de dimensões dos testículos dos animais de 43, 83 e 123 dias de idade, em todas as dietas estudadas, possivelmente pelo fato de que na idade de 173 dias, os animais provavelmente estavam se aproximando da puberdade ou então alguns já eram púberes, fases em que há um aumento na

concentração de hormônios gonadotróficos (LH e FSH) e testosterona na circulação sanguínea, o que está correlacionado com o crescimento testicular.

4.5.2 Dimensões dos testículos em função do consumo de energia metabolizável

A Figura 11 ilustra os valores das dimensões dos testículos em relação ao consumo total de energia metabolizável, dentro de cada dieta consumida.

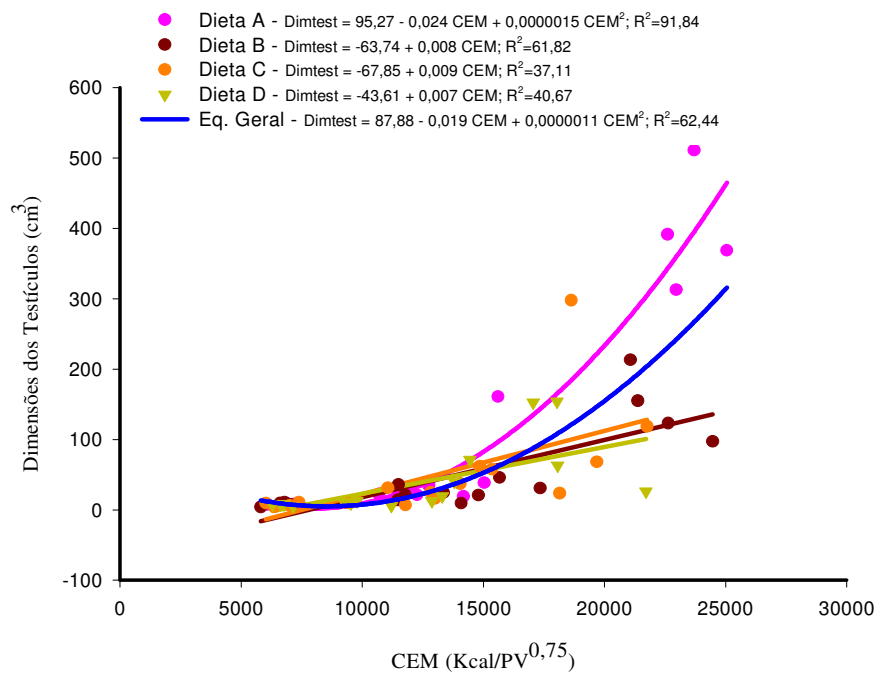


FIGURA 11. Dimensões dos testículos em relação ao consumo total de energia metabolizável dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.

As equações de regressão das dimensões dos testículos ajustadas em função do consumo de energia metabolizável apresentaram comportamento

idêntico ao das equações do peso dos testículos ajustadas em função do consumo de energia metabolizável, em todas as dietas estudadas, com maior coeficiente de determinação na dieta que possuía maior quantidade de concentrado (dieta A), como também apresentando comportamento quadrático somente nesta dieta, o que reafirma a alta correlação encontrada entre as dimensões dos testículos e o peso dos testículos, como também a grande influência do consumo de energia metabolizável sobre as dimensões dos testículos.

4.5.3 Dimensões dos testículos em função da idade

A Figura 12 ilustra os valores das dimensões dos testículos em relação à idade, dentro de cada dieta consumida.

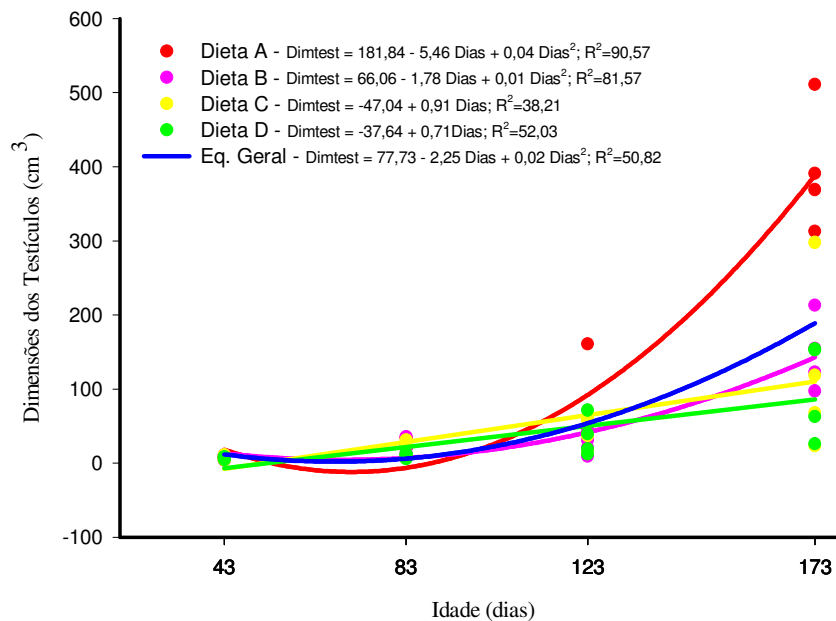


FIGURA 12. Dimensões dos testículos em relação à idade, dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.

Os coeficientes de determinação das equações de regressão das dimensões dos testículos ajustadas em função da idade dos animais foram maiores quando os animais consumiram as dietas A e B do que quando se alimentaram das dietas C e D, apesar de estas também terem apresentado equações significativas. Tal comportamento, como também o fato das dietas com maiores quantidades de concentrado terem apresentado equações quadráticas, é idêntico ao observado para as equações de regressão do peso dos testículos em função da idade, mostrando que estas variáveis apresentam alta correlação, conforme já mencionado anteriormente.

4.5.4 Dimensões dos testículos em função do peso vivo

A Figura 13 ilustra os valores das dimensões dos testículos em relação ao peso vivo, dentro de cada dieta consumida.

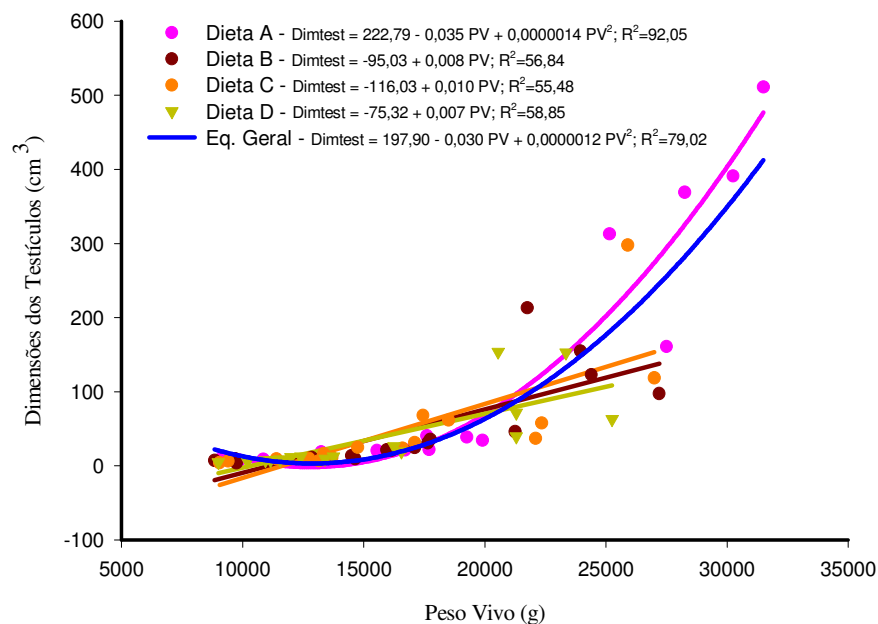


FIGURA 13. Dimensões dos testículos em relação ao peso vivo, dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.

