

Afecções mais frequentes do aparelho locomotor dos eqüídeos de tração no município de Belo Horizonte

[*Most frequent pathologies of the locomotor system in equids used for wagon traction in Belo Horizonte*]

R.P.A. Maranhão¹, M.S. Palhares^{2*}, U.P. Melo³; H.H.C. Rezende¹,
C.E. Braga², J.M. Silva Filho², M.N.F. Vasconcelos⁴

¹ Aluna de pós-graduação - EVUFMG

² Escola de Veterinária - UFMG

Caixa postal 567

30123 - Belo Horizonte, MG

³ Médico veterinário - autônomo

⁴ Aluna de graduação - EVUFMG

RESUMO

Determinaram-se as enfermidades mais comuns do sistema músculo-esquelético dos animais de tração na cidade de Belo Horizonte. Foram utilizados 58 animais (42 eqüinos e 16 muares), sendo 31 machos e 27 fêmeas. O diagnóstico baseou-se no histórico e nos exames físico e radiológico. A frequência observada para tenossinovite nos membros torácicos e pélvicos foi 55,2%, para tendinite nos membros torácicos, 81,0%, para tendinite nos membros pélvicos, 58,6%, e para desmíte do ligamento suspensório nos membros torácicos, 77,6%. Para as lesões osteoarticulares, os resultados foram 13,8%, 12,1%, 27,6% e 12,1% de lesões osteoartíticas para a articulação interfalangeana distal dos membros torácicos e pélvicos e articulação interfalangeana proximal dos membros torácicos e pélvicos, respectivamente. Na articulação metacarpo-falangeana, a incidência foi 41,4% e, nos membros pélvicos, 39,7%. A incidência na articulação cárpica foi 62,1% e, na articulação társica, 96,6%. Os achados dos tecidos moles indicaram sobrecarga no aparato flexor e suspensório nesse tipo de atividade. Em ambos os casos, a atividade desenvolvida pelos animais parece ser a principal causa envolvida.

Palavras-chave: eqüino, tração, tendinite, desmíte, osteoartrite, sistema locomotor.

ABSTRACT

The most common conditions of the musculoskeletal system of draft equidae in the city of Belo Horizonte were determined. Fifty-eight animals (42 horses and 16 mules) were randomly examined, being 31 males and 27 females. Diagnosis was based on history, clinical and radiological examinations. The frequency observed for tenosynovitis in the fore and hindlimbs was 55.2%, 81.0%, for tendinitis in the forelimbs, 58.6% for tendinitis in the hindlimbs, and 77.6% for suspensory ligament desmitis in the forelimbs. The results showed 13.8%, 12.1%, 27.6% and 12.1% of osteoarthritic lesions for distal interphalangeal joint of fore and hindlimbs and proximal interphalangeal joint of fore and hindlimbs, respectively. In the fetlock joints of the forelimbs, the incidence was 41.4%, and 39.7% in the hindlimbs. The incidence increased in the carpal joints, reaching 62.1% and it was even higher in the tarsal joints, reaching 96.6%. Findings in soft tissues indicated an overloading of both suspensory and flexor apparatus.

Recebido em 17 de setembro de 2004

Aceito em 17 de novembro de 2005

*Autor para correspondência (*corresponding author*)

E-mail: palhares@vet.ufmg.br

Apoio: FAPEMIG, BNDES

Osteoarthritis was a common finding in draft equine, especially in tarsal joint. In both cases, the activity developed by those animals seems to be the main related cause.

Keywords: equine draft, tendinitis, desmitis, osteoarthritis, locomotor system

INTRODUÇÃO

Desde a domesticação, o equino tem sido cada vez mais utilizado nos diversos tipos de trabalho e desempenho atlético. Como consequência, os animais são exigidos acima de seus limites naturais (Goodship e Birch, 2001). Nos grandes centros urbanos, uma das atividades que mais cresce é a utilização de equinos de tração para o recolhimento e destino do lixo e entulhos produzidos. Dessa forma, o animal de tração surge como uma ferramenta de trabalho indispensável, cuja saúde e longevidade devem ser observadas (Rezende, 2004).

