

JOSÉ RAMÓN MARTINEZ ARANZALES

**DEFEITOS DE APRUMO EM EQUINOS MESTIÇOS DE BRETÃO:
AVALIAÇÃO CLÍNICA E RADIOGRÁFICA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, para obtenção do título de "*Magister Scientiae*".

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2004

JOSÉ RAMÓN MARTINEZ ARANZALES

**DEFEITOS DE APRUMO EM EQÜINOS MESTIÇOS DE BRETÃO:
AVALIAÇÃO CLÍNICA E RADIOGRÁFICA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, para obtenção do título de "*Magister Scientiae*".

APROVADA: 09 de março de 2004

Prof^a. Marlene I. Vargas Vilória
(Conselheira)

Prof^a. Andréa Pacheco Batista Borges
(Conselheira)

Prof. José Dantas Ribeiro Filho

Dr. Orlando Marcelo Vendramini

Prof^a. Maria Verônica de Souza
(Orientadora)

*A Deus,
A minha esposa Mariela Herrán
Aos meus pais: Blanca Oliva e Ramón María,
Aos meus irmãos: Edgar, Leonel e Arbey,
Pelo suporte ,
e por sempre acreditarem em mim,.
Dedico este trabalho.*

AGRADECIMENTOS

A *Deus, presente* em todos os momentos da minha vida, principalmente nas horas que mais precisei.

Aos meus pais, *Blanca e Ramón*, aos meus irmãos, Edgar, Leonel e Arbey e a meus sobrinhos, pelo amor, pelo incentivo e por estarem sempre ao meu lado.

A minha esposa pelo apoio, carinho e por acreditar em mim.

À professora Maria Verônica de Souza, pela compreensão e paciência e por ter sido mais que uma orientadora, uma amiga.

Aos professores Joaquin Hernán Patarroyo Salcedo e Marlene Isabel Vargas Vilorio, pelo carinho e amizade em todo este tempo e por ser mais que meus professores, meus amigos.

À Universidad Del Tolima, pela formação.

À Universidade Federal de Viçosa pelo suporte financeiro e estrutural, indispensáveis para a realização deste trabalho.

Ao Departamento de Veterinária por contribuir na minha formação científica.

Ao setor de equideocultura do Departamento de Zootecnia por permitir a utilização dos animais do experimento.

À professora Andréa Pacheco Batista Borges pela colaboração e valiosas sugestões nesse trabalho.

Ao Prof. José Dantas Ribeiro Filho pela colaboração profissional e amizade.

A André Lang por desenhar algumas das figuras utilizadas neste

trabalho.

A Fábio pela colaboração na realização do experimento e, sobretudo, por sua amizade.

À Patrícia Coutinho pela disposição e colaboração na realização das radiografias.

A Luciano Andrade e Fernando Afonso Mendes pelo auxílio durante o manejo dos animais do experimento.

Aos meus amigos e companheiros de mestrado: Gisele, Michelle, Policarpo, Priscilla, Raul e Sidimar pela colaboração e, principalmente, pela amizade.

À Rose pela valiosa ajuda e disposição a todo momento.

À Claudia pela amizade incondicional e por ter me dado a força no momento certo.

Aos amigos da Colômbia que ainda estão aqui Alba, Catalina, Dina, Everaldo, Gloria, Irma Ximena, Juan José, Luis Ernesto, Mayra, Pilar Ximena e aos que já foram embora, Claudia, Leonardo, Liliana, Juan Carlos, Teresa e Rodrigo, pelo companheirismo e amizade.

A todos os amigos cuja presença e convívio fortaleceram a concretização do meu ideal, tornando mais agradável o trabalho realizado.

BIOGRAFIA

JOSE RAMON MARTINEZ ARANZALES, filho de Ramón Maria Martinez e Blanca Oliva Aranzales, nascido em 27 de março de 1975, na cidade de Paujil, Caquetá, Colômbia.

Ingressou no curso de Medicina Veterinária da Universidad del Tolima, em 1994, concluindo sua graduação no ano 2000.

Iniciou o curso de Mestrado em Medicina Veterinária na Universidade Federal de Viçosa em abril de 2002.

ÍNDICE

	Página
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	xii
RESUMO.....	xiii
ABSTRACT.....	xv
1 INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
3.1 Avaliação do aprumo dos membros	4
3.2 Defeitos de conformação dos membros.....	7
3.2.1 Defeito de aprumo nos membros torácicos (vista cranial)..	7
3.2.1.1 Aberto ou fechado de frente.....	8
3.2.1.2 Carpo varo e carpo valgo.....	9
3.2.1.3 Pinças divergentes e pinças convergentes.....	10
3.2.2 Defeito de aprumos nos membros torácicos (vista Lateral)	12
3.2.2.1 Debruçado ou sobre si de frente.....	12
3.2.2.2 Acampado de frente.....	13
3.2.2.3 Quartelas verticais e inclinadas.....	13
3.2.2.4 Quebra do eixo podofalangeano para frente e para trás	15
3.2.3 Defeitos de aprumo nos membros pélvicos (vista caudal).	16
3.2.3.1 Aberto ou fechado de trás.....	16
3.2.3.2 Tarso valgo e tarso varo.....	17
3.2.3.3 pinças divergentes.....	18

