

## Superalimentação e desenvolvimento do esqueleto de cães da raça Dogue Alemão: aspectos clínicos e radiográficos

[*Overfeeding and skeletal development in Great Dane puppies: clinical and radiographic aspects*]

S.C.M.C. Carneiro<sup>1</sup>, R.P. Ferreira<sup>1</sup>, M.C.S. Fioravanti<sup>2\*</sup>, A.C. Barini<sup>1</sup>, J.H. Stringhini<sup>2</sup>, C.M.F. Resende<sup>3</sup>,  
E. Sommer<sup>4</sup>, A.P.A. Oliveira<sup>1</sup>, M.S. Vieira<sup>1</sup>, W.A. Paula<sup>1</sup>, R.L. Almeida<sup>1</sup>, I.S. Mota<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Aluna de pós-graduação – EV - UFGO  
Caixa Postal 131

74001-970 – Goiânia, GO

<sup>2</sup>Escola de Veterinária – UFGO - Goiânia, GO

<sup>3</sup>Escola de Veterinária – UFMG – Belo Horizonte, MG

<sup>4</sup>PROVET – São Paulo, SP

### RESUMO

Estudou-se o efeito da superalimentação no desenvolvimento do esqueleto de 14 cães da raça Dogue Alemão, utilizando dieta hipercalórica (ração *super-premium*) associada ao método de alimentação à vontade. Os animais foram distribuídos em dois tratamentos, sendo a ração fornecida à vontade ou restrita. O consumo de alimento foi registrado diariamente e realizaram-se, mensalmente, radiografias do cotovelo e, bimestralmente, do ombro, do quadril e do carpo, visando acompanhar alterações do esqueleto, especificamente quanto ao aparecimento da osteocondrose do ombro e da metáfise distal da ulna, da osteodistrofia hipertrófica e da displasia coxofemoral (DCF). Ao final do experimento, seis cães do grupo que recebeu alimentação à vontade apresentaram-se gordos (87,7%) e um animal obeso (14,3%). Do grupo de alimentação restrita, três filhotes mostraram condição corporal ideal (42,8%), e quatro apresentaram-se magros (57,2%). O exame radiológico revelou alterações compatíveis com o diagnóstico de DCF nos dois grupos; nos alimentados à vontade, a prevalência foi de 51,1% e nos restritos, de 28,6%. A osteocondrose na metáfise distal da ulna, conhecida como retenção do núcleo cartilaginoso, foi observada apenas nos cães alimentados à vontade (57,1%). A superalimentação provocada pelo método de alimentação à vontade, associada com dieta de alta palatabilidade e alta densidade energética em filhotes da raça Dogue Alemão, induziu ao aparecimento de osteocondrose na metáfise distal da ulna e de displasia coxofemoral.

Palavras-chave: cão, displasia coxofemoral, Dogue Alemão, osteocondrose, osteodistrofia hipertrófica, superalimentação

### ABSTRACT

*The effects of overfeeding on growing Great Dane puppies were examined by ad libitum feeding of a hypercaloric diet (super premium ration). Fourteen puppies from six litters were divided into two groups, with representation from each litter in each group. The dogs in the overfed group were provided ad libitum access to the diet from 8 AM to 6 PM daily, while the restricted group received the same feed but in amounts recommended by the manufacturer at 7 AM, 12:30 PM and 5 PM. Daily intake was individually recorded. To monitor skeletal changes due to osteochondrosis, hypertrophic osteodystrophy and hip dysplasia, elbow radiographs were taken monthly and shoulder, pelvis and corpus radiographs were taken bi-monthly. Weekly feed consumption and weight gain were greater in ad libitum than in*

---

Recebido em 29 de junho de 2004

Aceito em 25 de novembro de 2005

Autor para correspondência (*corresponding author*)