As características apresentadas por um animal de trabalho são o produto de vários fatores aos quais ele está submetido, como clima, manejo, treinamento, tipo de arreamento, superfície de trabalho e genética (Jones, 1987). A idade, a conformação inadequada, o casqueamento incorreto (Ruohoniemi et al., 1997), a nutrição, o condutor do animal e a finalidade (salto ou tração) também foram citados como fatores relevantes para a saúde e a produtividade equina (Miranda, 1988). O desempenho dos animais no trabalho de campo e nas competições, lazer e tração constitui um reflexo do bom estado do aparelho locomotor.

Na atualidade, discute-se a utilização de equinos de tração apenas no âmbito rural, como uma alternativa mais econômica. Na literatura consultada, não foram encontrados trabalhos relativos à sua utilização no ambiente urbano (carroceiro) e à interação saúde e carga de trabalho que lhe é imposta.

O objetivo deste trabalho foi estudar a incidência das principais enfermidades do sistema locomotor na população de animais de tração no município de Belo Horizonte.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 58 animais de tração, em atividade no município de Belo Horizonte, na

regional Pampulha, com peso médio de $286,84 \pm 46,16$ kg (231,00 a 460,00 kg) e idade média de $9,09 \pm 3,76$ anos (2,5 a 17 anos). Dentre eles, 27,6% (16/58) eram muare (sete fêmeas e nove machos) e 72,4% (42/58) equinos (18 fêmeas e 24 machos). O exame específico do aparelho locomotor constituiu-se de anamnese, inspeção em repouso e movimento, palpação completa do aparelho locomotor, teste com a pinça de casco e testes de flexão. O diagnóstico foi feito com base no histórico e nos exames físico e radiológico.

Para as lesões de tecidos moles, foram considerados positivos os animais que apresentaram aumento de volume e/ou sensibilidade à palpação das estruturas em pelo menos um dos membros torácicos e pélvicos.

Para a observação de lesões osteoarticulares, os animais foram radiografados, em todos os membros, nas seguintes regiões: falange distal até a articulação metacarpo/metatarso-falangeana e articulações cárpicas e társicas. Por se tratar de um levantamento epidemiológico, optou-se por utilizar apenas a posição látero-medial *a priori*, totalizando no mínimo oito radiografias por animal, conforme a literatura (Alexander, 2000; Jones et al., 2004). Outras posições foram utilizadas para melhor visualização de determinadas estruturas ou alterações, como a posição oblíqua e/ou antero-posterior. Considerou-se positivo o animal que apresentasse, no mínimo, um dos seguintes problemas (McIlwraith, 1994) nas articulações observadas em, pelo menos, um dos membros contralaterais: estreitamento ou perda total do espaço articular, formação de osteófitos marginais, proliferação óssea periosteal e esclerose ou lise do osso subcondral.

O delineamento foi inteiramente ao acaso, estudando-se a distribuição de frequência e aplicando-se o teste qui-quadrado nas análises estatísticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As patologias mistas constituíram os principais achados na palpação metacárpica/metatársica (31,9% - 74/232; Tab. 1). Elas compreendem a associação das afeções relatadas. Isso pode indicar que existe um grande número de fatores influenciando os equídeos em atividade de tração urbana na região pesquisada, gerando distribuição de forças em diferentes estruturas.

A incidência de enfermidades mistas foi maior nos membros torácicos ($P < 0,05$), ressaltando a suspeita de que fatores intrínsecos à dinâmica da locomoção desses animais estejam atuando de forma predominante. Se os membros torácicos

têm a função de suportar o peso, absorver o impacto e erguer o animal do solo (Rooney, 1974), e a etiologia das lesões tendíneas e de ligamentos é o esforço excessivo, é provável que esses membros tenham sido submetidos a uma “carga” acima da permitida por sua estrutura corpórea.

Segundo Meyer (1995), é necessário estimar a força de tração, estabelecendo uma carga média padrão, e a relação entre ela e o potencial muscular. A análise cinemática também seria necessária para conhecer o padrão de locomoção específico da tração urbana e, portanto, as estruturas mais exigidas.