De maneira geral, o comportamento das equações de regressão das dimensões dos testículos ajustadas em função do peso vivo foi igual ao das equações de regressão do peso dos testículos em função do peso vivo, com maior coeficiente de determinação na dieta A, aumentando as dimensões dos testículos de forma quadrática à medida que aumenta o peso vivo, também de maneira geral, apresentando maiores coeficientes de determinação em função do peso vivo do que em função da idade.

4.5.5 Dimensões dos testículos em função da circunferência escrotal

A Figura 14 ilustra as dimensões dos testículos em relação à circunferência escrotal, dentro de cada dieta consumida.

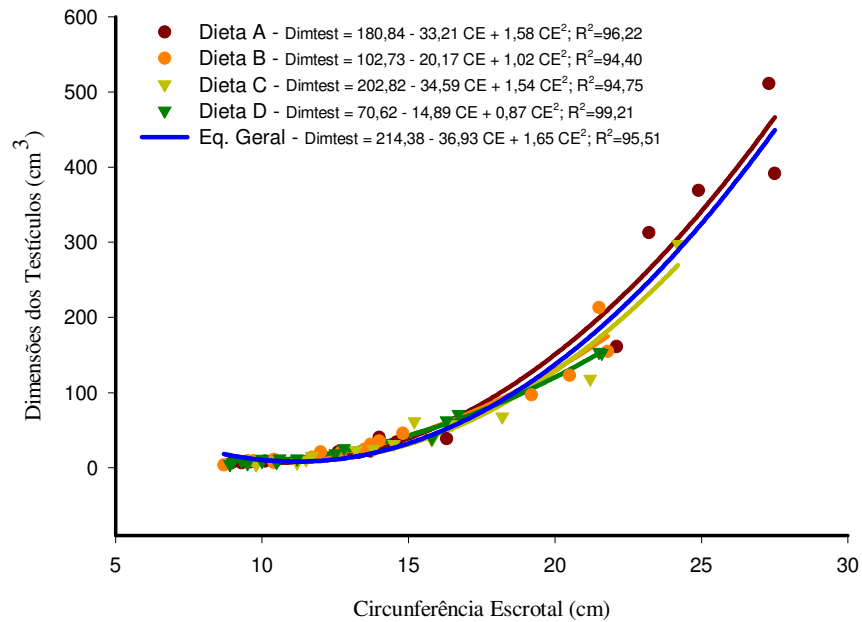


FIGURA 14. Dimensões dos testículos em relação à circunferência escrotal, dentro de cada dieta consumida por cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.

Assim como o peso dos testículos, as dimensões dos testículos apresentam altas correlações com a circunferência escrotal, evidenciando que a circunferência escrotal tomada em animais jovens pode ser um bom indicativo do peso e das dimensões dos testículos em idades mais avançadas.

As equações de regressão das dimensões dos testículos ajustadas em função da circunferência escrotal apresentaram comportamento quadrático com altos coeficientes de determinação em todas as dietas estudadas. No entanto tais

coeficientes foram maiores quando comparados aos das equações de regressão das dimensões dos testículos em função da idade e do peso vivo.

4.6 Correlações entre consumo de energia metabolizável (CEM), circunferência escrotal (CE), peso dos testículos (Ptest), dimensões dos testículos (Dimtest) e peso vivo (PV)

As análises de correlação foram feitas em conjunto (considerando todos os animais experimentais) e, separadamente, por idade e por dieta.

Na Tabela 11 estão apresentados os coeficientes de correlação entre consumo total de energia metabolizável, circunferência escrotal, peso dos testículos, dimensões dos testículos e peso vivo de todos os animais estudados.

TABELA 11. Coeficientes de correlação (r) entre consumo total de energia metabolizável – CEM (Kcal/PV^{0,75}), circunferência escrotal - CE (cm), peso dos testículos - Ptest (g), dimensões dos testículos - Dimtest (cm³) e peso vivo – PV (g) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento.

	CE	Ptest	Dimtest	PV
CEM	0,86***	0,73***	0,72***	0,87***
CE		0,89***	0,89***	0,94***
Ptest			0,99***	0,79***
Dimtest				0,78***

*** P < 0,001

Tratando-se de todos os animais estudados, o consumo de energia metabolizável apresentou correlações altamente significativas (P<0,001), com altos coeficientes de correlação, com circunferência escrotal (r = 0,86), peso dos testículos (r = 0,73), dimensões dos testículos (r = 0,72) e peso vivo (r = 0,87),

mostrando que o desenvolvimento corporal e dos órgãos reprodutivos é altamente depende do consumo de energia metabolizável.

A circunferência escrotal apresentou correlações altamente significativas ($P < 0,001$), com altos coeficientes de correlação com o peso dos testículos ($r = 0,89$), com as dimensões dos testículos ($r = 0,89$) e com o peso vivo ($r = 0,94$), mostrando que a medida de circunferência escrotal é um bom parâmetro para estimar o peso e as dimensões dos testículos em ovinos da raça Santa Inês, e que através do peso vivo do animal pode-se prever qual será sua circunferência escrotal.

O peso dos testículos apresentou correlações altamente significativas ($P < 0,001$), com altos coeficientes de correlação com as dimensões dos testículos ($r = 0,99$) e com o peso vivo ($r = 0,79$). Da mesma forma, as dimensões dos testículos apresentaram correlações altamente significativas ($P < 0,001$) com o peso vivo, com alto coeficiente de correlação ($r = 0,78$).

Na Tabela 12 estão apresentados os coeficientes de correlação entre consumo total de energia metabolizável, circunferência escrotal, peso dos testículos, dimensões dos testículos e peso vivo de cordeiros da raça Santa Inês em quatro diferentes idades.

TABELA 12. Coeficientes de correlação (r) entre consumo de energia metabolizável – CEM (Kcal/PV^{0,75}), circunferência escrotal - CE (cm), peso dos testículos - Ptest (g), dimensões dos testículos - Dimtest (cm³) e peso vivo – PV (g) de cordeiros da raça Santa Inês e em quatro diferentes idades.

	CE	Ptest	Dimtest	PV
43 dias				
CEM	0,45	0,47	0,29	0,01
CE		0,77 ^{***}	0,62 ^{**}	0,60 ^{**}
Ptest			0,94 ^{***}	0,74 ^{***}
Dimtest				0,77 ^{***}
83 dias				
CEM	0,65 ^{**}	0,53 [*]	0,54 [*]	0,58 [*]
CE		0,92 ^{***}	0,91 ^{***}	0,89 ^{***}
Ptest			0,99 ^{***}	0,88 ^{***}
Dimtest				0,89 ^{***}
123 dias				
CEM	0,44	0,40	0,39	0,47
CE		0,92 ^{***}	0,91 ^{***}	0,93 ^{***}
Ptest			0,99 ^{***}	0,84 ^{***}
Dimtest				0,84 ^{***}
173 dias				
CEM	0,39	0,52 [*]	0,47	0,54 [*]
CE		0,88 ^{***}	0,90 ^{***}	0,81 ^{***}
Ptest			0,99 ^{***}	0,77 ^{***}
Dimtest				0,76 ^{***}

* P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001

O consumo de energia metabolizável apresentou correlação significativa (P<0,01) com a circunferência escrotal somente na idade de 83 dias, embora o coeficiente de correlação não tenha sido muito alto (r = 0,65). O fato de que na maioria das idades o consumo de energia metabolizável não apresentou correlações significativas com a circunferência escrotal foi porque nestas análises não foi levado em consideração o consumo das diferentes dietas separadamente, ou seja, em todas as idades existem consumos de dietas,

variando de muita energia consumida a pouca energia consumida, não se podendo então observar uma associação entre estas variáveis.

