

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**AVALIAÇÃO MORFOMÉTRICA E DENSITOMÉTRICA DOS
FÊMURES DE CORDEIROS ILE DE FRANCE TRATADOS
COM RAÇÕES CONTENDO SILAGEM DE MILHO OU CANA-
DE-AÇÚCAR EM DOIS NÍVEIS DE CONCENTRADO.**

Camila Anália de Castro
Médica Veterinária

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

Novembro de 2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**AVALIAÇÃO MORFOMÉTRICA E DENSITOMÉTRICA DOS
FÊMURES DE CORDEIROS ILE DE FRANCE TRATADOS
COM RAÇÕES CONTENDO SILAGEM DE MILHO OU CANA-
DE-AÇÚCAR EM DOIS NÍVEIS DE CONCENTRADO.**

Camila Anália de Castro Veiga

Orientadora: Profa. Dra. Silvana Martinez Baraldi Artoni

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária.

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

Novembro de 2009

Veiga, Camila Anália de Castro
V426a Avaliação morfométrica e densitométrica dos fêmures de
cordeiros Ile de France tratados com rações contendo silagem de
milho ou cana-de-açúcar em dois níveis de concentrado / Camila
Anália de Castro Veiga. – Jaboticabal, 2008
iii, 30 f.: il ; 28 cm

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2008

Orientadora: Silvana Martinez Baraldi Artoni

Banca examinadora: Mário Jefferson Quirino Louzada, Vanessa
Sobue Franzo

Bibliografia

1. Densitometria. 2. Índice de Seedor. 3. Morfometria 4. Ovinos.
I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 619:616-073:636.3

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação –
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

DADOS CURRÍCULARES DA AUTORA

CAMILA ANÁLIA DE CASTRO VEIGA – Nascida em Jaboticabal, no dia 08 de Julho de 1978. Em março de 1997 ingresso no curso de Administração de Empresas, na Universidade Paulista (Unip) em Ribeirão Preto e em março de 2001 iniciou o curso de Medicina Veterinária do Centro Educacional Barão de Mauá, em Ribeirão Preto, onde desenvolveu uma iniciação científica, graduando-se em novembro de 2005. Em agosto de 2007 ingressou no Programa de Pós Graduação em Medicina Veterinária, em nível de mestrado, na área de concentração Cirurgia Veterinária, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/ Unesp – Campus de Jaboticabal, onde foi bolsista da Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), defendendo a dissertação de mestrado em novembro de 2009.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ter permitido que eu continuasse a minha carreira acadêmica.

À Universidade Estadual Paulista – Campus de Jaboticabal, por ter me aceitado no Programa de Pós-graduação.

À minha família, mãe e irmãs, por ter me apoiado nas horas mais difíceis.

Ao meu marido Milton César e meus filhos João Pedro e Edson Antônio, pela compreensão, quando tinha que ficar uma semana, quinze dias, fora de casa, cursando disciplinas.

Ao meu tio Neno e sua família por ter deixado a sua casa a minha disposição, quando eu precisasse.

A todos os professores e funcionários da Faculdade e do Departamento de Fisiologia e Morfologia Animal pela colaboração, em especial a Iara, Cobrinha e Dona Marilda.

À minha amiga Karla Negrão e todos colegas da pós-graduação pelo companheirismo durante esses dois anos.

Aos Professores, funcionários e pós-graduandos do Setor de Ovinocultura pelo auxílio durante o experimento.

As “meninas da biblioteca”, pela imensa ajuda dada em todas as situações que eu precisei.

A Professora Silvana, pelos ensinamentos e compreensão como orientadora.

Aos Professores Gener e João Ademir, por estarem sempre à nossa disposição para realizar análises estatísticas.

E a todos que colaboraram para a realização deste trabalho direta ou indiretamente.

Muito obrigada de coração.

SUMÁRIO

AVALIAÇÃO MORFOMÉTRICA E DENSITOMÉTRICA DOS FÊMURES DE CORDEIROS ILE DE FRANCE TRATADOS COM RAÇÕES CONTENDO SILAGEM DE MILHO OU CANA-DE-AÇÚCAR EM DOIS NÍVEIS DE CONCENTRADO.

RESUMO	ii
SUMMARY	iii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
3. OBJETIVO	11
4. MATERIAL E MÉTODOS	11
4.1 Delineamento experimental e identificação	11
4.2 Técnica radiográfica	14
4.3 Obtenção das imagens e da densitometria óptica radiográfica	15
4.4 Avaliação morfométrica dos fêmures.....	16
4.5 Análise estatística	16
5. Resultados e Discussão.....	17
6. Conclusões.....	20
6. Referências	21

RESUMO

VEIGA, C. A. C. **Avaliação morfométrica e densitométrica dos fêmures de cordeiros ile de france tratados com rações contendo silagem de milho ou cana-de-açúcar em dois níveis de concentrado.**

Foram utilizados 20 cordeiros Ile de France machos não castrados, desmamados aos 15 kg de peso corporal, distribuídos em quatro tratamentos, sendo utilizados cinco animais por tratamento. As constituições das rações utilizadas nos tratamentos corresponderam a: T1 – ração com 60% de volumoso (silagem de milho) + 40% de concentrado; T2 – ração com 60% de volumoso (cana-de-açúcar) + 40% de concentrado; T3 – ração com 40% de volumoso (silagem de milho) + 60% de concentrado e T4 – ração com 40% de volumoso (cana-de-açúcar) + 60% de concentrado. Para a avaliação morfométrica, foi realizada a pesagem dos fêmures e avaliado o comprimento, o perímetro da epífise proximal e distal, bem como o da diáfise dos fêmures, o cálculo do índice de Seedor e a densidade mineral óssea dos respectivos tratamentos. Pode-se verificar no decorrer do período experimental que não ocorreram diferenças significativas nas avaliações morfométricas e densitométricas dos fêmures dos cordeiros dos diferentes tratamentos, com exceção da densidade da diáfise, que foi significativamente ($p < 0.05$) maior no tratamento três (T3) em relação ao tratamento dois (T2).

Palavras-chave: Densitometria, Índice Seedor, Morfometria, Ovinos

SUMMARY

VEIGA, C. A. C. Evaluation morphometric and densitometric of femures of treated lambs ile of france with rations I contend ensilage of maize or sugar cane-of-sugar in two levels of concentrate.

We used 20 lambs Ile de France, intact males, weaned at 15 kg body weight, distributed in four treatments being used five animals per treatment. The constitutions of the diets used in treatments were as follows: T1 - feed containing 60% forage (corn silage) + 40% concentrate, T2 - feed containing 60% forage (sugar cane) + 40% concentrate; T3 - feed containing 40% forage (corn silage) + 60% concentrate and T4 - feed containing 40% forage (cane sugar) + 60% concentrate. For morphometric evaluation, were weighed and measured the femur length, the perimeter of the proximal and distal epiphysis and the diaphysis of the femur, the calculation of the index Seedor and bone mineral density of the respectives treatments. It can be verified during the experimental period there were no significant differences in morphometric and densitometric evaluations of the femurs of lambs of different treatments, except the density of the diaphysis, which was significantly ($p < 0.05$) higher in treatment three (T3) in the treatment two (T2).

keywords: Densitometric, Seedor Index, Morphometric, Lambs

1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura nas regiões tropicais apresenta uma espécie doméstica de grande importância que contribui largamente para a oferta de alimentos, emprego rural e produtos de uso doméstico (GONZAGA NETO et. al., 2006). A demanda por carne ovina cresceu significativamente nos últimos anos, principalmente nos grandes centros urbanos, resultando em uma expansão da ovinocultura de corte em estados que antes não tinha tradição nesta atividade, como São Paulo, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná e Mato Grosso do Sul (HOMEM JR. et al., 2007). Segundo o Anuário de Pecuária Brasileira (ANUALPEC) (2007), o rebanho ovino do Brasil está estimado em 16.068.621 de animais, sendo o maior rebanho o da região Nordeste, com 9.655.679 ovinos, seguido pelas regiões Sul (4.132.211), Centro-Oeste (1.035.914), Sudeste (659.287) e Norte (585.529).