Tabela 1. Distribuição dos achados clínicos à palpação, por membros torácicos e pélvicos, em animais de tração

Achado clínico	Torácico	Pélvico	Total
Tenossinovite dos flexores	21,7 (13/60) ^a	78,3 (47/60) ^b	25,9 (60/232)
Tendinite TFDS	34,2 (14/41) ^a	65,8 (27/41) ^b	17,7 (41/232)
Desmite do ligamento suspensório	90,0 (9/10) ^a	10,0 (1/10) ^b	4,3 (10/232)
Tendinite mista (TFDS+TFDP)	14,3 (1/7) ^a	85,7 (6/7) ^b	3,0 (7/232)
Enfermidades mistas	83,8 (62/74) ^a	16,2 (12/74) ^b	31,9 (74/232)
Nenhuma alteração	42,5 (17/40) ^a	57,5 (23/40) ^a	17,2 (40/232)

Percentuais seguidos de letras distintas na linha diferem entre si ($P < 0,05$).

TFDS=tendão flexor digital superficial; TFDP= tendão flexor digital profundo.

Isoladamente, a tenossinovite nas bainhas dos tendões flexores ocorreu em maior freqüência. Na maioria dos casos, tratava-se de aumento de volume firme, sem calor ou sensibilidade, o que caracteriza um quadro crônico, conforme Dik et al. (1995). É possível, portanto, que as lesões agudas não tenham sido identificadas pelos proprietários ou tenham sido tratadas de forma inadequada. Ressalta-se que a maioria dos animais não apresentou claudicação ao exame. Isso sugere que o animal adaptou-se às condições adversas e continuou sua atividade, sem demonstrar sensibilidade, como descrito por Meirelles (1997). A ocorrência de tenossinovite isoladamente difere do que se encontra na literatura, isto é, sempre há associação com lesões persistentes nos tendões e ligamentos correspondentes (McIlwraith, 1994). Nesse caso, uma investigação ultra-sonográfica poderia revelar dados significativos. A incidência dessa enfermidade foi mais alta nos membros pélvicos ($P < 0,05$), o que pode estar relacionado à sua contribuição na dinâmica. A tração pesada exige engajamento potente dos membros pélvicos, pois

eles proporcionam a propulsão do animal, expondo as estruturas mais distais, inclusive as bainhas tendíneas, aos microtraumatismos por sobrecarga recorrente (Dik et al., 1995).

Provavelmente, pelo mesmo motivo, a freqüência de tendinite superficial isolada foi maior nos membros pélvicos ($P < 0,05$), semelhante ao relatado por Goodship e Birch (2001). Apesar da maior distensão do TFDS ocorrer na fase de apoio total do membro, atuando contra a hiperextensão da articulação metatarso-falangeana (Denoix, 1994), é provável que sua atividade no estágio de propulsão do conjunto seja mais intensa nos membros pélvicos, em animais de tração. Por isso, é possível que o principal fator predisponente seja o excesso de peso na carroça, ou mesmo a tração de carroças de peso menor com o animal desenvolvendo maior velocidade, quando o grau de extensão da articulação aumenta devido à velocidade, conforme citado por Patterson-Kane et al. (1998).

As tendinites mistas constituíram o menor índice de alterações na região metacárpica ou metatársica. Além disso, a tendinite profunda, isoladamente, não foi encontrada em nenhum dos membros avaliados. Em 53,5% (31/58) dos animais, observaram-se tendinites nos membros torácicos e pélvicos. Apesar de contribuir de formas distintas em cada estágio da fase de apoio, o desempenho mais importante do TFDP ocorre ao final da fase de apoio, no estágio de propulsão (Denoix, 1994), quando há a elevação dos talões e a rotação do casco em torno da pinça (O'Grady e Poupard, 2003). No entanto, durante o estágio de apoio total, o tendão encontra-se apenas parcialmente tensionado, devido à flexão da articulação interfalangeana distal (Denoix, 1994).