E-mail: clorinda@vet.ufg.br

Apoio: Nutron Alimentos

restricted puppies ( $P < 0.01$ ). At the end of the experiment, 85.7% of the ad libitum group was over weight and 14.3% was obese, whereas 57.2% of restricted puppies were slim and 42.8% had ideal body weight. None of the dogs had hypertrophic osteodystrophy. Radiographic examination showed alterations compatible with hip dysplasia in both groups, but such observations were more frequent and more severe in the ad libitum group. Osteochondrosis of metaphysis distal ulna, known by the retention of cartilagenous nucleus, was observed only in the ad libitum group, at a rate of 57.1%. The thickness of the cortical and diameter of the ulna were greater ( $P < 0.01$ ) in ad libitum dogs than in those fed a restricted amount of the same diet. In summary, overfeeding caused by ad libitum access to a highly palatable and high energy food caused osteochondrosis and hip dysplasia in Great Dane puppies.

Keywords: dog, Great Dane, hip dysplasia, hypertrophic osteodystrophy, osteochondrosis, overfeeding

## INTRODUÇÃO

As rações comerciais para cães podem ser classificadas em linha de combate, econômica, padrão, *premium* e *super-premium*, de acordo com a matéria-prima utilizada na fabricação. A ração *super-premium* apresenta alta densidade energética, digestibilidade aparente da matéria seca superior a 85%, fonte de proteína de alto valor biológico e fonte fixa de ingredientes (Prada, 2002).

A incidência de doenças esqueléticas, em cães de porte grande em crescimento, está aumentando continuamente, sendo que o perfil nutricional da ração e o uso de métodos de alimentação adequados durante a vida do animal, especialmente na fase de crescimento, diminuem o risco de manifestação desses distúrbios (Dämmrich, 1991). Existem três métodos básicos de alimentação de cães em crescimento: *ad libitum* ou à vontade, limitação de tempo ou limitação da quantidade de ração (Richardson e Toll, 1997).

Estudo realizado por Hedhammar et al. (1974) com cães da raça Dogue Alemão mostrou que a dieta oferecida à vontade induziu ao consumo excessivo, provocando o aumento na incidência de doenças ósseas, tais como displasia coxofemoral, osteodistrofia hipertrófica, osteocondrite dissecante, coxo valga, enostosis e wobblers.

Em experimento realizado por Kealy et al. (1997) sobre a influência da quantidade de calorias ingeridas por filhotes da raça Labrador Retriever, o grupo restrito recebeu 25% de alimento a menos que o grupo alimentado à vontade. Quando esses animais chegaram aos dois anos de idade, os quadris estavam normais

em 70,8% e 33,3% dos cães com a dieta restrita e com alimentação à vontade.

De acordo com Lepine e Reinhart (1999), a incidência de doenças de conformação óssea, incluindo osteocondrose, osteodistrofia hipertrófica e displasia coxofemoral, é maior em cães de raças de porte grande em crescimento, e as concentrações de proteína, energia e cálcio na dieta são fatores predominantes na gênese das doenças do esqueleto.

O consumo excessivo de energia na fase de crescimento pode apresentar efeitos negativos no desenvolvimento adequado do esqueleto, o que resulta, com frequência, em anomalias ósseas em cães de porte grande e gigante (Dämmrich, 1991; Nap et al., 1994). De acordo com Alexander e Wood (1987), a limitação da ingestão calórica para manter uma condição corporal magra não impede a expressão do potencial genético de um cão e resulta em apenas redução da produção fecal, da obesidade e do risco de surgirem doenças esqueléticas.

Este trabalho teve por objetivo estudar o efeito da superalimentação, com o fornecimento de dieta hipercalórica associada ao método de alimentação à vontade, no desenvolvimento do esqueleto e no aparecimento de alterações ósseas, osteocondrose do ombro e da metáfise distal da ulna, osteodistrofia hipertrófica e displasia coxofemoral (DCF) de cães da raça Dogue Alemão em crescimento.