Os ovinos também são animais de interesse produtivo e são utilizados em vários trabalhos científicos dentro da área de medicina humana como modelo experimental em estudos referentes ao diagnóstico e o tratamento de osteoporose.

O sistema de produção e o nível nutricional dos animais apresentam fatores que interferem na qualidade das carcaças comercializadas. Esforços vêm sendo feitos com o objetivo de melhorar essas carcaças, entre eles destaca-se a tentativa de reduzir a idade de abate por meio do nível nutricional, visto que as diferentes proporções teciduais da carcaça são influenciadas por estes fatores. O crescimento relativo dos tecidos segue a lei da harmonia anatômica, obedecendo a seguinte ordem cronológica: osso, músculo e gordura (pélvico-renal e subcutânea) (WOOD et al., 1980).

O desequilíbrio mineral diminui o desempenho produtivo e reprodutivo, retarda o crescimento e diminui a imunidade (resistência aos agentes patogênicos), aumentando a taxa de mortalidade. Embora as deficiências e desequilíbrios minerais estejam bem documentados em bovinos, a quantidade de informações relativas a ovinos é muito pequena (ANUALPEC, 2006).

Pode-se verificar que as forrageiras geralmente são boas fontes de cálcio, as leguminosas apresentam maior teor de cálcio do que as gramíneas, e os grãos de cereais são pobres em cálcio (NRC, 1996).

Os ovinos, similarmente aos demais ruminantes, utilizam principalmente alimentos volumosos na composição de suas dietas, o que os tornam parcialmente dependentes das variações qualitativas e quantitativas que ocorrem nas plantas forrageira ao longo do ano, as quais apresentam diminuição da produção e do valor nutritivo na época da seca. A silagem de milho e a cana-de-açúcar adicionadas a alimentos concentrados são alternativas para minimizar os efeitos da sazonalidade na oferta e na qualidade dos volumosos. A silagem de milho apresenta excelentes características como alimento para ruminante, proporcionando elevado consumo voluntário e fornecendo alto teor de nutrientes digestíveis totais (PEREIRA et al., 1993), o que confere bom desempenho para cordeiros em terminação (CUNHA et al., 2001). A cana-de-açúcar destaca-se pelo alto potencial de produção de matéria seca por unidade de área, elevado valor energético durante o período seco do ano, baixos custos e riscos de produção, além de facilidade de plantio (BOIN & TEDESCHI, 1993).

A densitometria óptica radiográfica é um dos métodos utilizados para quantificar a concentração mineral óssea através de imagens radiográficas. Esta técnica constitui um parâmetro biofísico de importância experimental e clínica na avaliação do processo de mineralização, destacando-se o custo significativamente inferior aos de outras técnicas (LOUZADA, 1994; LOUZADA et al., 1997, 1998). Segundo SANTOS (2002), a densitometria mineral óssea surge como uma nova ferramenta para avaliação das condições nutricionais e de sanidade dos animais.

A técnica de densitometria óptica radiográfica vem sendo utilizada, recentemente, para a determinação da densidade mineral óssea em cavalos, cães, gatos e aves, demonstrando ser uma metodologia precisa, confiável e de baixo custo operacional, uma vez que emprega aparelho radiográfico convencional (LEAL 2002; LOUZADA, 1997; SANTOS, 2002; STERMAN, 2002; VULCANO, 2000).

2. REVISÃO DE LITERATURA

O tecido ósseo promove suporte para as partes moles, protege órgãos vitais, aloja a medula óssea, atua como um depósito de cálcio, fosfato e outros íons, proporciona apoio aos músculos esqueléticos e é constituinte do sistema de alavancas que ampliam as forças geradas na contração muscular (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 1990). Sofre contínua remodelação por meio da ação dos osteoclastos e osteoblastos. Essa remodelação depende de fatores externos e internos e torna o osso um tecido dinâmico, onde, exceto nos ossos em crescimento, as taxas de deposição e de absorção óssea são proporcionais para manter constante a massa total do osso (EVANS, 1933; AMPRINO & ENGSTROM, 1952; KEALY, 1979; GUYTON & HALL, 1997; MUNDY, 1999).

No entanto, a proporção com que os nutrientes são depositados nos tecidos do animal está diretamente relacionada com a digestibilidade da dieta e que, a manipulação da relação volumoso:concentrado, modifica a absorção e deposição de nutrientes nos tecidos (CHURCH, 1988). De modo geral, o aumento na proporção de concentrado na ração leva à melhoria em sua digestibilidade, enquanto que a maior proporção de volumoso pode reduzir o ganho de peso e a eficiência de utilização dos alimentos, devido à limitação da ingestão de nutrientes em decorrência do aumento dos níveis de fibra em detergente neutro (MERTENS, 1996).

O fêmur dos ruminantes é relativamente pequeno e possui formato cilíndrico em seu terço médio e prismático distalmente (SISSON, 1986). Nos ovinos, em particular, o corpo do fêmur é ligeiramente encurvado, com a convexidade dirigida na posição cranial. O trocânter maior é mais alto que a cabeça do fêmur, que apresenta uma fôvea rasa e colo distinto. O côndilo femural lateral é maior que o côndilo medial nas direções craniocaudal e mediolateral (ALLEN et al., 1998).

A condrogênese e células osteogênicas são responsáveis pelo processo de formação e manutenção de uma estrutura óssea. A intensidade desta formação e modelagem é constantemente modificada de acordo com as demandas do crescimento,

como nas alterações do metabolismo, no sistema circulatório ou nas respostas aos estímulos mecânicos. Os efeitos sobre o crescimento e manutenção óssea da deficiência ou excesso de qualquer nutriente ou do desequilíbrio hormonal deve ser interpretado de acordo com a principal necessidade do esqueleto relativo ao estágio de desenvolvimento (STEWART, 1975).

Os ossos longos apresentam crescimento definido por dois processos: o crescimento longitudinal a partir do molde cartilaginoso (endocondral) (DELLMAN & BROWM, 1982) que é um processo mais complicado envolvendo crescimento, maturação e calcificação do molde cartilaginoso, até a formação do osso definitivo (STEWART, 1975) e o crescimento em espessura (intramembranoso) que ocorre a partir do perióstio (DELLMAN & BROWM, 1982), que é um crescimento mais direto (STEWART, 1975). A presença ou ausência de cartilagem é a diferença básica entre os dois tipos deste crescimento ósseo (BARON, 1990). O crescimento longitudinal acontece no disco epifisário dos ossos longos e nas cartilagens de congregação de ossos médios e curtos (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 1995).