A incidência de desmíte foi baixa (4,3%). Nos membros acometidos, é possível que o excesso de peso tenha sido a principal etiologia. Isso porque a função primordial do ligamento suspensório também é a de resistir à hiperextensão do boleto, mais ainda do que o TFDS. A sua prevalência nos membros torácicos reforça essa hipótese, como discutido anteriormente. A desmíte isolada e as enfermidades mistas foram as afecções que predominaram nos membros torácicos, e as tendinites (superficiais ou mistas) e tenossinovites nos pélvicos. Por essa razão, a desmíte apresentou maior índice dentre as enfermidades mistas. Isso fica mais evidente quando se observa que 69,0% (40/58) dos animais apresentaram desmíte associada a tendinites nos membros torácicos.

Os desequilíbrios dorsopalmar/plantar e mediolateral podem favorecer o desenvolvimento de tendinite do TFDP, a doença do navicular (Darabainier e Carter, 2003; Dyson e Marks, 2003) e a desmíte nos ramos extensores do ligamento suspensório (O'Grady e Poupard,

2003). Dessa forma, práticas adequadas de casqueamento e ferrageamento deveriam ser imperativas na prevenção dessas enfermidades.

O condicionamento dessas estruturas pode estar ocorrendo inadequadamente. É possível que, nesses animais, o trabalho de tração inicie-se de forma repentina. Sabe-se que os tendões têm função de armazenar energia, e não apenas orientação do membro durante o movimento, sendo mais exigidos durante o exercício. Essa função é a razão da alta incidência de lesões nos tendões flexores em equinos (Smith et al., 2002).

A utilização da ultra-sonografia como método de detecção e monitoramento de lesões tendíneas e dos ligamentos permitiria o conhecimento dos problemas subclínicos. Isso levaria a uma melhor estimativa dos danos causados pela tração animal.

A ocorrência de tendinite superficial e de desmíte do ligamento suspensório foi analisada separadamente, nos membros torácicos e pélvicos (Tab. 2). Considerou-se como positivo o animal que apresentasse a lesão em, pelo menos, um dos membros contralaterais.

A frequência encontrada para a tendossinovite foi semelhante à relatada na literatura consultada (Thomassian, 1990ab; McIlwraith, 1994), podendo-se aferir que a maioria desses animais encontrava-se em atividade de esforço excessivo. Esse tipo de lesão teve igual distribuição entre membros torácicos e pélvicos ($P > 0,05$). É possível que a etiologia envolvida nesses casos esteja atuando uniformemente sobre a dinâmica do animal, levando à irritação contínua da bainha, quer através das injúrias de tendões e ligamentos ou de pequenos traumatismos por sobrecarga, conforme descrito por Dik et al. (1995).

Tabela 2. Incidência de alterações de tendões, bainhas e ligamento suspensório nos membros de equinos e muares de tração, em Belo Horizonte

Ocorrência	Tendossinovite		Tendinite dos flexores		Desmites do ligamento suspensório Torácico
	Torácico	Pélvico	Torácico	Pélvico	
Presente	32 (55,2%) ^a	32 (55,2%) ^a	47 (81,0%) ^a	34 (58,6%) ^b	45 (77,6%)
Ausente	26 (44,8%)	26 (44,8%)	11 (19,0%)	24 (41,4%)	13 (22,4%)

Percentuais seguidos de letras distintas na linha diferem entre si ($P < 0,05$).

Afecções mais frequentes do aparelho locomotor...

A alta porcentagem encontrada para as tendinites no membro torácico (81,0%) parece confirmar a etiologia do esforço excessivo e repetido, conforme documentado na literatura (Buchanan e Marsh, 2002). Entretanto, sob o aspecto do tipo de trabalho, os resultados obtidos assemelham-se àqueles observados em animais de corrida (Goodship, 1993) e não aos de tração (Goodship et al., 1994), raramente citados por outros autores. A incidência de desmíte do ligamento suspensório do boleto coincide com a observada nos equinos trotadores (Goodship e Birch, 2001). Isso ocorre pela exarcebção de sua função de sustentação, já que existe um aumento da fase cranial do passo (Patterson-Kane et al., 1998). Nos animais de tração, é provável que o excesso de peso carregado exija sustentação ainda maior pelo ligamento suspensório, principalmente durante a hiperextensão dessa articulação na fase de apoio total (Denoix, 1994).