## MATERIAL E MÉTODOS

Empregaram-se 14 cães machos da raça Dogue Alemão, com peso corpóreo médio inicial de 8,0kg e 10 semanas de idade, provenientes de

seis ninhadas diferentes, adquiridas em canis particulares. Eles foram divididos em dois grupos: no primeiro receberam alimentação à vontade; no segundo, alimentação restrita.

Antes do início do experimento, todos os filhotes passaram por um período de sete dias de adaptação, quando receberam a mesma ração comercial (Tab. 1) seca extrusada<sup>1</sup>. Para os cães alimentados à vontade, o fornecimento de ração foi livre e individual, das 8h às 18h. A quantidade fornecida e as sobras foram pesadas ao final do dia para o cálculo do consumo diário individual. Para os alimentados com restrição, a ração foi fornecida em quantidades preestabelecidas pelo fabricante, levando em consideração idade e peso corporal, ajustadas a cada pesagem semanal. Os animais foram pesados aos sábados, às 7h da manhã, em jejum.

Os filhotes foram distribuídos aleatoriamente com a garantia de que cada ninhada fosse igualmente representada em ambos os tratamentos. Os cães do grupo de alimentação à vontade foram alojados em baias individuais, e os do grupo de alimentação restrita em duas baias coletivas, com as mesmas características das individuais.

Tabela 1. Composição nutricional da ração comercial seca extrusada utilizada durante as fases de adaptação e experimental

Componente	Valores em matéria seca
Matéria seca (%)	100
Umidade (%)	12,0
Proteína bruta (%)	34,0
Extrato etéreo (%)	16,0
Cálcio (%)	1,5
Fósforo (%)	1,0
Matéria fibrosa (%)	3,0
Matéria mineral (%)	9,0
Energia metabolizável (Kcal/kg)	3.400
Aflatoxina (ppb)	20
Salmonella	Ausência em 25g

Fonte: Nutron Alimentos, Campinas, SP (Ossobuco *large size* filhotes).

Os cães foram anestesiados utilizando-se a associação de acepromazina<sup>2</sup> na dose de

<sup>1</sup> Ossobuco *large size* filhotes, *super premium* - Nutron Alimentos, Campinas, SP

<sup>2</sup> Acepran 1%, Univet S.A. Indústria Veterinária, São Paulo-SP

0,1mg/kg e tiletamina- zolazepam<sup>3</sup> na dose de 10mg/kg, por via intravenosa, e as tomadas radiográficas feitas em aparelho de raios-X<sup>4</sup>, utilizando-se filmes<sup>5</sup> de 30×40cm. A distância focal foi de 100cm, média de 60Kv e de 3mAs a 10mAs, dependendo da espessura da região e da articulação em questão.

As primeiras radiografias foram realizadas no dia da introdução de cada animal no experimento. Radiografias das articulações do quadril, do ombro e do carpo foram obtidas bimestralmente e da articulação do cotovelo, mensalmente.

A lesão radiográfica pesquisada, para estabelecer o diagnóstico da osteocondrose do úmero, foi o achatamento do contorno dorsocaudal da cabeça umeral (Manley et al., 1996). Para a osteocondrose da metáfise distal da ulna, conhecida como retenção do núcleo cartilaginosa, foi o aparecimento de margem esclerótica na metáfise distal da ulna (Kevin, 1987). Na verificação da osteodistrofia hipertrófica, foi pesquisada uma linha ou faixa radiotransparente anormal no interior das metáfises distais dos ossos ulna e rádio (Lenehan e Fetter, 1985).

No diagnóstico da DCF, foram adotados os critérios estabelecidos pela Federação Cinológica Internacional e aceitos no Brasil, de acordo com a classificação em graus da DCF, baseando-se em características radiológicas propostas por Brass et al. (1978), citado por Tôres e Silva (2001).

No último dia do experimento, foi feita a avaliação do escore corporal dos animais e a classificação conforme a condição física, a partir de critérios descritos por Case et al. (1998).

Os dados foram submetidos à análise de variância usando o sistema para análises estatísticas (Sistema... 1998). Para a apresentação dos resultados de avaliação radiográfica, utilizou-se a estatística descritiva (Sampaio, 1998).