Nas idades 83 e 173 dias, embora os coeficientes de correlação terem sido baixos, houve correlação significativa ($P < 0,05$) entre o consumo de energia metabolizável e o peso dos testículos ($r = 0,53$ e $r = 0,52$), respectivamente.

O consumo de energia metabolizável apresentou correlação significativa ($P < 0,05$) com as dimensões dos testículos somente na idade 83 dias, embora o coeficiente de correlação ter sido baixo ($r = 0,54$).

Nas idades 83 e 173 dias, o consumo de energia metabolizável apresentou correlações significativas ($P < 0,05$) com o peso vivo, mas com baixos coeficientes de correlação ($r = 0,58$ e $r = 0,54$), respectivamente.

A circunferência escrotal apresentou correlações significativas ($P < 0,001$) com peso dos testículos quando os animais estavam com 43 dias de idade ($r = 0,77$) e quando estavam com 83, 123 e 173 dias de idade ($P < 0,001$), com altos coeficientes de correlação ($r = 0,92$; $r = 0,92$ e $r = 0,88$), respectivamente, mostrando a base fisiológica que quanto maior for o testículo, maior será sua circunferência escrotal, motivo este que leva os pesquisadores a selecionarem indivíduos com maior circunferência escrotal, pois é sabido que a cada grama de testículo a mais a produção espermática será maior. Segundo Souza et al. (2000), a identificação de animais potencialmente mais férteis pode ser auxiliada pela simples avaliação da circunferência escrotal na puberdade.

Souza et al. (2003c); Moura et al. (2003b), também em ovinos da raça Santa Inês, encontraram correlações entre circunferência escrotal de animais entre 56 e 336 dias de idade e peso testicular de animais aos 350 dias de idade ($r = 0,55$ a $0,80$) após 231 dias de idade. No entanto a circunferência escrotal tomada a partir de 98 dias de idade mostrou-se relacionada à circunferência escrotal medida aos 336 dias de idade.

Na idade de 43 dias, embora o coeficiente de correlação não tenha sido alto ($r = 0,62$), a circunferência escrotal apresentou correlação significativa ($P < 0,01$) com as dimensões dos testículos. Nas idades 83, 123 e 173 dias de idade, a circunferência escrotal apresentou correlações altamente significativas ($P < 0,001$) com as dimensões dos testículos, com altos coeficientes de correlação ($r = 0,91$; $r = 0,91$ e $r = 0,90$), respectivamente, mostrando que a circunferência escrotal pode ser utilizada com alta precisão para prever as dimensões dos testículos.

O mesmo comportamento foi observado com as correlações entre circunferência escrotal e peso vivo. Na idade 43 dias, embora o coeficiente de correlação não tenha sido alto ($r = 0,60$), a circunferência escrotal apresentou correlação significativa ($P < 0,01$) com o peso vivo. Nas idades 83, 123 e 173 dias de idade, a circunferência escrotal apresentou correlações altamente significativas ($P < 0,001$) com o peso vivo, com altos coeficientes de correlação ($r = 0,89$; $r = 0,93$ e $r = 0,81$), respectivamente.

Segundo Moura et al. (1999), existe correlação entre circunferência escrotal e peso vivo em animais púberes, porém estes autores também afirmam que isso não é verdade para animais adultos. No presente estudo mostra que a partir dos 83 dias de idade, idade em que ainda são pré-púberes, existe alta correlação entre circunferência escrotal e peso vivo.

Souza et al. (2000) estudando o desenvolvimento testicular de ovinos da raça Santa Inês dos 112 aos 280 dias de idade, encontraram correlações significativas entre circunferência escrotal e peso vivo até 280 dias de idade ($r = 0,92$ a $0,66$). Yarney et al. (1990) encontraram resultado semelhante para esta correlação na fase pré-púbere.

Moura et al. (1999), estudando o desenvolvimento testicular de ovinos da raça Santa Inês dos 105 aos 315 dias de idade, encontraram correlação entre circunferência escrotal e peso vivo até 182 dias de idade ($r = 0,79$ a $0,53$) e

quando estes mesmos autores, Moura et al. (2003b) trabalharam com animais de idades entre 56 e 336 dias, tais correlações se verificaram a partir de 56 dias de idade até 252 dias de idade.

Lôbo et al. (1997) encontraram correlações entre circunferência escrotal e peso vivo em carneiros da raça Morada Nova até a idade de 1 ano, no entanto, estes autores não mencionam se o efeito da idade foi levado em consideração na estimativa destas correlações.

Segundo Yarney et al. (1993) a circunferência escrotal na pré-puberdade pode ser um indicador do desenvolvimento testicular na fase adulta em carneiros Suffolk. O mesmo foi demonstrado para a raça Santa Inês no presente trabalho.

Yarney et al. (1990) mostram que a relação entre circunferência escrotal e peso vivo em carneiros Suffolk com 28 a 154 dias é maior ($r = 0,74$ a $0,96$) do que em idades mais avançadas ($r = 0,56$ a $0,71$).

Vilar Filho et al. (1993), estudando características testiculares de caprinos, também observaram que a circunferência escrotal mostra correlação positiva altamente significativa com o peso corpóreo ($r = 0,88$), fato este também demonstrado por Bongso et al. (1982), e com o volume dos testículos.

Jobim et al. (1989) encontraram correlação significativa entre a circunferência escrotal e o peso corporal de ovinos das raças Suffolk, Hampshire Down, Ile de France e Texel. Moraes et al. (1985), também verificaram na raça Corriedale tanto em borregos como em carneiros adultos, correlação positiva significativa entre a circunferência escrotal e o peso corporal.

O peso dos testículos apresentou correlações altamente significativas ($P < 0,001$) com as dimensões dos testículos, com altos coeficientes de correlação em todas as idades estudadas, 43, 83, 123 e 173 dias de idade ($r = 0,94$; $r = 0,99$; $r = 0,99$ e $r = 0,99$), respectivamente.

O peso dos testículos também apresentou correlações altamente significativas ($P < 0,001$) com o peso vivo, com altos coeficientes de correlação

em todas as idades estudadas, 43, 83, 123 e 173 dias de idade ($r = 0,74$; $r = 0,88$; $r = 0,84$; $r = 0,77$), respectivamente, embora tais correlações tenham tido coeficientes de correlação inferiores aos da correlação entre peso dos testículos e circunferência escrotal e entre peso dos testículos e dimensões dos testículos em todas as idades estudadas.

Houve correlação altamente significativa ($P < 0,001$) entre as dimensões dos testículos e peso vivo, com altos coeficientes de correlação em todas as idades estudadas, 43, 83, 123 e 173 dias de idade ($r = 0,77$; $r = 0,90$; $r = 0,84$; $r = 0,76$), respectivamente.

Vilar Filho et al. (1993), trabalhando com caprinos, encontraram correlação positiva altamente significativa entre o peso corpóreo e o volume dos testículos ($r = 0,94$). Estes resultados inferem que quanto mais pesado o animal, maior será o volume dos testículos.