Nas articulações interfalangeanas, a baixa incidência de indícios radiográficos de osteoartrite (Tab.3) não corresponde ao esperado, especialmente por se tratarem de articulações pouco móveis e de sustentação de alta carga (McIlwraith, 1994). É provável que tal atividade aumente ainda mais a tensão sobre essas estruturas, potencializando os danos à cartilagem, além da associação com práticas de casqueamento e ferrageamento inadequadas. O método de diagnóstico, utilizado neste estudo com finalidade epidemiológica, não apresenta sensibilidade suficiente para detectar alterações de menor porte (Kawcak et al., 2000), podendo subestimar a quantidade e a intensidade das lesões. A escolha de um método que permitisse melhor demarcação dos limites da cápsula articular, como o citado por Alexander (2000), poderia fornecer dados mais esclarecedores, eliminando a subjetividade inerente à metodologia escolhida neste estudo.

Tabela 3. Frequência de achados radiológicos indicativos de osteoartrite nas diversas articulações, em pelo menos um dos membros torácicos e pélvicos, em equídeos de tração, em Belo Horizonte

Articulação	Torácico	Pélvico	Ambos
Articulação interfalangeana distal	13,8% (8/58)	12,1% (7/58)	6,9% (4/58)
Articulação interfalangeana proximal	27,6% (16/58)	12,1% (7/58)	3,5% (2/58)
Articulação metacarpo/tarso-falângica	41,4% (24/58)	39,7% (23/58)	20,7% (12/58)
Articulação cárpica	62,1% (36/58)	-	-
Articulação társica	-	96,6% (56/58)	-

Diferença entre valores torácicos e pélvicos não significativa ($P>0,05$)

A incidência de lesões radiográficas na articulação metacarpo/tarso falangeana tende a ser maior em animais de corrida, devido à alta mobilidade da articulação (McIlwraith, 2000). Provavelmente, a baixa velocidade geralmente atingida durante a tração possa explicar a menor incidência de lesões nessa região. No entanto, a ausência de alterações osteoartísticas não deve excluir a possibilidade de lesões não detectáveis radiograficamente (Kawcak et al., 2000), especialmente quando se leva em consideração os achados à palpação e flexão articulares.

Em geral, as lesões indicativas de osteoartrite no carpo e tarso foram as mais frequentes. Apesar de os animais de tração não alcançarem grande velocidade, é possível que a carga excessiva, que não existe no animal de corrida, combinada com o excesso de trabalho no asfalto, explique os resultados observados. Além disso, é também

provável que os desvios de aprumo observados e a instabilidade à flexão sejam fatores aditivos aos considerados anteriormente. Quando se compara a baixa incidência de sensibilidade e limitação de flexão à palpação com a maior incidência de lesões radiológicas, confirma-se a não associação entre sinais clínicos e danos articulares, salientada por McIlwraith (2000).

A alta incidência de lesões osteoartísticas na articulação társica é um achado esperado nos animais de tração (Adair, 1992). Isso ocorre porque a articulação, nessa atividade, é muito exigida ao suportar cargas compressivas, em baixa velocidade (McIlwraith, 1994).

À inspeção dos aprumos, as anormalidades observadas na articulação társica não foram proporcionais à alta incidência de alterações radiográficas. Aparentemente, nessa população,

esse não é um fator dominante. O aumento da camada calcificada da cartilagem articular em animais mais velhos (Martinelli et al., 2002) e o excesso de trabalho e carga estão ligados à degeneração cartilaginosa e alterações osteoartísticas (Birch e Goodship, 1999). Além disso, acredita-se que a capacidade muscular diminuída exerça efeitos deletérios nas articulações, através do controle deficiente do movimento e pressão sobre as mesmas (Loeser e Shakoore, 2003). O condicionamento físico inadequado foi igualmente implicado no surgimento de lesões (Birch e Goodship, 1999) e deve ser considerado. Provavelmente, os três últimos fatores são os mais atuantes na população estudada.