<sup>3</sup> Zoletil 50, Virbac do Brasil, São Paulo – SP

<sup>4</sup> Veb Röhrenljerk Rudoelstadt, tipo: DR 125/2/30 Ö, n° de fabricação – 71720

<sup>5</sup> Kodak MXG – 1

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No grupo que recebeu alimentação à vontade, o consumo excessivo de alimento foi alcançado utilizando-se uma dieta à base de ração extrusada comercial seca, de alta palatabilidade, rica em proteína bruta com densidade energética relativamente alta, associada ao método de alimentação à vontade. Esse método de alimentação é usual entre os criadores e proprietários de cães, principalmente de raças gigantes ou de porte grande, que procuram taxa máxima de crescimento no menor tempo possível. Doenças de conformação óssea são mais comuns em raças gigantes e de grande porte, nas quais a prática de alimentação à vontade pode resultar em ganho de peso excessivo (Hedhammar et al., 1974; Alexander e Wood, 1987; Lepine e Reinhart, 1999).

No grupo de alimentação restrita, a quantidade da dieta foi ajustada semanalmente de acordo com o recomendado pelo fabricante, levando em consideração o peso e a idade dos animais. Estes cães consumiram menor quantidade de ração, e o ganho de peso foi inferior em relação aos filhotes do grupo de alimentação à vontade.

Houve alteração significativa ( $P \leq 0,01$ ) no consumo médio semanal de ração entre os animais dos dois grupos. O consumo dos animais alimentados à vontade foi superior ao dos alimentados com restrição. Os valores apresentaram oscilação com aumento gradativo de forma linear e uniforme. Em 27 semanas de experimento, a diferença entre os cães alimentados à vontade e os com alimentação restrita foi de 405,49kg, aproximadamente 57,92kg por animal/dia ou 306,46g por animal/dia (Tab. 2).

Tabela 2. Desempenho dos cães alimentados com dieta comercial\*, à vontade ou restrita

Desempenho	À vontade	Restrito
Consumo médio total de ração (kg)	964,58A	559,09B
Consumo médio total de ração (kg) por animal	137,8 ± 18,1A	79,9 ± 11,2B
Ganho médio total de peso (kg) por animal	34,7 ± 2,7A	19,7 ± 3,7B
Peso médio inicial (kg)	8,3	8,0
Peso médio final (kg)	43,1A	27,8B

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste F ( $P \leq 0,01$ ).

DP= desvio-padrão.

\*Ossobuco, *large size* filhotes – Nutron Alimentos.

Verificou-se diferença ( $P \leq 0,01$ ) no ganho médio total de peso entre os grupos. Nas primeiras semanas do experimento, os filhotes já começaram a apresentar diferenças físicas e, ao final do experimento do grupo de alimentação à vontade, seis cães apresentaram-se gordos (85,7%) e um obeso (14,3%). No grupo de alimentação restrita, quatro estavam magros (57,2%) e três com condição corporal ideal (42,8%). Estes resultados corroboram os obtidos por Dämmrich (1991) em estudo com filhotes da raça Dogue Alemão alimentados à vontade, que apresentaram, aos seis meses de idade, o dobro do peso dos animais alimentados de forma restrita.

A alta porcentagem de cães magros foi resultado da elevada taxa de restrição alimentar imposta aos animais deste estudo, em média 42,5%, superior aos 20 a 30% descritos por Hedhammer et al. (1974) e Kealy et al. (1997).

Richardson e Toll (1997) indicaram o método de restrição de alimento para filhotes em crescimento para adequar a taxa de crescimento às condições corporais ideais. Entretanto, para esses autores, o método restrito de alimentação deve ser acompanhado por uma avaliação clínica do peso corporal dos filhotes em crescimento, e o ajuste da quantidade fornecida da ração deve ser feito caso seja necessário. Esse tipo de ajuste não foi levado em consideração neste experimento.