Segundo Souza et al. (2003c) ainda não está claro a partir de que idade as avaliações testiculares seriam úteis no sentido de permitir uma seleção precoce de cordeiros para a reprodução. No presente estudo, observa-se uma alta correlação entre circunferência escrotal e peso dos testículos e dimensões dos testículos dos 83 até os 173 dias de idade. Aos 43 dias tais correlações foram baixas quando comparadas às das idades 83, 123 e 173 dias de idade, mostrando que até a idade de 43 dias a circunferência escrotal pode não ser eficaz para se predizer o peso e as dimensões dos testículos. A partir dos 83 dias a circunferência escrotal se mostrou eficaz na predição destas variáveis.

Em todas as idades estudadas, os coeficientes de correlação entre a circunferência escrotal e as outras mensurações testiculares em questão foram maiores do que os coeficientes de correlação entre o peso vivo e tais mensurações, mostrando que a circunferência escrotal é um melhor parâmetro para se estimar o peso e as dimensões dos testículos do que o peso vivo, exceto

na idade de 43 dias, quando o peso vivo demonstrou ser mais eficiente na predição das dimensões testiculares do que a circunferência escrotal.

Aos 173 dias, idade onde os animais possivelmente se encontram no início da puberdade na raça estudada, as correlações entre todas as variáveis tendem a diminuir. Segundo Souza, et al. (2002), a biometria testicular (circunferência escrotal, comprimento testicular e diâmetro testicular) apresenta uma fase de crescimento rápido nas fases de pré-puberdade e puberdade e uma fase de crescimento lento, tendendo a estabilizar-se na pós-puberdade, a despeito de aumentos contínuos no peso vivo.

Na Tabela 13 estão apresentados os coeficientes de correlação entre consumo total de energia metabolizável, circunferência escrotal, peso dos testículos, dimensões testiculares e peso vivo de cordeiros da raça Santa Inês alimentados com quatro diferentes dietas.

TABELA 13. Coeficientes de correlação (r) entre consumo total de energia metabolizável – CEM (Kcal/PV^{0,75}), circunferência escrotal - CE (cm), peso dos testículos - Ptest (g), dimensões testiculares - Dimtest (cm³) e peso vivo – PV (g) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.

	CE	Ptest	Dimtest	PV
Dieta A (8,67% FDNf)				
CEM	0,95 ^{***}	0,91 ^{***}	0,90 ^{***}	0,92 ^{***}
CE		0,94 ^{***}	0,94 ^{***}	0,98 ^{***}
Ptest			0,99 ^{***}	0,88 ^{***}
Dimtest				0,88 ^{***}
Dieta B (17,34% FDNf)				
CEM	0,90 ^{***}	0,80 ^{***}	0,79 ^{***}	0,95 ^{***}
CE		0,94 ^{***}	0,94 ^{***}	0,91 ^{***}
Ptest			0,99 ^{***}	0,76 ^{***}
Dimtest				0,75 ^{***}
Dieta C (26,01% FDNf)				
CEM	0,85 ^{***}	0,63 ^{**}	0,61 [*]	0,81 ^{***}
CE		0,89 ^{***}	0,88 ^{***}	0,93 ^{***}
Ptest			0,99 ^{***}	0,75 ^{***}
Dimtest				0,74 ^{***}
Dieta D (34,68% FDNf)				
CEM	0,73 ^{**}	0,67 ^{**}	0,64 ^{**}	0,77 ^{***}
CE		0,95 ^{***}	0,96 ^{***}	0,89 ^{***}
Ptest			0,94 ^{***}	0,85 ^{***}
Dimtest				0,77 ^{***}

* P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001

O consumo de energia metabolizável apresentou correlação significativa com todas as variáveis analisadas (circunferência escrotal, peso dos testículos, dimensões dos testículos e peso vivo), em todas as dietas estudadas, podendo se observar uma tendência das dietas que possuem maiores níveis de energia, apresentarem maiores coeficientes de correlação em relação às dietas com menores níveis de energia. Tal comportamento mostra que tanto as variáveis

relacionadas com o desenvolvimento testicular quanto o peso corporal são altamente influenciados pela quantidade de energia metabolizável consumida, concordando com achados da literatura nos quais, Chase et al. (1993) observaram correlação positiva da dieta energética com a circunferência escrotal e Murray et al. (1990) encontraram correlações ($r = 0,85$) entre a ingestão de energia e o crescimento testicular em cordeiros Merino.

A circunferência escrotal, o peso dos testículos e as dimensões dos testículos apresentaram correlações altamente significativas ($P < 0,001$) entre si e com o peso vivo em todas as dietas consumidas.

O potencial das medições testiculares, particularmente a circunferência escrotal, como melhoria da fertilidade em carneiros já foi demonstrado por Land (1973); Matos et al. (1992) e particularmente com ovinos da raça Santa Inês por (Souza et al., 2000; 2003; 2003b; Souza, 2003). No entanto, este estudo é pioneiro no que se refere a tais medições feitas com ovinos da raça Santa Inês consumindo diferentes quantidades de energia metabolizável.

5. CONCLUSÕES

Os animais que consumiram maiores quantidades de energia apresentaram melhores resultados de biometria testicular em relação aos que consumiram menores quantidades de energia.

As altas correlações encontradas entre biometria testicular, consumo de energia metabolizável e peso vivo, tratando-se de todos os animais estudados em conjunto, mostram que o desenvolvimento testicular é altamente dependente do desenvolvimento corporal e da quantidade de energia metabolizável consumida.

A partir de 43 dias de idade a circunferência escrotal pode ser utilizada para prever o peso e as dimensões testiculares, devido às altas correlações encontradas entre estas variáveis, o que permite selecionar reprodutores em idades jovens.

A estimativa da circunferência escrotal através do peso vivo mostrou ser mais eficiente do que em função da idade dos animais.

A predição do peso e das dimensões dos testículos através da circunferência escrotal mostrou ser mais eficiente do que através da idade e do peso vivo dos animais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELLA, D.F. **Principios de fisiologia reproductiva ovina**. Universidad de la Republica. Editorial Hemisferio sur, [198-]. 247p.

AMANN, R.P.; SCHAMBACKER, B.D. Physiology of male reproduction. **Journal Animal Science**, v.2, p.379-403, 1983. (Suppl.).

ASSISTÊNCIA AOS REBANHOS DE CRIADORES DE OVINOS. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE OVINOS. **Manual técnico**. Bagé, 1999. 88p.

BIELLI, A. et al. Influence of pré- and postpubertal grazing regimes on adult testicular morphology in extensively reared Corriedale rams. **Animal Reproduction Science**, v.58, p.73-86, 2000.

BIELLI, A. et al. Nutritional management during fetal and postnatal life, and the influence on testicular stereology and sertoli cell numbers in Corriedale rams lambs. **Small Ruminant Research**, v. 40, p. 63-71, 2001.

BLACHE, D. et al. Metabolic factors affecting the reproductive axis in male sheep. **Journal of Reproduction and Fertility**. v.120, p.1-11, 2000.

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

BONGSO, T.A.; JAINUDEEN, M.R.; SITTI-ZAHRAH, A. Relationship of scrotal circumference to age body weight and onset of spermatogenesis in goats. **Theriogenology**, v.18, p.513-524, 1982.

BRINKS, J.S. Scrotal circumference. **Beef Digest.**, p.26-7, 1981.

CAREN, B.; EGBUNIKE, N.G. Sperm production rates in Maradi goats extensively managed in a tropical environment. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON ANIMAL REPRODUCTION AND ARTIFICIAL INSEMINATION, 9. 1980, Madrid. **Proceedings...** Madrid, 1980. v.3, p.185. Abstract.