O disco epifisário é constituído por uma placa transversal de cartilagem hialina residual, localizada na metáfise de ossos longos, separando a diáfise da epífise, e as cartilagens ocupam porção anatômica semelhante nos ossos curtos (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 1995). O crescimento da cartilagem no disco epifisário é contínuo nos animais jovens, mas o disco não se alarga, porque à medida que a cartilagem amadurece, ela é calcificada, reabsorvida e substituída por tecido ósseo (ossificação endocondral) (PRICE et al., 1993). Embora seja considerado que o disco epifisário persista até o crescimento longitudinal do osso se completar (PRICE et al., 1993), o disco epifisário vai reduzindo sua espessura à medida que se aproxima a época de fechamento. O crescimento longitudinal, aparentemente, cessa antes do fechamento completo do disco epifisário (FIELD et al., 1990).

A regulação do crescimento ósseo longitudinal envolve proliferação e maturação dos condrócitos, mas não está plenamente esclarecida, apesar de muitos estudos que vem sendo realizados com implantes e culturas de células em cobaias (CENTRELLA & CANALIS, 1985; ISAKSSON et al., 1987; LOVERIDGE et al., 1990). Pode-se verificar

que fatores extrínsecos afetam a taxa de crescimento longitudinal e que os enxertos sofrem influências em vários pontos na cascata de desenvolvimento de um osso em repouso, na fase proliferativa lenta, proliferativa rápida e, finalmente, por meio da diferenciação dos condrócitos hipertróficos maduros (LOVERIDGE & NOBLE, 1994).

Sendo assim a força de um osso é proporcional ao grau de estresse ao qual é submetido, ou seja, é mais espesso quanto maior a carga de peso que suporta. Ainda, sob a ação de deposição e absorção, o tecido ósseo pode sofrer remodelação em sua forma para se ajustar à sustentação das forças mecânicas (GUYTON & HALL, 1997).

As exigências minerais dos ovinos são afetadas pela raça, intensidade de produção, pela adaptação do animal às condições de ambiente, pela idade, peso e categoria (crescimento, reprodução e engorda); e ainda pela forma química, nível dos elementos no alimento e inter-relação com outros nutrientes. O cálcio (Ca) é considerado um dos minerais mais importantes na produção de ruminantes, pois desempenha inúmeras funções básicas relacionadas à integridade do esqueleto, à manutenção da permeabilidade normal das células, à coagulação do sangue e à regulação da excitabilidade neuromuscular (ANDRIGUETTO et al., 1993). De acordo com o NRC (1985), o calcário calcítico, a farinha de conchas de ostras e o fosfato bicálcico são os principais suplementos de Ca utilizados na alimentação animal (PEIXOTO & MAIER, 1993). Eles apresentam maior disponibilidade de cálcio para o organismo de ovinos da raça Santa Inês (VITTI et al., 2006).

O milho (*Zea mays* L.) é uma das gramíneas mais utilizadas para ensilagens por apresentar alta produção de massa verde, facilidade de fermentação no silo, altos níveis de carboidratos solúveis, alto valor energético e consumo pelos animais (OLIVEIRA, 2001). Segundo NUSSIO & MANZANO (1999), a cultivar milho para ensilagem, deve apresentar boa porcentagem de grãos na matéria seca e alta digestibilidade da fração fibrosa.

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) é uma gramínea de clima tropical que apresenta maior potencial para produção de matéria seca e energia por unidade de área, em um único corte por ano. Ela conserva sua qualidade por períodos relativamente prolongados, ao contrário de outras forrageiras tropicais que geralmente

reduzem o valor nutritivo com o avançar da idade (LIMA & MATTOS, 1993). A facilidade de cultivo, a possibilidade de colheita justamente nos períodos de estiagem e a alta produtividade em condições tropicais tornam essa forrageira de grande interesse nos sistemas de produção animal (FREITAS et al., 2006)

O estudo da densitometria óssea mineral nos últimos tempos tornou-se muito importante para detecção de problemas relacionados ao sistema ósseo, sendo importante à obtenção de um método estimativo preciso e acurado visto que, por meio de avaliação do exame radiográfico simples, podemos observar as lesões de forma subjetiva, quando a perda de matéria óssea mineral for superior a 30% (SCHNEIDER, 1984; TROUERBACH et al., 1984; GARTON et al.; 1994).

No entanto a densidade mineral óssea pode ser estimada através de métodos invasivos e não invasivos. Dentre os invasivos encontram-se a histomorfometria, a espectroscopia por emissão atômica, a análise de cinzas e a microscopia eletrônica “back-scatter”, mas a desvantagem é que estas técnicas não permitem a avaliação seqüencial da densidade mineral óssea do mesmo indivíduo além de exigir a eutanásia de todos os animais do experimento (MARKEL et al., 1994).

Os métodos não invasivos são divididos em métodos radiológicos e não radiológicos. Os não radiológicos compreendem as técnicas de ressonância magnética e de ultra-som (LOUZADA et al., 1998; CHILVARQUER, 2000). A densitometria óptica radiográfica enquadra-se nos métodos não-invasivos radiológicos junto com a tomografia computadorizada quantitativa, a absorciometria de raios-X de dupla energia e a absorciometria de fótons de energia simples (BARDEN & MAZESS, 1988; LOUZADA, 1988; MARKEL et al., 1994; LOUZADA et al., 1997; LOUZADA & MESQUITA FILHO, 1999; MAUTALEM & OLIVERI, 1999).

A densitometria óptica radiográfica é definida por LOBEL & DUBOIS (1973) como um método para a mensuração da densidade mineral óssea que, por meio da ação fotoquímica de luz sobre emulsões sensíveis, determina a relação existente entre a quantidade de luz recebida por uma película sensível e a quantidade de sal de prata que se reduzirá por enegrecimento direto ou por revelador.

A avaliação da densidade mineral óssea por meio da densitometria óptica radiográfica, utilizando um programa de computador, mostrou ser um método estimativo de fácil realização, confiável e também com um custo bastante reduzido comparado a outras metodologias como ALVES (2004) pode verificar, porém, requer uma padronização acurada para minimizar a variação dos dados obtidos (ANDERSON; SHIMMINS; SMITH., 1966; DELAQUARRIERE-RICHARDSON et al., 1982). O que também foi sugerido por DELAQUARRIERE-RICHARDSON et al. (1982) quando mensuraram o crescimento de fêmures de cães jovens da raça Beagle e verificaram as alterações da atividade óssea em relação à idade desses animais, através da morfometria radiográfica e da foto densitometria radiográfica. A largura total do fêmur e sua densidade óptica radiográfica aumentaram significativamente com a idade e o peso corpóreo. Em seu estudo relataram a necessidade de padronização da metodologia, pois alguns fatores como o tempo de exposição, posicionamento, filme radiográfico, processamento, poderiam influenciar nos valores obtidos.

Para resolver este problema deve-se estabelecer curvas de calibração provenientes dos valores de densitometria óptica radiográfica de um penetrômetro, ou seja, uma escala graduada de características conhecidas para servir como padrão referencial densitométrico. Assim, pode-se converter os valores de densidade óptica radiográfica para valores em espessura de uma escala radiográfica simultaneamente à região analisada. Em vários trabalhos o recurso adotado foi o de converter os valores de densidade óptica radiográfica para valores em milímetros de alumínio (LOUZADA, 1994). Tem sido usado o alumínio para confecção da escala, por este material possuir uma curva de absorção de radiação X muito semelhante a dos ossos (OWEN, 1956; MACK et al., 1959; LOUZADA et al., 1998).