3.2.4 Defeitos de aprumo nos membros pélvicos (vista lateral)...	18
3.2.4.1 Debruçado de trás (sobre si de trás).....	19
3.2.2.2 Jarretes retos.....	20
3.2.4.3 Jarretes em foice.....	20
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	22
4.1 População.....	22
4.2 Avaliação do aprumo.....	23
4.3 Exame físico.....	23
4.4 Estudo radiográfico.....	23
4.4.1 Equipamento e acessórios.....	23
4.4.2 Projeções radiográficas	24
4.4.3 Fatores de exposição.....	25
4.5 Avaliação do grau de ossificação das cartilagens alares da falange distal.....	25
4.6 Análise estatística.....	25
5. Resultados.....	26
5.1 Defeitos de aprumo nos membros torácicos (vista cranial).....	26
5.1.1 Aberto de frente.....	29
5.1.2 Fechado de frente.....	30
5.1.3 Pinças divergentes.....	30
5.1.4 Pinças convergentes.....	32
5.1.5 Aberto com pinças divergentes e aberto com pinças convergentes.....	32
5.2 Defeitos de aprumo nos membros torácicos (vista lateral).....	33
5.2.1 Debruçado de frente.....	34
5.2.2 Quartelas verticais e inclinadas.....	35
5.3 Defeitos de aprumo nos membros pélvicos (vista caudal).....	36
5.3.1 Aberto de trás e fechado de trás	37
5.3.2 Pinças divergentes.....	37
5.3.3 Tarso varo.....	38
5.3.4 Tarso valgo.....	38
5.4 Defeitos de aprumo nos membros pélvicos (vista lateral).....	38
5.4.1 Debruçado de trás.....	40

5.4.2 Quartelas verticais.....	40
5.4.3 Jarretes em foice.....	40
5.4.4 Jarrete retos.....	40
6. DISCUSSÃO.....	41
6.1 Defeitos de aprumo nos membros torácicos (vista cranial).....	42
6.2 Defeitos de aprumo nos membros torácicos (vista lateral).....	45
6.3 Defeitos de aprumo nos membros pélvicos (vista caudal).....	48
6.4 Defeitos de aprumo nos membros pélvicos (vista lateral).....	49
7. CONCLUSÕES.....	51
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Vista cranial (A) e lateral (B) do aprumo normal dos membros torácicos (Fonte: CLAYTON, 2001).	5
Figura 2: Vista caudal (A) e lateral (B) do aprumo normal dos membros pélvicos (Cortesia: ANDRÉ LANG, 2004).	6
Figura 3: Vista lateral do aprumo normal na região distal dos membros (Cortesia: ANDRÉ LANG, 2004).	6
Figura 4: Defeito de aprumo aberto (A) e fechado (B) de frente (Fonte: CLAYTON, 2001).	8
Figura 5: Demonstração das categorias de forças aplicadas sobre a falange distal sob condições normais: força de apoio, transmitida a partir da sola e parede do casco; tensão do tendão do músculo flexor digital profundo e força de contato com a falange média (Fonte: BARREY, 2000).	9
Figura 6: Defeito de aprumo pinças divergentes (A) e pinças convergentes (B) e normal (C) dos membros torácicos frente (Fonte: CLAYTON, 2001).	12
Figura 7: Defeito de aprumo debruçado ou sobre si de frente (Cortesia: ANDRÉ LANG, 2004).	13
Figura 8: Aprumo da região distal do membro. Quartela vertical (A), com angulação normal (B) e quartela inclinada (Cortesia: ANDRÉ LANG, 2004).	14

Figura 9:	Aprumo da região distal do membro. Quebra para trás do eixo podofalangeano (A), aprumo normal (B) e quebra para frente do eixo podofalangeano (Cortesia: ANDRÉ LANG).	15
Figura 10:	Defeito de aprumo dos membros pélvicos. Tarso valgo (A) e tarso varo (B) (Fonte: CLAYTON, 2001).	18
Figura 11:	Defeito de aprumo debruçado de trás (Fonte: CLAYTON, 2001).	19
Figura 12:.	Defeito de aprumo jarretes retos (A) e aprumo normal dos membros pélvicos (B). Observe-se que no defeito de aprumo a linha vertical cai imediatamente por detrás dos talões (Fonte: CLAYTON, 2001).	20
Figura 13:.	Defeito de aprumo jarrete em foice (A) e aprumo normal dos membros pélvicos (B) (Fonte: CLAYTON, 2001).	21
Figura 14:.	Defeitos de aprumo nos membros torácicos: fechado e pinças divergentes	27
Figura 15:	Esquema para destacar as áreas onde foi centralizada a avaliação radiográfica na região distal dos membros torácicos. Projeção dorsopalmar para avaliar as falanges e articulações interfalangeanas (A); projeção dorsopalmar para avaliar ossos sesamóides proximais, ossos metacárpicos e articulação metacarpofalangeana (B) e projeções oblíquas dorsolateral-palmaromedial ou dorsomedial-palmarolateral (C) (Fonte: modificado a partir de SOUZA, 2000).	29
Figura 16:	Achado radiográfico na falange distal (projeção dorsopalmar): ossificação da cartilagens alares medial e lateral em grau 3 (seta) (A) e em grau 5 (cabeça de seta) (B).	30