CARVALHO, F.P. et al. Características seminais de ovinos da raça Santa Inês na região Norte do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.26, n.2, p.67-69, 2002.

CASTRO NETO, P; SEDIYMA, G. C. e VILELA, E. A. de. Probabilidade de ocorrência de períodos secos em Lavras, MG. **Ciência e Prática**, Lavras, v.4, n.1, p. 46-55, jan./jun. 1980.

CBRA. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 2.ed. Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1998. 49p.

CHASE, C.C. et al. Effect of dietary energy on growth and reproductive characteristics of Angus and Senepol bulls during summer in Florida. **Theriogenology**, v.40, n.1, p.43-61, 1993.

CHENOWETH, P.J.; BALL, L. Breeding soundness evaluation in bulls. In: MORROW, D. **Current therapy in theriogenology**. Philadelphia: W.B. Saunders, 1980. 330-339.

CLIFF LAMB. Entendendo os efeitos da nutrição na reprodução de vacas de corte. In: CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 7., 2003, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia MG, 2003. p.139-151.

CORRADELLO, E. de F. **Criação de ovinos: antiga e contínua atividade lucrativa**. São Paulo: Ícone, 1988. 124p.

COULTER, G.H.; LARSON, L.L.; FOOTE, R.H. Effect of age on testicular growth and consistency of Holstein and Angus bulls. **Journal Animal Science**, v.41, p.1383-1389, 1975.

COUROT, M. Semem quality and quantity in the ram. In: TOMES, G.T.; ROBERTSON, D.E.; LIGHTFOOT, R.J. (Ed.). **Sheep breeding**. London: Butterworths, 1976. p.276-285.

ELMORE, R.G.; BIERSCHEEL, C.J.; YONGUIST, R.S. Scrotal circumference measurements in 764 beef bulls. **Theriogenology**, v.6, p.485-495, 1976.

FIGUEIRÓ, P.R.P.; BENEVIDES, M.V. Produção de carne ovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1990, p.151-31.

FREITAS, V.J.F.; LIMA, F.R.G.; PAIVA, H.M. Biometria testicular de caprinos e ovinos criados no estado do Ceará. **Revista Ciência Animal**, v.1, n.1, p.51-63, 1991.

FURUSHO, I.F. **Efeito da utilização da casca de café, “In Natura” e tratada com uréia, sobre o desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento**, 1995. 68p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras.

FURUSHO-GARCIA, I.F. **Desempenho, características da carcaça, alometria dos cortes e tecidos e eficiência da energia, em cordeiros Santa Inês e cruzas com Texel, Ile de France e Bergamácia**. 2001. 316p. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras.

GERASEEV, L.C. **Composição corporal e exigências em macrominerais (Ca, P, Mg, K e Na) de cordeiros Santa Inês**. 1998. 99 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras.

GERASEEV, L.C. **Influência da restrição alimentar pré e pós-natal sobre o crescimento, composição corporal e metabolismo energético de cordeiros Santa Inês**. 2003. 215p. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras.

GERASEEV, L.C.; PÉREZ, J.R.O. Exigências nutricionais de ovinos. In: ENCONTRO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 1., 2000, Lavras. **Anais...** Lavras MG: UFLA, 2000. p.27-53.

GOUVÊA, R.C.D. **Aprenda a criar ovelhas**. São Paulo: Ed. Três, 1987. 95p.

GRANT, AL.; HELFERICH, W.G. **Growth regulation in farm animals**. New York: Elsevier, 1991. p.1-16.

HAHN, J.; FOOTE, R.H.; SEIDEL, G.E. Testicular growth and related sperm output in dairy bulls. **Journal Animal Science**, v.29, n.1, p.41-47, 1969.

JOBIM, M.I.M. et al. Biometria testicular em ovinos de raças de corte. I Reprodutores racionados. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.13, n.4, p.247-254, 1989.

KILGOUR, R.J.; BLOCKEY, M.A. de. Selection for fertility in rams and bulls. Animal Production in Australia. **Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.**, v.13, p.56, 1980.

KUMI-DIA-KA, J. et al. Scrotal demensions and ejaculate characteristics of three breeds of sheep in tropical Nigéria. **Theriogenology**, v.23, p.670-676, 1985.

LAND, R.G. Expression of female Sex-limited characters in the male. **Nature**, v.241, p.208-209, 1973

LASHELL, B. **The “old fort”**. 1999. Disponível em: <library.fortlewis.edu/oldfort/genetics1.htm>. Acesso em: 15 jul. 2001.

LÔBO, R.N.B. **Correlações entre o desenvolvimento da circunferência escrotal e características de crescimento em ovinos da raça Morada Nova**. 1996. 107p. Dissertação (Mestrado em Produção e Reprodução de Pequenos Ruminantes)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

LÔBO, R.N.B.; MARTINS FILHO, R.; FERNANDES, A.A.O. Correlações entre o desenvolvimento do perímetro escrotal e caracteres de crescimento em ovinos da raça Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.26, n.2, p.265, 1997.

MACEDO JUNIOR, G.L. **Influência de diferentes níveis de FDN dietético no consumo e digestibilidade aparente e no comportamento ingestivo de ovelhas Santa Inês**. 2004. 127p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras.

MARTIN, G.B.; TJONDRONEGORO, S.; BLACKBERRY, M.A. Effects of nutrition on testicular size and the concentrations of gonadotropins, testosterone and inhibin in plasma of mature male sheep. **Journal Reprod. Fert.**, v.101, n.1, p.121-128, 1994.

MARTINS, A.R.V. **Utilização de dejetos de suínos em dietas de ovinos em sistema de confinamento**, 1997. 51p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras.

MARTINS FILHO, R.; LOBO, B.; SILVA, P.R. Coeficientes de herdabilidade da circunferência escrotal de animais da raça Nelore. In: REUNIÃO ANUAL

DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1990. p.485.

MATOS, C.A.P. et al. Genetic analyses of scrotal circumference size and growth in Rambouillet lambs. **Journal Animal Science**, v.70, p.43-50, 1992.

MELO, M.I.V. **Desenvolvimento testicular e dinâmica da espermatogênese de búfalos mestiços de 10 a 24 meses de idade.** 1991. 66 p. Tese (Mestrado em Medicina Veterinária)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

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

MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition.** New York: Academic, 1990.

MORAIS, L.C.F. et al.. Considerações sobre o exame andrológico em carneiros. **Revista Brasileira de Reprodução Animal** v.5, n.1-2, p.9-15, 1981.

MORAIS, L.C.F. et al. Variação estacional no perímetro escrotal em carneiros da raça Corriedale. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL, Belo Horizonte, 1985. **Anais...** Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1985. p. 423-424.

MOURA, A.A.A.; SOUZA, C.E.A.; ERICKSON, B.H. Concentrações hormonais e aspectos do epitélio seminífero relacionados ao desenvolvimento testicular pré- e pós-púbere em touros de corte. In: CONGRESSO DE INTEGRAÇÃO EM BIOLOGIA DA REPRODUÇÃO, 3., 2003, Ribeirão Preto, SP. **Anais...** Ribeirão Preto, 2003a. CD-ROOM.

MOURA, A.A.A. et al.. Desenvolvimento ponderal e testicular em carneiros Santa Inês no estado do Ceará. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. CD-ROOM.

MOURA, A.A.A. et al. Avaliação do desenvolvimento corporal e testicular, concentrações de testosterona e características de carcaça em cordeiros Santa Inês. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40, 2003, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003b. CD-ROOM.