Os filhotes, com o passar do tempo, consumiram menor quantidade de ração por unidade de peso corporal, o que pode ser atribuído à menor necessidade de nutrientes e energia na fase final do crescimento. Segundo o NRC (Nutrient... 1985), a necessidade energética de um filhote diminui à medida que o seu peso aproxima-se do peso do adulto. A diminuição do consumo de ração em relação ao peso corporal, em animais alimentados à vontade, também foi observada por Alexander e Wood (1997).

Nos filhotes dos dois grupos, não foram encontradas lesões compatíveis com osteodistrofia hipertrófica.

O exame radiológico revelou alterações compatíveis com o diagnóstico de DCF nos dois grupos. A prevalência da displasia foi maior nos cães alimentados à vontade 57,1% versus 28,6% nos filhotes sob restrição alimentar. Esses dados confirmam os de Hedhammar et al. (1974), em que os animais alimentados à vontade, quando comparados aos com alimentação restrita, apresentaram maior incidência de doenças do esqueleto, relacionadas com o crescimento, dentre elas a DCF. Observações semelhantes também foram feitas por Kealy et al. (1997), em estudo sobre a influência da quantidade de calorias ingeridas por um grupo de cães alimentados à vontade e outro recebendo 25% a menos de alimento. Os autores observaram que, aos dois anos de idade, 66,7% dos animais alimentados à vontade apresentavam DCF e apenas 29,2% dos que receberam alimentação restrita mostraram a alteração.

Os resultados revelaram que os irmãos dos animais do grupo de alimentação restrita que foram alimentados à vontade apresentaram DCF em classificação mais avançada. O cão nº 16 do grupo de alimentação restrita foi apenas suspeito de DCF, e o seu irmão nº 8, do grupo de alimentação à vontade, atingiu maior peso corporal ao final do experimento e foi classificado como portador de DCF grave. Esses resultados estão de acordo com Tomlinson e McLaughlin (1996) e Bennett e May (1997), que citaram que o excesso de peso favoreceu a manifestação e a gravidade dessa doença.

Em relação à osteocondrose do úmero, as radiografias revelaram lesões em um filhote de cada grupo. No grupo de alimentação à vontade, o cão nº 1, aos seis meses de idade, apresentou irregularidade compatível com osteocondrose na porção dorsocaudal da cabeça umeral e claudicação aos cinco meses de idade que cessou aos seis meses de idade, sem qualquer tipo de interferência terapêutica. Aos oito meses de idade, esta já não estava mais presente. O cão nº 11 do grupo de alimentação restrita apresentou irregularidade semelhante no mesmo local e com a mesma idade, sem sinais clínicos. Esta lesão persistiu até o término do experimento.

O aparecimento dessa doença neste local confirma que um dos sítios de predileção para a manifestação da lesão é a porção dorsocaudal da cabeça umeral (Krook, 1988; Oliveira, 2001; Sturion et al., 2001). A idade de aparecimento dessas alterações é semelhante à observada por Bennett e May (1997) e Sturion et al. (2001), que relataram que os sinais clínicos geralmente ocorrem entre os cinco e 10 meses de idade.

A osteocondrose na metáfise distal da ulna, conhecida como retenção do núcleo cartilaginoso, foi observada apenas nos cães alimentados à vontade, na frequência de 57,1%. O cão nº 2 apresentou essa lesão aos quatro, cinco e seis meses de idade, o nº 3 aos quatro e cinco meses, e os cães nº 7 e nº 8 aos quatro e cinco meses de idade, respectivamente. Aos sete meses de idade, essas lesões não estavam mais presentes na metáfise distal da ulna desses animais.