A imagem de cunha de alumínio padrão obtida reflete a exposição a que o filme radiográfico foi submetido e as condições de processamento e a curva de densidade fornece dados necessários para corrigir a análise do osso por meio de integração, através de uma forma de determinação comparativa da absorção dos raios X (MACK et al., 1959). Em seu estudo OWEN (1956) comparou a quantidade de radiação transmitida pelo osso de coelhos e a radiação transmitida pelo alumínio e observou a

existência de uma correlação linear entre a espessura do osso e o alumínio concluindo que a absorção de raios X por várias estruturas ósseas e folhas de alumínio com determinada espessura é a mesma.

Sendo assim , a metodologia de densitometria óptica radiográfica com auxílio da escala de alumínio como referencial foi tema de vários trabalhos com resultados confiáveis, estimulando assim seu emprego na medicina veterinária. LOUZADA et al. (1997) mensuraram a densidade de peças ósseas de frangos submetidas a uma descalcificação controlada utilizando a densitometria óptica radiográfica, que mostrou ser uma técnica de fácil reprodução e aplicação, de boa sensibilidade, precisão e custos diminuídos.

VULCANO et al. (1997) através da técnica de densitometria óptica radiográfica determinou os valores normais da densidade mineral óssea do carpo ulnar de potros Quarto de Milha, utilizando a uma escala de alumínio de 25 degraus com 0,5 milímetros de altura cada, como referencial densitométrico, e através dos resultados obtidos concluiu que é uma técnica de baixo custo, fácil aplicação, boa sensibilidade, precisa e ideal para a aplicação na rotina da clínica veterinária. LOUZADA et al. (1998) avaliaram a aplicabilidade e a sensibilidade da densitometria óptica radiográfica em peças ósseas de cães adultos descalcificadas, salientando que a técnica empregada necessita de uma padronização rigorosa, pois as análises são feitas de forma relativa, fazendo-se uso de um objeto de referência (penetrômetro) e uma metodologia específica.

Posteriormente, LILL et al. (2000) avaliaram métodos de indução de osteoporose em ovelhas, visando o estabelecimento de um modelo animal para posteriores estudos de tratamento e consolidação de fraturas em casos de osteoporose grave. O estudo por meio da Tomografia Computadorizada Quantitativa determinou a Densidade Mineral Óssea da região distal da tíbia, bilateralmente, concluindo que existe uma considerável relação entre densidade, parâmetros estruturais e propriedades mecânicas do osso.

NAFEI et al. (2000) determinaram a relação entre a idade e as propriedades físicas e mecânicas do osso trabecular de ovinos para descrever os padrões em que as variações dessas propriedades agem e para investigar a influência das propriedades físicas nas características mecânicas durante o crescimento. Eles observaram que a

idade tem correlação positiva com elasticidade, força, densidade tecidual, densidade aparente, densidade aparente de cinzas e conteúdo mineral ósseo, afirmando que a densidade aparente do tecido ósseo trabecular destacou-se como o maior indicativo de suas propriedades mecânicas compressivas.

De acordo com STERMAN (2002) que estudou 40 eqüinos atletas com idades variando entre quatro e dezesseis anos destinados ao enduro eqüestre para avaliar a densidade mineral óssea do carpo acessório, através da densitometria óssea radiográfica, utilizando um programa de computador específico para comparação das tonalidades, onde o método mostrou ser seguro, preciso e de baixo custo, como já havia sido afirmado por outros autores.

SANTOS (2002) avaliou a densitometria óptica radiográfica da extremidade distal do rádio-ulna de 120 felinos, correlacionando peso, sexo e idade, observando correlações estatísticas significativas entre a densidade mineral óssea, peso e a idade dos felinos.

A desmineralização óssea também pode ser avaliada por meio da densitometria óptica radiográfica segundo RAHAL et al. (2002) no seu estudo em gatos jovens com hipertireoidismo secundário nutricional induzido, concluindo que a técnica de densitometria óptica radiográfica foi mais sensível e eficiente do que as análises bioquímicas séricas de fósforo, fosfatase alcalina e cálcio.

Em seguida MURAMOTO (2003) avaliou a densidade mineral óssea de 112 cães da raça poodle através da densitometria óptica radiográfica, correlacionando-a com as variáveis peso, idade, sexo, largura e espessura do terço distal de rádio e ulna direito, concluindo que a equação de variação da densitometria óptica radiográfica em função do peso foi que melhor conseguiu explicar a variação da densidade e ao analisar as diferentes regiões ósseas, observou-se que, pela diferença na quantidade de osso esponjoso e compacto entre as regiões metafisária e diafisária, os animais apresentaram a densidade mineral óssea da região metafisária menor em relação á diáfise, fato não observado no grupo de animais de até um ano de idade, devido ao seu alto metabolismo ósseo na região metafisária, na fase de crescimento.

ALVES (2004) avaliou a densidade mineral óssea na extremidade distal do rádio de cães da raça Rottweiler e as correlações entre a densidade mineral óssea e o sexo, peso corpóreo e as medidas externas do corpo do animal (comprimento da coluna, altura do animal e circunferência na extremidade distal rádio), estabelecendo valores densitométricos de referência para cães da raça Rottweiler.

A técnica de densitometria óssea mineral também pode ser utilizada para comparar a densidade mineral óssea de gatos castrados e não castrados, como LEMBO (2006) fez e comprovou ser uma técnica de baixo custo, de fácil aplicação, segura e de boa precisão. Quanto ao sexo pode concluir que os machos possuem uma maior densidade mineral óssea em relação às fêmeas, independente do peso. Verificou também que a castração precoce acarretou diminuição da densidade mineral óssea, principalmente nos machos, por diminuição na taxa dos hormônios sexuais. Nos animais castrados, o peso e a densidade apresentaram um coeficiente de correlação de Pearson menos significativo quando comparado aos valores encontrados nos animais inteiros, sendo que esta correlação de peso e densidade mineral óssea são oriundas de um hormônio dependente.

De acordo com todos os estudos destes autores, conduzimos nosso experimento levando em consideração a relação entre nutrição e saúde, já que tem sido muito discutida atualmente, em consequência dos problemas globais de saúde relacionados aos alimentos (VANDENDRIESSCHE, 2008). Quando se almeja qualidade de vida e adoção de atitudes compatíveis com a prevenção de doenças é cada vez maior o interesse da população em saber o que se consome (SCOLLAN et al., 2006) daí a importância dos parâmetros nutricionais desejáveis dos alimentos. Com o aumento da população mundial e melhoria no estilo de vida das pessoas, o consumo de carne tem aumentado em função da maior urbanização e desejo de maior variabilidade nas dietas (SOFOS, 2008), podendo a carne ovina ocupar espaço num mercado cada vez mais competitivo e globalizado. Portanto, faz-se necessário, um acompanhamento do desenvolvimento esquelético associados ao acompanhamento nutricional para otimizar a produção, podendo assim, determinar os valores padrões da densidade mineral óssea de ovinos.

3. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho consistiu em realizar a avaliação morfométrica e densitométrica dos fêmures de cordeiros Ile de France tratados com rações contendo silagem de milho ou cana-de-açúcar em dois níveis de concentrado.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Delineamento experimental

O trabalho foi realizado na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP, no período de agosto de 2007 a março de 2009. A fase de campo (alimentação dos animais) e o abate foram realizados no Setor de Ovinocultura e as análises morfométricas e densitométricas foram conduzidas no Laboratório de Anatomia do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da FCAV-UNESP de Jaboticabal.

Foram utilizados 20 cordeiros Ile de France machos não castrados, desmamados aos 15 kg de peso corporal, distribuídos em quatro tratamentos, sendo utilizados cinco animais por tratamento. Os animais foram alojados individualmente em baias cobertas de um m² com piso ripado e suspenso e equipados com comedouros e bebedouros.

Durante um período de 10 dias pré-experimental que foi de adaptação, os cordeiros foram identificados com marcação numérica na região lombar, vermifugados, suplementados com vitaminas A, D e E. e alimentados duas vezes ao dia até os cordeiros atingirem o peso de 32 Kg, quando foram abatidos após a insensibilização por

eletronarcole com descarga elétrica de 220 V por 10 segundos, seguido da sangria pelo seccionamento das veias jugulares e artérias carótidas. Imediatamente após o sacrifício os membros pélvicos foram submetidos à técnica de dissecação para a retirada dos músculos, ligamentos, artérias, veias, nervos e gânglios, com o objetivo de obter os fêmures dos respectivos animais, que serão destinados aos estudos morfométricos e densitométricos.

As rações foram calculadas de acordo com as exigências preconizadas pelo NRC (1985) para cordeiros desmamados, sendo os tratamentos assim constituídos:

T1 – ração constituída por 60% de volumoso (silagem de milho) + 40% de concentrado;

T2 – ração constituída por 60% de volumoso (cana-de-açúcar) + 40% de concentrado;

T3 – ração constituída por 40% de volumoso (silagem de milho) + 60% de concentrado

e T4 – ração constituída por 40% de volumoso (cana-de-açúcar) + 60% de concentrado.

O concentrado é composto por grãos de milho triturados, farelo de soja, uréia, sal comum, calcário calcítico, fosfato bicálcico e suplemento vitamínico e mineral, e as dietas isoprotéicas e isoenergéticas, com 17,50% de proteína bruta e 2,50 Mcal/Kg MS de energia metabolizável (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição percentual dos ingredientes, químico-bromatológica e energia metabolizável das dietas experimentais

Composição	Tratamento ^a			
	T1 60%SM:40%C	T2 60%CA:40%C	T3 40%SM:60%C	T4 40%CA:60%C
Percentual (%MS)				
Silagem de milho	60,00	-	40,00	-
Cana-de-açúcar	-	60,00	-	40,00
Uréia	1,00	1,00	0,20	1,00
Milho moído	19,20	9,55	34,10	32,30
Farelo de soja	17,40	27,65	23,30	24,30
Sal iodado	0,30	0,20	0,30	0,30
Calcário calcítico	1,30	0,60	1,30	1,20
Fosfato bicálcico	0,30	0,50	0,30	0,40
Núcleo mineral ^b	0,50	0,50	0,50	0,50
Químico-bromatológica (na MS)				
Matéria seca (%)	53,71	52,37	65,83	64,59
Proteína bruta (%)	18,61	19,61	20,33	20,35
Matéria mineral (%)	5,67	4,52	5,81	5,26
Fibra em detergente neutro (%)	32,46	26,15	24,13	21,81
Fibra em detergente ácido (%)	15,22	14,62	11,73	10,96
Lignina (%)	2,16	2,76	2,36	2,02
Extrato etéreo (%)	3,09	1,15	3,15	2,00
Matéria orgânica (%)	94,33	95,48	94,19	94,74
Carboidratos totais (%)	72,63	74,73	70,70	72,39
Carboidratos não fibrosos (%)	40,16	48,58	46,58	50,58
Energia metabolizável (Mcal/kg)	3,91	3,81	3,94	3,83
Cálcio (%)	0,74	0,65	0,75	0,81
Fósforo (%)	0,38	0,36	0,41	0,36

^a Tratamento: 60%SM:40%C = 60% silagem de milho + 40% concentrado; 60%CA:40%C = 60% cana-de-açúcar + 40% concentrado; 40%SM:60%C = 40% silagem de milho + 60% concentrado; 40%CA:60%C = 40% cana-de-açúcar + 60% concentrado.

^b Núcleo mineral: zinco 1600 mg; cobre 300 mg; manganês 1500 mg; ferro 1100 mg; cobalto 10 mg; iodo 27 mg; selênio 22 mg

A cana-de-açúcar, utilizada no experimento foi oriunda do canavial experimental da FCAV, formado por meio de mudas cedidas pelo Instituto Agrônomo(IAC) no ano de 2005. A silagem de milho também pertencia a FCAV e foi confeccionada no Setor de Ovinocultura.

A cana-de-açúcar, proveniente do primeiro corte, foi colhida manualmente com facão, em dias alternados, e armazenada em área coberta, enquanto, a picagem foi realizada em picadeira, modelo Forrageira FR5000 Penha, imediatamente antes do fornecimento aos animais. As facas da picadeira foram afiadas no início, meio e fim do experimento, para garantir a uniformidade no tamanho das partículas, de aproximadamente 1 cm.

4.2 Técnica radiográfica

As radiografias foram realizadas no Setor de Radiologia do Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel da FCAV-UNESP, em aparelho de raios-x, marca Siemens, modelo Tridoro 812 E, empregando-se filmes P-MATG/RA Kodak e chassis de 24 X 30 cm. O chassi metálico foi montado com écrans intensificadores Lanex Regular. Os filmes foram identificados por impressão luminosa, revelados e fixados em processadora automática, da marca Kodak X-OMAT 200.

Para calibração do aparelho radiográfico, adotou-se a técnica para tecido ósseo que relaciona quilovoltagem (kV), miliamperagem (mA) e miliamperagem/segundo (mAs) que foram fixados em 39 KV, 200 mA e 4 mAs, respectivamente, considerando-se a distância foco-filme de um metro para todas as chapas radiografadas de todos os tratamentos analisados.

4.3 Obtenção das imagens e da densitometria óptica radiográfica

Como referencial densitométrico nas amostras radiográficas, utilizou-se uma escada de alumínio ou penetrômetro (liga 6063, ABNT) de 12 degraus (0,5mm de espessura para o primeiro degrau), variando de 0,5 em 0,5mm até o décimo; o décimo primeiro com 6,0 mm de espessura; o décimo segundo com 8,0mm de espessura; cada degrau com área de 5x25 mm,

O fêmur esquerdo dos cordeiros foi radiografado na projeção craniocaudal, tendo a escada de alumínio posicionada medial e paralelamente ao eixo longitudinal do fêmur, ficando os degraus mais altos no alto do chassi (Figura 1). Os valores, em milímetros, de cada degrau dessa escada foram conferidos com um paquímetro, mantendo uma variação máxima do valor não mais que ± 0.03 mm de um degrau em relação ao outro, imediatamente superior ou inferior. Em seguida estes valores foram inseridos no programa computacional desenvolvido para servir como referência da densidade mineral óssea (DMO) em mm AL.