Para o levantamento radiográfico simples, a projeção látero-medial parece ser suficiente e é indicada por alguns autores (Verschooten e Schramme, 1994; Alexander, 2000; Jones et al., 2004). No presente estudo, isso se confirmou, pois a articulação társica, dentre todas, foi a que menos necessitou de posições adicionais. Todavia, a presença de alterações radiográficas nem sempre é de relevância clínica no exame do sistema locomotor (Simmons et al., 1999).

CONCLUSÕES

A gravidade dos achados radiográficos não se relacionou aos sinais clínicos de claudicação ou limitação da flexão e função das articulações estudadas, evidenciando o seu caráter insidioso. A etiologia dessa alta incidência nos animais de tração não é descrita na literatura, porém o alto esforço articular, decorrente do trabalho, e as alterações biomecânicas provocadas por desequilíbrios podais e flacidez de ligamentos podem estar envolvidos no desencadeamento dessas lesões nos animais de tração. A avaliação das osteoartrites deve se basear nos achados radiológicos e na presença de sinais clínicos. A radiologia, na projeção látero-medial, constitui um método auxiliar satisfatório para fins de diagnóstico epidemiológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAIR, H.S. Common lameness problems of the draft horse. In: ROBISON, N.E. *Current*

therapy in equine medicine. Ed. Pensilvania: W.B. Saunders, 1992. p.85-91.

ALEXANDER, C. Synovial, chondroplastic, depositional: the radiological categories of arthritis. A review. *Austr. Radiol.*, v.44, p.369-372, 2000.

BIRCH, H.L.; GOODSHIP, A.E. Can appropriate training regimes reduce the incidence of skeletal injury and loss of horses from training? *Equine Vet. Educ.*, v.11, p.310-313, 1999.

BUCHANAN, C.I.; MARSH, R.L. Effects of exercise on the biomechanical, biochemical and structural properties of tendons. *Comp. Biochem. Physiol.*, Part A, v.133, p.1101-1107, 2002.

DARABAINER, R.M.; CARTER, G.K. Diagnosis, treatment and farriery for horses with chronic heel pain. *Vet. Clin. North Am.: Equine Pract.*, v.19, p.417-441, 2003.

DENOIX, J.M. Functional anatomy of tendons and ligaments in the distal limbs (manus and pes). *Vet. Clin. North Am.: Equine Pract.*, v.10, p.273-321, 1994.

DIK, K.J.; DYSON, S.J.; VAIL, T.B. Aseptic tenosynovitis of the digital flexor tendon sheath, fetlock and pastern annular ligament constriction. *Vet. Clin. North Am.: Equine Pract.*, v.11, p.151-162, 1995.

DYSON, S.J.; MARKS, D. Foot pain and the elusive diagnosis. *Vet. Clin. North Am.: Equine Pract.*, v.19, p.531-565, 2003.

GOODSHIP, A.E. The pathophysiology of flexor tendon injury in the horse. *Equine Vet. Educ.*, v.5, p.23-29, 1993.

GOODSHIP, A.E.; BIRCH, H.L. Exercise effects on the skeletal tissues. In: BACK, W.; CLAYTON, H. (Ed.). *Equine locomotion*. London: Saunders, 2001. p.227-250.

GOODSHIP, A.E.; BIRCH, H.L.; WILSON, A.M. The pathobiology and repair of tendon and ligament injury. *Vet. Clin. North Am.: Equine Pract.*, v.10, p.323-349, 1994.

JONES, G.; DING, C.; SCOTT, F. et al. Early radiographic osteoarthritis is associated with substantial changes in cartilage volume and tibial bone surface area in both males and females. *Osteoarth. Cartil.*, v.12, p.169-174, 2004.