Aos quatro meses de idade, o cão nº 2 apresentou febre (40°C), claudicação dos membros anteriores, dor e aumento de volume em todas as articulações dos membros e rubor das articulações carpo-rádio-ulnar, e as mãos começaram a rotacionar lateralmente. Os sinais e os sintomas desapareceram espontaneamente após duas semanas. Este cão voltou a claudicar novamente aos cinco meses de idade, por pouco tempo, o que foi resolvido sem qualquer tipo de medicação. O aprumo aos seis meses de idade estava normal. Esse quadro clínico foi compatível com osteodistrofia hipertrófica, mas, radiograficamente, aos quatro, cinco e seis meses de idade, foi encontrada apenas a lesão de retenção do núcleo cartilaginoso na metáfise distal da ulna. Os cães nº 3, 7 e 8 não manifestaram clinicamente qualquer sinal de claudicação ou dor nas articulações.

As lesões de osteocondroses detectadas pelas radiografias coincidiram com o período de alto consumo de alimento em relação ao peso corporal e maior taxa de ganho de peso. Esses resultados estão de acordo com as informações de Hedhammar et al. (1974), que sugeriram existir uma associação entre a alta ingestão de calorias e o aumento do risco de desenvolver osteocondrose, devido à aceleração da taxa de crescimento. Também para Leighton (1997), o período de rápido crescimento dos cães de porte

grande ou gigante coincide com a alta taxa de ossificação endocondral.

O consumo diário de cálcio (mg) em relação ao peso corporal (kg), na primeira metade do experimento, foi de 577mg/kg e 422mg/kg pelos cães do grupo de alimentação à vontade e do grupo de alimentação restrita, respectivamente. Os cães alimentados à vontade excederam em 257mg o consumo de cálcio em relação ao citado no NRC (Nutrient... 1985), que é de 320mg/kg de peso corporal. Os animais sob restrição alimentar consumiram, em média, 102mg de cálcio por quilo de peso corporal a mais que o recomendado pelo NRC (Nutrient... 1985). Analisando esses dados, foi possível inferir que o consumo excessivo de cálcio pode ter sido um dos fatores que influenciaram no aparecimento da osteocondrose e que, de acordo com estudo realizado por Goedegebuure e Hazewinkel (1986), os animais que receberam alta quantidade de cálcio na dieta apresentaram a retenção do núcleo cartilaginoso com mais frequência e gravidade nos sítios de predileção (costela, região proximal do úmero, região distal do rádio e da ulna, região proximal e distal da tíbia). Hazewinkel et al. (1991), em trabalho realizado com filhotes da raça Dogue Alemão, utilizando diferentes níveis de cálcio, concluíram que o excesso de cálcio exerce influência na ossificação endocondral.

O desaparecimento das irregularidades, na porção dorsocaudal da cabeça umeral e nas metáfises da ulna, pode ser explicado pela cura espontânea, que ocorre quando não há o alargamento da espessura da cartilagem (Hazewinkel et al., 1984).

### CONCLUSÕES

O método de alimentação à vontade induz ao consumo excessivo, favorecendo maior ganho de peso e, conseqüentemente, maior predisposição de manifestação da DCF e osteocondrose. A restrição alimentar é um método eficaz na prevenção do surgimento da osteocondrose e na redução da severidade da DCF.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDER, J.E.; WOOD, L.L.H. Growth studies in Labrador Retrievers fed a caloric-dense diet: time-restricted versus free-choice feeding. *Canine Pract.*, v.14, p.41-47, 1987.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE ALIMENTOS – ANFAL. *Mercado*. Disponível em: <<http://www.anfal.org.br>> Acessado em: 04 nov. 2003.

BENNETT, D.; MAY, C. Moléstias articulares de cães e gatos. In: ETTINGER, S.J.; FELDMAN, E.C. (Eds.). *Tratado de medicina interna veterinária*. 2.ed. São Paulo: Manole, 1997. v.2, p.2805-2866.

CASE, L.P.; CAREY, D.P.; HIRAKAWA, D.A. *Nutrição canina e felina: manual para profissionais*. Hartcourt Brace, 1998. 424p.

DÄMMRICH, K. Relationship between nutrition and bone growth in large and giant dogs. *J. Nutr.*, v.121, p.114-121, 1991.