Figura 1 – Posicionamento dos fêmures de cordeiros e da escada de alumínio utilizado na densitometria óptica radiográfica.

Para a realização das leituras densitométricas dos fêmures, foi utilizado um scanner A3 scaníon para a digitalização das imagens radiográficas, e essas foram armazenadas em um microcomputador, as quais foram submetidas a um programa computacional Imagem-Pró-Plus, Média Cybernetics, versão 4.1.

4.4 Avaliação morfométrica do fêmur

Foi realizada a pesagem dos fêmures utilizando-se uma balança de precisão da marca Toledo e avaliado o comprimento, o perímetro da epífise proximal e distal, bem como o da diáfise dos fêmures, dos respectivos tratamentos com o auxílio de uma fita métrica milimetrada. Após a obtenção do peso e comprimento dos fêmures, foi realizado o cálculo do índice de Seedor, que corresponde ao peso do osso (mg), dividido pelo seu comprimento (mm) (SEEDOR, et al., 1991). Além disso, foi auferida a espessura (vista cranial e caudal) da camada compacta dos fêmures, com o auxílio de um paquímetro digital, Digimess.

4.5 Análise estatística

Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente por meio do SAS e do Teste de Turkey, ao nível de 5% de significância, para comparação das médias.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores morfométricos e densitométricos dos fêmures dos cordeiros de cordeiros Ile de France tratados com silagem de milho ou cana de açúcar em dois níveis de concentrados se encontram nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2 – Valores médios e erros padrão do peso, do comprimento, do perímetro da epífise proximal, da diáfise, da epífise distal e espessura da camada compacta cranial e caudal dos fêmures de cordeiros Ile de France tratados com diferentes tipos de ração.

Variáveis	T1	T2	T3	T4
Peso do fêmur (g)	126,40± 4,24	124,73± 4,40	133,97±3,20	135,28±3,32
Comprimento (cm)	15,44±0,04	15,42±0,21	15,44±0,14	15,30±0,11
Perímetro da epífise proximal (cm)	15,94±0,16	15,98±0,25	16,16±0,16	16,22±0,17
Perímetro da diáfise (cm)	6,28±0,08	6,50±0,05	6,52±0,15	6,42±0,05
Perímetro da epífise distal (cm)	13,60±0,15	13,34±0,22	13,82±0,09	13,64±0,09
Espessura da Camada compacta cranial (mm)	3,10±0,31	3,07±0,16	3,60±0,08	3,79±0,13
Espessura da Camada compacta caudal (mm)	3,05±0,18	2,53±0,28	2,65±0,16	2,96±0,23

Tabela 3 - Valores médios e erros padrão da densidade mineral óssea (mmAl) da epífise proximal, da diáfise e da epífise distal dos fêmures de cordeiros Ile de France tratados com diferentes tipos de ração.

Variáveis	T1	T2	T3	T4
Epífise Proximal.	5,00±0,10	4,84±0,27	5,54±0,23	5,18±0,21
Diáfise	5,28±0,16 ^{ab}	4,96±0,05 ^b	5,96±0,25 ^a	5,52±0,23 ^{ab}
Epífise Distal	6,97±0,46	6,47±0,44	6,49±0,21	6,95±0,27

Letras diferentes na linha indicam $p < 0,05$

De acordo com as análises estatísticas não ocorreram diferenças significativas nas avaliações morfométricas e densitométricas dos fêmures dos cordeiros dos diferentes tratamentos, com exceção da densidade da diáfise, que foi significativamente ($p < 0.05$) maior no tratamento três (T3) em relação ao tratamento dois (T2), evidenciando que a alimentação dos animais do T3 foi mais adequada que a do T2 considerando-se a proporção de volumoso (40% de Silagem de milho) e concentrado (60%). MORENO (2008) relata que, o tipo de volumoso influencia a digestibilidade dos nutrientes. Sendo assim pode-se verificar em nossos experimentos que a silagem de milho provavelmente foi um dos fatores que contribuiu com uma maior densidade mineral óssea nos animais que receberam o tratamento três em relação aos demais tratamentos.

Além disso, YAMAMOTO et al. (2007) verificaram que, os animais alimentados com silagem de milho apresentaram maiores consumos para todos os nutrientes, indicando que, independentemente da sua proporção na dieta, a silagem de milho aumenta o consumo da maioria dos nutrientes presentes nos alimentos.

LANDELL et al. (2002) relataram que, a taxa de digestão da fibra da cana-de-açúcar no rúmen é baixa e o acúmulo de fibra não digerida limita o consumo pelos animais. Além da barreira física causada pelo acúmulo de fibra no rúmen, o consumo de alimentos depende do animal, condições de alimentação e do meio ambiente, sendo regulado por fatores físicos, e fisiológicos (MERTENS, 1994)

Posteriormente MORENO (2008) observou que, a relação volumoso: concentrado e o tipo de volumoso influenciaram no ganho de peso dos cordeiros, sendo que os menores ganhos foram observados nos animais que foram submetidos à relação volumoso: concentrado 60:40. O pior desempenho dos animais alimentados com cana-de-açúcar e com maior relação volumoso: concentrado na dieta, pode ser justificado pela diminuição da densidade energética decorrente do aumento da proporção de volumoso e pela redução do consumo voluntário devido ao enchimento do rúmen (barreira física), o que pode ser visualizado pela menor ingestão de MS destes tratamentos. Sendo assim, parte desses dados vem corroborar com as respostas do

tratamento dois que indiretamente apresentaram respostas densitométricas menores ($p < 0,05$) em relação ao tratamento três, evidenciando um menor poder de absorção da cana de açúcar em relação à silagem de milho.

Os valores médios e o erro padrão do índice de Seedor dos fêmures dos cordeiros Ile de France tratados com silagem de milho ou cana de açúcar em dois níveis de concentrados se encontram na Tabela 4.

Tabela - 4 Valores médios e erro padrão do Índice de Seedor dos fêmures dos cordeiros Ile de France tratados com silagem de milho ou cana de açúcar em dois níveis de concentrados.

variável	T1	T2	T3	T4
Índice de Seedor	81.88±2.83	80.83±2.16	86.77± 1.94	88.42±2.17

De acordo com os valores obtidos do índice de Seedor (tabela 4) , pode-se verificar que nenhuma diferença significativa ocorreru entre os tratamentos estudados embora os maiores e menores valores absolutos ocorreram nos tratamentos T3;T4 e T1, respectivamente, evidenciando a tendência de maiores níveis densitométrico no tratamento T3 e T4.(Tabela 3)

6. CONCLUSÕES

A utilização de dietas contendo silagem de milho e cana-de-açúcar associados à adição de concentrados proporcionou uma adequada densidade mineral óssea e manteve as características anatômicas dos ossos dos cordeiros em desenvolvimento.

A proporção de 40% de silagem de milho e 60% de concentrado utilizado no tratamento T3 em relação ao tratamento T2 (60% de cana de açúcar e 40% de concentrado) evidenciou uma melhor densidade mineral óssea em decorrência de um maior consumo de nutrientes e minerais presentes nesta dieta.

Considerando as possibilidades de utilização da cana-de-açúcar associada a concentrados na terminação de cordeiros em confinamento, verifica-se a necessidade de ampliar os estudos relacionados com os custos de produção de cordeiros alimentados com estas dietas e assim, conhecer o ponto de equilíbrio econômico e nutricional mais viável para o produtor rural.