- JONES, W.E. *Genética e criação de cavalos*. São Paulo: Roca, 1987. 666p.
- KAWCAK, C.E.; McCILWRAITH, C.W.; NORRDIN, R.W. et al. Clinical effects of exercise on subcondral bone of carpal and metacarpophalangeal joints in horses. *Am. J. Vet. Res.*, v.61, p.1252-1258, 2000.
- LOESER, R.F.; SHAKOOR, N. Aging or osteoarthritis: which is the problem? *Rheum. Dis. Clin. North Am.*, v.29, p.653-673, 2003.
- MARTINELLI, M.J.; EURELL, J.; LES, C.M. et al. Age-related morphometry of equine calcified cartilage. *Equine Vet. J.*, v.34, p.274-278, 2002.
- McILWRAITH, C.W. Diagnosis and treatment of problems of the carpus. *Bain-Fallon Memorial Lectures*, 22, 2000. *Proceedings...*, Melbourne, 2000. p.130-144.
- McILWRAITH, C.W. Doenças das articulações, tendões, ligamentos e estruturas relacionadas. In: STASHAK, T.S. (Ed.). *Claudicação em eqüinos segundo Adams*. 4.ed. São Paulo: Roca, 1994. 943p.
- MEIRELLES, J.S. Tendossinovites, tendinites, desmites e miopatia de esforço. *Cad. Tec. Esc. Vet. UFMG*, n. 19, p. 21-26, 1997.
- MEYER, H. O cavalo em números. In: _____. *Alimentação de cavalos*. São Paulo: Varela, 1995. 303p.
- MIRANDA, R.M. Genética e melhoramento dos eqüinos. *Eqüinos*, n.85, p.11-33, 1988.
- O'GRADY, S.E.; POUPARD, D.A. Proper physiologic horseshoeing. *Vet. Clin. North Am.: Equine Pract.*, v.19, p.333-351, 2003.
- PATTERSON-KANE, J. C.; FIRTH, E. C.; PARRY, D. A. D. et al. Effects of training on collagen fibril populations in the suspensory ligament and deep digital flexor tendon of young thoroughbreds. *Am. J. Vet. Res.*, v.59, p.64-68, 1998.
- REZENDE, H.H.C. *Impacto ambiental, perfil sócio-econômico e migração dos carroceiros em Belo Horizonte do setor formal para o informal no período de 1998 a 2003*. 2004. 61f. Dissertação (Mestrado em Medicina e Cirurgia) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- ROONEY, J.R. *The lame horse: causes, symptoms and treatment*. New Jersey: A.S. Barnes and Co., 1974. 237p.
- RUOHONEMI, M.; LAUKKANEN, H.; OJALA, M. et al. Effects of sex and age on the ossification of the collateral cartilages of the distal phalanx of the Finnhorse and relationships between ossification and bodysize and type of horse. *Res. Vet. Sci.*, v 62, p 34-38, 1997.
- SIMMONS, E.J.; BERTONE, A.L.; WEISBRODE, S.E. Instability-induced osteoarthritis in the metacarpophalangeal joint of horses. *Am. J. Vet. Res.*, v.60, p.7-13, 1999.
- SMITH, R.K.W.; BIRCH, H.L.; GOODMAN, S. et al. the influence of ageing and exercise on tendon growth and degeneration – hypothesis for the initiation and prevention of strain-induced tendinopathies. *Comp. Biochem. Physiol.*, Part A, v.133, p.1039-1050, 2002.
- STASHAK, T.S. Claudicação. In: _____. (Ed). *Claudicação em eqüinos segundo Adams*. 4.ed. São Paulo: Roca, 1994. 943p.
- THOMASSIAN, A. Afecções do aparelho locomotor: ossos e articulações. In: _____. *Enfermidades dos cavalos*. 2.ed. São Paulo: Varela, 1990a.
- THOMASSIAN, A. Afecções do aparelho locomotor: tendões, bolsa e bainhas sinoviais. In: _____. *Enfermidades dos cavalos*. 2.ed. São Paulo: Varela, 1990b.
- VERSCHOOTEN, F.; SCHRAMME, M. Radiological examination of the tarsus. *Equine Vet. Educ.*, v.6, p.323-332, 1994.