MURRAY, P.J. et al. The effect of nutrition on testicular growth in the Merino ram. **Australian Journal Agricultural Research**, v.41, p.185-195, 1990.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirement of sheep**: 6.ed. Washington: National Academy, 1985. 99p.

NOLAN, C.J. et al. Influence of dietary energy intake on pubertal development of Brahman bulls. **Journal Animal Science**, Champaign, v.6, n.8, p.1987-1996, 1990.

NOTTER, D.R.; LUCAS, J.R.; McCLAUGHERTY, F.L.S. Accuracy of estimation of testis weight from in situ testis measures in ram lambs. **Theriogenology**, v.15, n.227-234, 1981.

NUNES, J.F.; CIRÍACO, A.L.T.; SUASSUNA, U. **Produção e reprodução de caprinos e ovinos**. 2.ed. Fortaleza: Gras. LCR, 1997. 160p.

OBA, E.; BICUDO, S.D.; RAMOS, A.A. Biometria testicular e desempenho das características reprodutivas e produtivas de animais da raça Nelore. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA DE ZEBU, 1989, Uberaba. **Anais...** Uberaba: EPAMIG, 1989. p.421-434.

ODABASIOGLU, F.; KARACA, O.; ALTIN, T. Some testis characters in Red Karaman yearlings and adults. **Veteriner Fakultesi Dergisi**, Turkey, v.8, p.32-33, 1992.

OLIVEIRA, G.J.C. A raça Santa Inês no contexto da expansão da ovinocultura. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA: produção de carne no contexto atual, 1., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2001. p.01-20.

OLIVEIRA, R.P. **Influência da restrição alimentar pré e pós-natal sobre o desempenho e composição relativa dos cortes e da carcaça, em cordeiros Santa Inês**. 2003. 180p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras.

OSINOWO, O A; MARRIE, B. N.; EKPE, G.A. Preliminary study of postnatal growth and reproductive tract development in Yankasa rams. **Animal Reprod. Science** v.27, p.49, 1992.

OWENS, F.N.; DUBESKI, P.; HANSON, C.F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal Animal Science**, Champaign, v.71, n.11, p.3138-3150, 1993.

PALASZ, A.T. et al. The relationship between scrotal circumference and quantitative testicular traits in yearling beef bulls. **Theriogenology**, Los Altos, v.42, n.8, p.715-726, 1994.

PÉREZ, J.R.O.; PILAR, R.C. Raças ovinas e cruzamentos de interesse zootécnico. In: _____. **Ovinocultura: aspectos produtivos**. Lavras: GAO, 2002. p.1-21.

PIMENTEL, C. A. et al. Desenvolvimento testicular e corporal em touros de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.8, n.1, p.27-33, 1984.

PRADO, O.V. **Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês e Bergamácia abatidos com diferentes pesos**. 2000. 109p. Dissertação (Mestrado em Nutrição de Ruminantes)-Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SALGUEIRO, C.C. de M.; NUNES, J.F. Estudo de características testiculares e espermáticas de caprinos e ovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte. v.23, n.3, p.231-232, 1999.

SANTANA, A.F.de S.; COSTA, G.B.; FONSECA, L.S. Avaliação da circunferência escrotal como critério de seleção de machos jovens da raça Santa Inês. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.1, p.28-32, 2001.

SANTOS, C.L. **Estudo do desenvolvimento, das características da carcaça e do crescimento alométrico de cordeiros rãs raças Santa Inês e Bergamácia**. 1999. 143 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SANTOS, C.L. **Estudo do crescimento e da composição química dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia**. 265p. 2002. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SANTOS, D.M. et al. Sêmen e circunferência escrotal de touros Zebu alimentados com dois níveis de concentrado e lipídeos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.3, p. 627, 1998.

SAS INSTITUTE. **SAS System for windows**. release 6.11, Cary, North Carolina, 1996.

SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; MORAES, J.C.F. Estudos sobre produção de sêmen em carneiros, efeito da raça e da idade. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.11, n.1, p.37-45, 1987.

SILVA, A.E.D.F.; NUNES, J.F. Puberdade em machos ovinos deslanados das raças Morada Nova, Somalis Brasileira e Santa Inês. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 6., 1986, Belo Horizonte. **Anais...** Campinas: Fundação Cargil, 1986. p.419.

SILVA, F.L.R. **Efeito de fatores genéticos e de ambiente sobre o desempenho de mestiços Santa Inês, no estado do Ceará**. 1990. 93 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

SILVA SOBRINHO, A.G.S. **Produção de ovinos**. Jaboticabal: FUNEP, 1990. 210p.

SILVA SOBRINHO, A.G.S. **Criação de ovinos**. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2001. 302p.

SKINNER, J.D.; ROWSON, L.E.A. Puberty in Suffolk and Cross-bred rams. **Journal of Reproduction and Fertility** , v.16, p.479-488, 1968.

SOUZA, C.E.A. **Avaliação da função reprodutiva de carneiros Santa Inês durante o primeiro ano de vida: desenvolvimento testicular, produção espermática e proteínas do plasma seminal**. 2003, 160 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

SOUZA, C.E.A.; MOURA, A.A.; LIMA, A.C.B. Circunferência escrotal e características seminais em carneiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.25, n.2, p.196-199, 2001.

SOUZA, C.E.A. et al. Desenvolvimento testicular, idade à puberdade, e características seminais em carneiros da raça Santa Inês no estado do Ceará. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG, 2000. p.160.

SOUZA, C.E.A. et al.. Características reprodutivas, concentração de proteínas seminais e testosteronemia de carneiros Santa Inês durante o primeiro ano de

vida. In: REUNIÃO REGIONAL DA SBBq – NORDESTE, 6., 2002, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza. 2002. CD ROM

SOUZA, C.E.A. et al. Desenvolvimento puberal de carneiros Santa Inês: desenvolvimento testicular, características seminais e concentrações de testosterona. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 15., 2003, Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro, BA, 2003a.

SOUZA, C.E.A. et al. Desenvolvimento testicular e aspectos quantitativos da espermatogênese em carneiros Santa Inês. In: III CONGRESSO DE INTEGRAÇÃO EM BIOLOGIA DA REPRODUÇÃO, 3., 2003a, Ribeirão Preto, SP. **Anais...** Ribeirão Preto, 2003b. CD ROM.

SOUZA, C.E.A. et al. 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, 2003c.

SUDWEEKS, E.M. et al. Assessing minimum amounts and form of roughages in ruminant diets: roughages value index system. **Journal Animal Science**, v.53, p.1406, 1981.

SUZIN, I. Exigências nutricionais de ovinos e estratégias de alimentação. In: _____. **Nutrição de ovinos**. Jaboticabal: FUNEP, 1996. p.119-142.

TOE, F. et al. **Small ruminant research**, v.36, p.277-240, 2000.

TRALDI, A. Utilização da biotecnologia na otimização do manejo reprodutivo de ovinos. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA: AGRONEGÓCIO-OVINOCULTURA, 3., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras, MG: UFLA, 2002. p.167-186.

UNANIAN, M.M. et al. Características biométricas testiculares para avaliação de touros zebuínos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.1, 2000.

VALE FILHO, V.R. Desenvolvimento testicular em touros: aspectos clínicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 7., 1987, Belo Horizonte, MG. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 1987. v.1, p.418-438.

VALE FILHO, V.R. et al. Desenvolvimento testicular e maturidade sexual em bovinos. **Cadernos Técnicos de Veterinária**, Belo Horizonte, n.8, p.63-75, 1993.