GOEDEGEBUURE, S.A.; HAZEWINKEL, H.A.W. Morphological findings in young dogs chronically fed a diet containing excess calcium. *Vet. Pathol.*, v.23, p.594-605, 1986.

HAZEWINKEL, H.A.W.; Van Den BROM, W.E.; Van't KLOOSTER, A.T.H. et al. Calcium metabolism in great dane dogs fed diets with various calcium and phosphorus levels. *J. Nutr.*, v.121, p.99-106, 1991.

HEDHAMMER, A.; WU, F.; KROOK, L. et al. Overnutrition and skeletal disease: an experimental study in growing Great Dane dogs. *Cornell Vet.*, v.64, suppl.5, p.1-160, 1974.

KEALY, R.D.; LAWLER, D.F.; BALLAM, J.M. et al. Five-year longitudinal study on limited food consumption and development of osteoarthritis in coxofemoral joints of dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.210, p.222-225, 1997.

KEVIN, K.J. *Diagnostic radiology of the dog and cat*. W.B. Saunders, 1987. 365p.

KROOK, L. Doenças metabólicas do osso. *Cad. Tec. Esc. Vet. UFMG*, n.3, p.1-66, 1988.

- LEIGHTON, E.A. Genetics of canine hip dysplasia. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.210, p.1474-79, 1997.
- LENEHAN, T.M.; FETTER, A.M. Hypertrophic osteodystrophy. In: NEWTON, C.D., NUNAMAKER, D.M. (Eds.). *Textbook of small animal orthopaedics*. Philadelphia: J.B. Lippincott, 1985. p.597-601.
- LEPINE, A.J.; REINHART, G.A. Alimentação de cães de raças de grande porte em fase de crescimento. Divisão de Pesquisa e Desenvolvimento. Lewisburg, Ohio: Iams Company, 1999.
- MANLEY, P.A.; HOWARD, P.E.; CONSTANTINESCO, G.M. Cirurgia para a osteocondrose do ombro canino. In: BOJRAB, M.J. (Ed.). *Técnicas atuais em cirurgia de pequenos animais*. 3.ed. São Paulo: Roca, 1996. p.704-710.
- NAP, R.C.; HAZEWINKEL, H.A.W. Growth and skeletal development in the dog in relation to nutrition, a review. *Vet. Q.*, v.16, p.50-59, 1994.
- NAP, R.C.; HAZEWINKEL, H.A.W.; VOORHOUT, G. et al. Growth and skeletal development in great dane puppies fed different levels of protein intake. *J. Nutr.*, v.121, p.107-113, 1991.
- NUTRIENT requirements of dogs. Washington: National Academy of Sciences, National Research Council, 1985. p.1-79.
- PRADA, F. Alimentos premium e super-premium para animais de estimação. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO, 2002, Campinas. *Anais...* Campinas: CBNA, 2002. v.2, 149p.
- RICHARDSON, D.C.; TOLL, P.W. Relationship of nutrition to developmental skeletal disease in young dogs. *Vet. Clin. Nutr.*, v.4, p.6-13, 1997.
- SAMPAIO, I.B.M. *Estatística aplicada à experimentação animal*. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998. 221p.
- SISTEMA de análises estatísticas e genéticas – SAEG. Versão 7.1. Viçosa: Funarbe, 1997. 150p. (Manual do usuário).
- STURION, D.J.; GERMANI, M.H.; TANAKA, N.M. et al. *Osteocondrite dissecante da articulação do ombro*. [on line]. São Paulo. Disponível em: <<http://www.unimar.b/ciencias/7-23-2-html>>. Acessado em 03 jul. 2001.
- TOMLINSON, J.; McLAUGHLIN, R. Canine hip dysplasia: developmental factors, clinical signs, and initial examination steps. *J. Vet. Med.*, v.91, p.26-33, 1996.
- TÔRRES, R.C.S.; SILVA, E.F. Displasia coxofemoral em cães - Parte II: avaliação radiográfica. *Rev. CFMV*, v.7, p.36-40, 2001.