7. REFERÊNCIAS

ALVES, J. D. S. **Estudo da densidade mineral óssea na extremidade distal do rádio de cães da raça Rottweiler, por meio da densitometria óptica radiográfica.** [Study of the bone mineral density of the distal extremity of the radio in Rottweiler, by radiographic optic densitometry]. 2004. 70f. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

ALLEN, M. J.Ç.; HOUTON, J. E. F.; ADAMS, S. B.; RUSHTON, N. The surgical anatomy of the stifle joint in sheep. *Veterinary. Surgery*, Philadelphia, v. 27, p. 596-605, 1998.

AMPRINO, R.; ENGSTROM, A. Studies of x-ray absorption and diffraction of bone tissue. **Acta Anatômica**, Basel, v. 15, p. 1-22, 1952

ANDERSON, J.B.; SHIMMINS, J.; SMITH, D. A. A new technique for the measurements of metacarpal density. **The British Journal of Radiology**, London v. 39, p. 443-450, 1966.

ANDRIGUETTO, J.M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; **Nutrição animal**. São Paulo: Nobel, 1993. 395p.

ANUALPEC, 2006: anuário da pecuária brasileira. **O perigo de não dar cobre aos ovinos**. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativo, 2006. p. 258-261.

ANUALPEC, 2007: anuário da pecuária brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativo, 2007. 368p

BARDEN, H.S.; MAZESS, R. B. Bone densitometry in infants. **Journal of Pediatrics**, St. Louis, v. 113, n. 1, p. 172-177, 1988.

BARON, R. Anatomy and ultrastructure of bone. In: FAVUS, M. J. **Primer on metabolic bone diseases and disorders of mineral metabolism**. Kelseyville: American Society for Bone and Mineral Research, 1990. p. 3-7.

BOIN, C.; TEDESCHI, L. O. Cana-de-açúcar na alimentação do gado de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 5, 1993, Piracicaba.. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1993, p. 107-126.

CENTRELLA, M.; CANALIS, E. Local regulators of skeletal growth: a perspective. **Endocrine. Reviews**, Bethesda, v. 6, p. 544-551, 1985.

CHILVARQUER, I. Tecnologia de ponta em imagenologia. In: FELLER, C.; GORAB, R. **Atualização na clínica odontológica**: módulos de atualização. São Paulo: Artes Médicas, 2000. v. 1, p. 411-431.

CHURCH, D. C. **El rumiante**: fisiología digestive y nutrición. Zaragoza: Acribia, 1988. 641p.

CUNHA, E. A. et al. Desempenho e características de carcaças de cordeiros Suffolk alimentados com diferentes volumosos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 4, p. 671-676, 2001.

DELAQUARRIERE-RICHARDSON, L.; ANDERSON, C.; JORCH, U. M.; COOK, M. Radiographic morphometry and radiographic photodensitometry of the femur in beagle at the 13 and 21 months. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 43, n. 12, p. 2255-2258, 1982.

DELLMAN, H.; BROWM, M. E. Tecidos conjuntivos e de sustentação. In: _____. **Histologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1982. cap. 3, p. 37-64.

EVANS, H. E. The Skeleton. In: EVANS, H. E. **Miller's anatomy of the dog**. Philadelphia: WB Saunders, 1993. p. 121-191.

FIELD, R. A. et al. Bone ossification and carcass characteristics of wethers given silastic implants containing estradiol. **Journal of Animal Science**, Champaign, n. 98, p. 3.663-3.668, 1990.

FREITAS, A. W. P.; PEREIRA, J. C.; ROCHA, F. C.; DETMANN, E. et al. Avaliação da divergência nutricional de genótipos de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 1, p. 229-236, 2006.

GARTON, M. J.; ROBERTSON, E. M.; GILBERT, F. J.; GOMERSALL, L.; REID, D. M. Can radiologists detect osteopenia on plain radiographs. **Clinical Radiology**, Bristol, v. 49, p. 118-122, 1994.

GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A. G.; ZEOLA, N. M. B. L. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso: concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.33, n.4, p.1487-1495, 2006.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1997. p. 895-910.

HOMEM JR., A. C.; SILVA SOBRINHO, A. G., YAMAMOTO, S. M. et al. Ganho compensatório em cordeiros na fase de recria: desempenho e medidas biométricas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.36, n.1, p. 111-119, 2007.

ISAKSSON, O. G. P. et al. Mechanisms of the stimulatory effect of growth hormone on longitudinal bone growth. **Endocrine Reviews**, Baltimore, v. 8, p. 426-439, 1987.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. Tecido Ósseo. In: JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1990. p. 101-119.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. Tecido ósseo. In: _____. **Histologia básica**. 8 ed. Rio de Janeiro, 1995. p.100-126.

KEALY, K. J. **Diagnostic radiology of the dog and cat**. Philadelphia: WB Saunders, 1979. p. 254-260.

LANDELL, M. G. A. et al. **A variedade IAC 862480 como nova opção de cana-de-açúcar para fins forrageiros: manejo de produção e uso na alimentação animal**. Campinas: IAC, 2002, (Boletim Técnico 193).

LEAL, A. C. R. **Determinação dos valores normais da densidade mineral óssea (DMO) da extremidade distal do rádio em cães por meio da técnica de densitometria óptica radiográfica em imagens radiográficas: correlação entre o peso, sexo e idade**. 2002. 129f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002.

LEMBO, M. **Estudo comparativo da densidade mineral óssea (DMO) em gatos domésticos (*felis catus*) castrados e não-castrados, por meio da técnica da densitometria óptica radiográfica**. 2006. 87 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

LILL, C.A., FLUEGEL, A.K., SCHNEIDER, E. Sheep Model for Fracture Treatment in Osteoporotic Bone: a Pilot Study About Different Induction Regimens. **Journal of Orthopaedic Trauma**, Tampa, v. 14, n. 08, p. 559-65, 2000.

LIMA, M. L. M.; MATOS, W. R. S. Cana-de-açúcar na alimentação de bovinos leiteiros. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 5, 1993, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1993, p. 77-105.

LOBEL, L.; DUBOIS, M. **Manual de densitometria óptica**: lá técnica de La medicion de los materiales fotográficos. 2ed. Barcelona: Ediciones Omega, 1973. 238p.

LOUZADA, M. J. Q. **Microdensitometria em radiografias de perfurações ósseas**. 1988. 174f. Dissertação (Mestrado em Bioengenharia) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1988.

LOUZADA, M. J. Q. **Otimização da técnica de densitometria óptica em imagens radiográficas de peças óssea. Estudo “in vitro”**. 1994. 129f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Faculdade de Engenharia Elétrica, Universidade de Campinas, Campinas, 1994.

LOUZADA, M. J. Q.; PELÁ, C. A.; BELANGERO, W. D.; SANTOS-PINTO, R. Densidade de peças ósseas de frangos. Estudo pela densitometria óptica radiográfica. **Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, v. 9, p. 95-109, 1997.

LOUZADA, M. J. Q.; PELÁ, C. A.; BELANGERO, W. D.; SANTOS-PINTO, R. Avaliação de densidade óssea em imagens radiográficas: estudo em peças ósseas de cães. **Caderno de Engenharia Biomédica**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 47-64, 1998.