VALE FILHO, V.R.; MELO, M.I.V. Biometria testicular de búfalos em desenvolvimento. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.17, n.3/4, p.123-128, 1993.

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

VILAR FILHO, A.C. et al. Características testiculares e seminais de caprinos criados na região semi-árida do estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.17, n.1-2, p.17-22, 1993.

WEISS, W.P. Predicting energy values of feeds. **Journal Dairy Science**, v.76, p.1802, 1993.

WERRE, J.F. et al. Relationship of age at puberty. In: ANNUAL BEEF CATTLE IMPROVEMENT, 31., 1980, Colorado. **Report...** Colorad: Colorado State University, 1980. p.13.

WROBEL, K.H.; REICHOLD, J.; SCHIMMEL, M. Quantitative morphology of the ovine seminiferous epithelium. **Annals of Anatomy**, v.177, p. 1-14, 1995.

YARNEY, T.A.; SANFORD, L.M. Pubertal development of ram lambs: physical and endocrinological traits in combination as indices of postpubertal reproductive function. **Theriogenology**, v.40, p.735-744, 1993.

YARNEY, T.A.; SANFORD, L.M.; PALMER, W.M. Pubertal development of ram lambs: body weight and testicular size measurements as indices of postpubertal reproductive function. **Canadian Journal Animal Science**, v.70, p.139-147, 1990.

ANEXOS

Página

TABELA 1A. Equações de Regressão do consumo total de energia metabolizável – CEM (Kcal/PV ^{0,75}) em função da idade (dias), de cordeiros ra raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas, e os respectivos coeficientes de determinação (R ²)....	79
TABELA 2A. Equações de Regressão do peso vivo - PV (g) e respectivos coeficientes de determinação (R ²), em função do consumo total de energia metabolizável (Kcal/PV ^{0,75}) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.....	79
TABELA 3A. Equações de Regressão do peso vivo – PV (g) e respectivos coeficientes de determinação (R ²), em função da idade (dias) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.....	79
TABELA 4A. Equações de Regressão da circunferência escrotal - CE (cm) e respectivos coeficientes de determinação (R ²), em função do consumo total de energia metabolizável (Kcal/PV ^{0,75}) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.....	80
TABELA 5A. Equações de Regressão da circunferência escrotal - CE (cm) e respectivos coeficientes de determinação (R ²), em função da idade (dias) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.....	80
TABELA 6A. Equações de Regressão da circunferência escrotal - CE (cm) e respectivos coeficientes de determinação (R ²), em função do peso vivo - PV (g) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.....	80
TABELA 7A. Equações de Regressão do peso dos testículos - Ptest (g) e respectivos coeficientes de determinação (R ²), em função do consumo total de energia metabolizável (Kcal/PV ^{0,75}) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.....	81

TABELA 8A. Equações de Regressão do peso dos testículos - Ptest (g) e respectivos coeficientes de determinação (R^2), em função da idade (dias) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.....	81
TABELA 9A. Equações de Regressão do peso dos testículos - Ptest (g) e respectivos coeficientes de determinação (R^2), em função do peso vivo - PV (g) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.....	81
TABELA 10A. Equações de Regressão do peso dos testículos - Ptest (g) e respectivos coeficientes de determinação (R^2), em função da circunferência escrotal – CE (cm) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.....	82
TABELA 11A. Equações de Regressão das dimensões dos testículos - Dimtest (cm^3) e respectivos coeficientes de determinação (R^2), em função do consumo total de energia metabolizável ($Kcal/PV^{0.75}$) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.....	82
TABELA 12A. Equações de Regressão das dimensões dos testículos (cm^3) e respectivos coeficientes de determinação (R^2), em função da idade (dias) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.....	82
TABELA 13A. Equações de Regressão das dimensões dos testículos - Dimtest (cm^3) e respectivos coeficientes de determinação (R^2), em função do peso vivo - PV (g) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.....	83
TABELA 14. Equações de Regressão das dimensões dos testículos - Dimtest (cm^3) e respectivos coeficientes de determinação (R^2), em função da circunferência escrotal – CE (cm) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas..	83

TABELA 1A. Equações de Regressão do consumo total de energia metabolizável – CEM (Kcal/PV^{0,75}) em função da idade (dias), de cordeiros ra raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas, e os respectivos coeficientes de determinação (R²).

Dieta	Equação de Regressão	Prob> T 	R²
A (8,67% FDNf)	CEM = 919,79 + 125,07 Dias	0,0001	94,84
B (17,34% FDNf)	CEM = 1.595,10 + 118,67 Dias	0,0001	96,30
C (26,01% FDNf)	CEM = 2.752,12 + 96,81 Dias	0,0001	94,64
D (34,68% FDNf)	CEM = 2.477,23 + 92,57 Dias	0,0001	94,77
Geral	CEM = 1.936,06 + 108,28 Dias	0,0001	91,67

TABELA 2A. Equações de Regressão do peso vivo - PV (g) e respectivos coeficientes de determinação (R²), em função do consumo total de energia metabolizável (Kcal/PV^{0,75}) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.

Dieta	Equação de Regressão	Prob> T 	R²
A (8,67% FDNf)	PV = 3.386,90 + 1,10 CEM	0,0001	85,23
B (17,34% FDNf)	PV = 4.856,00 + 0,87 CEM	0,0001	90,21
C (26,01% FDNf)	PV = 4.886,03 + 0,90 CEM	0,0001	66,27
D (34,68% FDNf)	PV = 5.189,33 + 0,85 CEM	0,0005	59,28
Geral	PV = 4.284,44 + 0,95 CEM	0,0001	76,12

TABELA 3A. Equações de Regressão do peso vivo – PV (g) e respectivos coeficientes de determinação (R²), em função da idade (dias) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.

Dieta	Equação de Regressão	Prob> T 	R²
A (8,67% FDNf)	PV = 4.430,30 + 137,03 Dias	0,0001	80,46
B (17,34% FDNf)	PV = 6.434,78 + 101,00 Dias	0,0001	83,76
C (26,01% FDNf)	PV = 7.636,19 + 84,34 Dias	0,0005	58,98
D (34,68% FDNf)	PV = 6.344,12 + 87,35 Dias	0,0001	69,72
Geral	PV = 6.211,35 + 102,43 Dias	0,0001	68,74

TABELA 4A. Equações de Regressão da circunferência escrotal - CE (cm) e respectivos coeficientes de determinação (R^2), em função do consumo total de energia metabolizável (Kcal/PV^{0,75}) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.

Dieta	Equação de Regressão	Prob> T	R ²
A (8,67% FDNf)	CE = 2,52 + 0,00097 CEM	0,0001	90,89
B (17,34% FDNf)	CE = 4,69 + 0,00066 CEM	0,0001	81,20
C (26,01% FDNf)	CE = 4,63 + 0,00073 CEM	0,0001	71,96
D (34,68% FDNf)	CE = 4,86 + 0,00066 CEM	0,0013	53,31
Geral	CE = 3,84 + 0,00078 CEM	0,0001	74,48

TABELA 5A. Equações de Regressão da circunferência escrotal - CE (cm) e respectivos coeficientes de determinação (R^2), em função da idade (dias) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.

Dieta	Equação de Regressão	Prob> T	R ²
A (8,67% FDNf)	CE = 3,49 + 0,12 Dias	0,0001	85,21
B (17,34% FDNf)	CE = 5,75 + 0,08 Dias	0,0001	78,08
C (26,01% FDNf)	CE = 6,82 + 0,07 Dias	0,0002	65,10
D (34,68% FDNf)	CE = 5,65 + 0,07 Dias	0,0002	64,56
Geral	CE = 5,43 + 0,08 Dias	0,0001	67,26

TABELA 6A. Equações de Regressão da circunferência escrotal - CE (cm) e respectivos coeficientes de determinação (R^2), em função do peso vivo - PV (g) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.

Dieta	Equação de Regressão	Prob> T	R ²
A (8,67% FDNf)	CE = 6,75 + 0,00010 PV + 1,83 PV ²	0,0092	97,55
B (17,34% FDNf)	CE = 1,57 + 0,00073 PV	0,0001	82,19
C (26,01% FDNf)	CE = 2,15 + 0,00073 PV	0,0001	85,71
D (34,68% FDNf)	CE = 1,60 + 0,00072 PV	0,0001	78,87
Geral	CE = 6,05 + 0,00018 PV + 1,61 x 10 ⁻⁸ PV ²	0,0058	89,33

TABELA 7A. Equações de Regressão do peso dos testículos - Ptest (g) e respectivos coeficientes de determinação (R^2), em função do consumo total de energia metabolizável (Kcal/PV^{0,75}) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.

Dieta	Equação de Regressão	Prob> T 	R²
A (8,67% FDNf)	Ptest= 47,30-0,012 CEM+0,00000078 CEM ²	0,0011	92,65
B (17,34% FDNf)	Ptest= -35,44+0,004 CEM	0,0002	63,70
C (26,01% FDNf)	Ptest= -34,98+0,005 CEM	0,0093	39,37
D (34,68% FDNf)	Ptest= -17,28+0,003 CEM	0,0047	44,66
Geral	Ptest= 46,55-0,010 CEM+0,00000059 CEM ²	0,0001	64,38

TABELA 8A. Equações de Regressão do peso dos testículos - Ptest (g) e respectivos coeficientes de determinação (R^2), em função da idade (dias) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.

Dieta	Equação de Regressão	Prob> T 	R²
A (8,67% FDNf)	Ptest = 90,38 - 2,72 Dias + 0,019 Dias ²	0,0001	91,23
B (17,34% FDNf)	Ptest = 34,80 - 0,95 Dias + 0,007 Dias ²	0,0033	83,31
C (26,01% FDNf)	Ptest = -24,14 + 0,47 Dias	0,0081	40,43
D (34,68% FDNf)	Ptest = -14,62 + 0,30 Dias	0,0008	56,67
Geral	Ptest = 37,21 - 1,08 Dias + 0,008 Dias ²	0,0015	50,52

TABELA 9A. Equações de Regressão do peso dos testículos - Ptest (g) e respectivos coeficientes de determinação (R^2), em função do peso vivo - PV (g) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.

Dieta	Equação de Regressão	Prob> T 	R²
A (8,67% FDNf)	Ptest= 105,75 - 0,017 PV + 0,00000067 PV ²	0,0006	91,39
B (17,34% FDNf)	Ptest= -52,19 + 0,005 PV	0,0006	58,14
C (26,01% FDNf)	Ptest= -58,19 + 0,005 PV	0,0008	56,49
D (34,68% FDNf)	Ptest= -33,62 + 0,003 PV	0,0001	72,74
Geral	Ptest= 99,56 - 0,015 PV + 0,00000059 PV ²	0,0001	79,83

TABELA 10A. Equações de Regressão do peso dos testículos - Ptest (g) e respectivos coeficientes de determinação (R^2), em função da circunferência escrotal - CE (cm) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.

Dieta	Equação de Regressão	Prob> T	R^2
A (8,67% FDNf)	$P_{test} = 80,73 - 15,36 CE + 0,76 CE^2$	0,0005	95,67
B (17,34% FDNf)	$P_{test} = 53,10 - 10,61 CE + 0,57 CE^2$	0,0011	95,05
C (26,01% FDNf)	$P_{test} = 91,18 - 15,90 CE + 0,73 CE^2$	0,0001	94,88
D (34,68% FDNf)	$P_{test} = -40,06 + 4,44 CE$	0,0001	89,76
Geral	$P_{test} = 102,93 - 17,83 CE + 0,81 CE^2$	0,0001	93,75

TABELA 11A. Equações de Regressão das dimensões dos testículos - Dimtest (cm^3) e respectivos coeficientes de determinação (R^2), em função do consumo total de energia metabolizável (Kcal/PV^{0,75}) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.

Dieta	Equação de Regressão	Prob> T	R^2
A (8,67% FDNf)	$Dim_{test} = 95,3 - 0,024 CEM + 0,0000015 CEM^2$	0,0016	91,84
B (17,34% FDNf)	$Dim_{test} = -63,7 + 0,008 CEM$	0,0003	61,82
C (26,01% FDNf)	$Dim_{test} = -67,8 + 0,009 CEM$	0,0123	37,11
D (34,68% FDNf)	$Dim_{test} = -43,6 + 0,007 CEM$	0,0079	40,67
Geral	$Dim_{test} = 87,9 - 0,019 CEM + 0,0000011 CEM^2$	0,0001	62,44

TABELA 12A. Equações de Regressão das dimensões dos testículos (cm^3) e respectivos coeficientes de determinação (R^2), em função da idade (dias) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.

Dieta	Equação de Regressão	Prob> T	R^2
A (8,67% FDNf)	$Dim_{test} = 181,84 - 5,46 Dias + 0,04 Dias^2$	0,0002	90,57
B (17,34% FDNf)	$Dim_{test} = 66,06 - 1,78 Dias + 0,01 Dias^2$	0,0047	81,57
C (26,01% FDNf)	$Dim_{test} = -47,04 + 0,91 Dias$	0,0107	38,21
D (34,68% FDNf)	$Dim_{test} = -37,64 + 0,71 Dias$	0,0016	52,03
Geral	$Dim_{test} = 77,73 - 2,25 Dias + 0,02 Dias^2$	0,0011	50,82

TABELA 13A. Equações de Regressão das dimensões dos testículos - Dimtest (cm³) e respectivos coeficientes de determinação (R²), em função do peso vivo - PV (g) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.

Dieta	Equação de Regressão	Prob> T 	R²
A (8,67% FDNf)	Dimtest= 222,79 – 0,035 PV + 0,0000014 PV ²	0,0003	92,05
B (17,34% FDNf)	Dimtest= -95,03 + 0,008 PV	0,0007	56,84
C (26,01% FDNf)	Dimtest= -116,03 + 0,010 PV	0,0009	55,48
D (34,68% FDNf)	Dimtest= -75,32 + 0,007 PV	0,0005	58,85
Geral	Dimtest= 197,90 – 0,030 PV + 0,0000012 PV ²	0,0001	79,02

TABELA 14. Equações de Regressão das dimensões dos testículos - Dimtest (cm³) e respectivos coeficientes de determinação (R²), em função da circunferência escrotal – CE (cm) de cordeiros da raça Santa Inês em crescimento, alimentados com quatro diferentes dietas.

Dieta	Equação de Regressão	Prob> T 	R²
A (8,67% FDNf)	Dimtest = 180,84 – 33,21 CE + 1,58 CE ²	0,0002	96,22
B (17,34% FDNf)	Dimtest = 102,73 – 20,17 CE + 1,02 CE ²	0,0016	94,40
C (26,01% FDNf)	Dimtest = 202,82 – 34,59 CE + 1,54 CE ²	0,0001	94,75
D (34,68% FDNf)	Dimtest = 70,62 – 14,89 CE + 0,87 CE ²	0,0001	99,21
Geral	Dimtest = 214,38 – 36,93 CE + 1,65 CE ²	0,0001	95,51