LOUZADA, M. J. Q.; MESQUITA FILHO, J. Densidade óssea em função da idade cronológica de coelhos normais, através da densitometria óptica radiográfica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA, 8, 1999, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UDESC, 1999. p. 559-564.

LOVERIDGE, N.; FARQUARSON, C.; SCHEVEN, B. A. A. Endogenous mediators of

growth. **Proceedings of the Nutrition Society**, England, v . 49, p. 453-450, 1990.

LOVERIDGE, N.; NOBLE, B. S. Control of longitudinal growth: the role of nutrition. **European Journal of Clinical Nutrition**, Southampton, n. 48, p. 75-84, 1994.

MACK, P. B.; VOSE, G. P.; NELSON, J. D. New development in equipment for the roentgenographic measurement of bone density. **American Journal of Roentgenology**, Springfield, v. 82, n. 2, p. 303-310, 1959.

MARKEL, M. D.; SIELMAN, E.; BODGANSKE, J. J. Densitometric properties of long bones in dogs, as determined by use of dual-energy x-ray absorptiometry. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 55, n. 12, p. 1750-1756, 1994.

MAUTALEN, C. A.; OLIVERI, B. Densitometric manifestations in age-related bone loss. In: FAVUS, M. J., **Primer on metabolic bone disease and disorders of mineral metabolism**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1999. p. 263-275.

MERTENS, D. R. **Using fiber and carbohydrate analyses to formulate dairy rations**. In: INFORMATIONAL CONFERENCE WITH DAIRY AND FORAGES INDUSTRIES. Us Dairy Forage Research Center, 1996

MORENO, G. M. B. **Desempenho e características quantitativas *in vivo* e da carcaça de cordeiros recebendo dietas contendo silagem de milho ou cana-de-açúcar em dois níveis de concentrado. 2008. 106f.** Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008

MUNDY, G. R. Bone remodeling. In: FAVUS, M.J. **Primer on Metabolic bone disease and disorders of mineral metabolism**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1999. p. 30-38.

MURAMOTO, C. **Estabelecimento de valores de densidade mineral óssea (DMO) das regiões metafisária e diafisária do rádio em cães da raça poodle por meio da densitometria óptica radiográfica.** 2003. 125 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. NRC. **Nutrient requirements of sheep.** New York: National Academy Press, 1985. 99 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrients requirements of beef cattle.** 6. ed. Washington, 1996. 90 p.

NAFEI, A., DANIELSEN, C.C., LINDE, F., HVID, I. Properties of Growing Trabecular Ovine Bone. Part I: Mechanical and Physical Properties. **Journal of. Bone Joint and Surgery**, Boston, v. 82, n. 06, p. 910-20, 2000.

NUSSIO, L. G.; MANZANO, R. P. Silagem de milho. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 7, 1999. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 27-46.

OLIVEIRA, J. S. **Avaliação de cultivares de milho para silagem:** resultados preliminares do ano agrícola 2000/2001. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001, 40p. (Circular Técnica, 65).

OWEN, M. Measurement of the variations in calcification in normal rabbit bone. **The Journal of Bone and Joint Surgery**, Boston, v. 38B, n. 3, p. 762-769, 1956.

PEIXOTO, R. R.; MAIER, J. C. **Nutrição e alimentação animal.** 2.ed. Pelotas: UCPel; EDUCAT; UFPel, 1993. 169p.

PEREIRA, O. G. et al. Produtividade de uma variedade de milho (*Zea mays* L.) e de três variedades de sorgo (*Shorgum bicolor* (L) Moench) e o valor nutritivo de suas silagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 22, n. 1, p. 31-38, 1993.

PRICE, J. S.; OYAJOBI, B. O.; RUSSEL, R. G. G. The cell biology of bone growth. **European Journal of Clinical Nutrition**, Southampton, n. 48, p. S131-S149, 1993.

RAHAL, S. C.; MORTARI, A. C.; CAPORALI, E. H. G.; VULCANO, L. C.; SANTOS, A. A. M.; TAKAHIRA, R. K.; CROCCI, A. J. Densitometria óptica radiográfica na avaliação do hiperparatireoidismo secundário nutricional induzido em gatos jovens. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 3, p. 421-425, 2002.

SANTOS, F. A. M. **Determinação dos valores normais da densidade mineral óssea (DMO) da extremidade distal do rádio-ulna em gatos, por meio da técnica de densitometria óptica em imagens radiográficas: correlação entre peso, sexo e idade.** 2002. 54f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002.

SEEDOR, J. G., et al. The biophosphonate alendronate (MK – 217) inhibit bone loss due to ovariectomy in rates. **Journal of Bone and Mineral Research**, v. 6, p. 339 – 346, 1991.

SCHNEIDER, R. Radiology methods of evaluating generalized osteopenia. **Orthopedic Clinics of North America**, Philadelphia, v. 15, n. 4, p. 631-651, 1984.

SCOLLAN, N. et al. The relationship between slow and fast myosin heavy chain content, calpastatin and meat tenderness in different ovine skeletal muscles. **Meat Science**, Kidlington, v. 69, n. 1, p. 17-33, 2006.

SISSON, S. **Osteologia ruminante**. In: SISSON, S.; GROSSMAN, J. P. *Getti; Anatomia dos animais domésticos*. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. v. 1, cap. 26, p. 693-735.

SOFOS, J. Challenges to meat safety in the 21st century. **Meat Science**, Kidlington, v. 78, n. 1-2, p. 3-13, 2008.

STERMAN, F. A. **Avaliação da densidade óssea de eqüinos atletas destinados ao Enduro Eqüestre**. 137 p. 2002. Tese (Livre Docência)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

STEWART, R. J. C. Bone Pathology in experimental mal nutrition. **World Review of Nutrition and Dietetics**, London, v. 21, p.1-74, 1975.

TROUERBACH, W. T.; STEEN, W. H. A.; ZWANBORN, A. W.; SCHOUTEN, H. J. A. A study of the radiographic aluminium equivalent values of the mandible. **Oral Surgery**, Tokyo, v. 58, p. 610-616, 1984.

VANDENDRIESSCHE, F. Meat products in the past, today and in the future. **Meat Science**, kidlington, v. 78, n. 1-2, p. 104-113, 2008.

VITTI, D. M. S. S.; ROQUE, A. P.; DIAS, R. S.; LOPES, J. B. et al. Metabolismo de cálcio em ovinos em crescimento sob suplementação com diferentes fontes de cálcio: aplicação e comparação de dois modelos matemáticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 6, p. 2487-2495, 2006.

VULCANO, L. C.; CIARLINI, L. D. R. P.; LOUZADA, M. J. Q.; CALDAS, E. L. C. Valores normais da densidade óssea do carpo ulnar em potros em crescimento da raça Quarto de Milha através da densitometria óptica radiográfica. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 17, n. 100, 1997.

VULCANO, L. C. et al. Determinación de los valores normales de la densidad mineral ósea del carpo accesorio de equinos de La raza Puro Sangue Inglês (P.S.I.) por medio de la densitometria óptica em imagem radiográfica. **Imagen Veterinaria**, México, v. 3, n. 6, p. 237-240, 2000.

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

YAMAMOTO, S. M. et al. Desempenho e digestibilidade dos nutrientes em cordeiros alimentados com dietas contendo silagem de resíduos de peixe. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 4, p. 1131-1139, 2007. Suplemento.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)