Figura 17:	Esquema para destacar as áreas onde foi centralizada a avaliação radiográfica na região distal do membro. Projeção lateromedial (A); dorsoproximal-palmarodistal (B) e palmaroproximal-palmarodistal (C) (Fonte: SOUZA, 2000).	34
Figura 18:	Achado radiográfico encontrado na projeção lateromedial da região distal do membro: presença de osteófito na superfície dorsoproximal da falange proximal (seta) (A) e de entesiófito na superfície palmar da falange média (seta) (B).	35
Figura 19:	Esquema para destacar as áreas onde foi centralizada a avaliação radiográfica no metatarso, tarso e tíbia. Projeção dorsoplantar (A), dorsolateral-plantaromedial (B) e dorsomedial-plantarolateral (C) (Fonte: SOUZA, 2000)..	37
Figura 20:	Defeito de aprumo nos membros torácicos e pélvicos: debruçado de frente e de trás.	39
Figura 21:	Esquema para destacar as áreas onde foi centralizadas a avaliação radiográfica no metacarpo, tarso e tíbia. Projeção lateromedial (Fonte: SOUZA, 2000).	39

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1: Defeitos de aprumo encontrados nos membros torácicos (vista cranial e lateral) e nos membros pélvicos (vista caudal e lateral).....	7
Tabela 2: Projeções radiográficas realizadas em cada uma das regiões anatômicas avaliadas nos membros torácicos e pélvicos.....	24
Tabela 3: Frequência e distribuição percentual dos defeitos de aprumos nos membros torácicos e pélvicos da população estudada.....	28
Tabela 4: Distribuição percentual e localização dos achados radiográficos encontrados nos defeitos de aprumo (vista cranial) dos membros torácicos.....	31
Tabela 5: Distribuição percentual dos achados radiográficos encontrados nos cavalos com o defeito debruçado de frente.....	35

RESUMO

MARTINEZ ARANZALES, José Ramón M.S., Universidade Federal de Viçosa, março de 2004. **Defeitos de aprumo em eqüinos mestiços de Bretão: avaliação clínica e radiográfica.** Orientadora: Maria Verônica de Souza. Conselheiras: Marlene Isabel Vargas Vilória e Andréa Pacheco Batista Borges.

O objetivo desse estudo foi identificar os defeitos de aprumo dos membros torácicos e pélvicos e as alterações radiográficas decorrentes destes, assim como suas manifestações clínicas. Para isso foram utilizados 50 eqüinos mestiços de Bretão, selecionados ao acaso, sendo 39 fêmeas e 11 machos, com idades compreendidas entre 4 e 18 anos. Estes animais desenvolviam atividades de trabalho de campo ou eram utilizados para reprodução. Inicialmente foi avaliado o aprumo natural de cada animal, a partir de uma vista cranial, lateral e caudal. Em seguida foi realizado um exame estático e dinâmico do aparelho locomotor. A avaliação radiográfica e o número de projeções realizadas era dependente do defeito de aprumo apresentado. Como mínimo foram realizadas duas projeções em 90° das regiões consideradas como submetidas à sobrecarga. Nos membros torácicos os defeitos mais freqüentemente encontrados a partir de uma vista cranial foram as pinças divergentes e as convergentes, encontrados em 36 e 26% da população, respectivamente. As alterações radiográficas predominantes nesses casos foram a ossificação das cartilagens alares da

falange distal, a remodelação dos côndilos ou eminências da falange média ou da proximal, assim como os osteófitos, particularmente presentes na articulação metacarpofalangeana. Entretanto, essas alterações se localizaram na maioria das vezes tanto lateral como medialmente, independente do defeito de aprumo. A partir de uma vista lateral, foi o debruçado de frente o defeito mais freqüente, sendo este inclusive o mais comum nos animais do estudo, encontrado em 60% da população. O achado radiográfico mais freqüente nesses animais foi a periostite na superfície dorsal da falange média, presente em 16 animais (53%), além de osteófitos na face articular proximal do osso navicular (N=10; 33%). Nos membros pélvicos os defeitos mais freqüentes foram o tarso valgo (vista caudal) e debruçado de trás (vista lateral). Em ambos os casos o achado radiográfico observado foi a presença de osteófitos nas articulações das filas distais do tarso, ou seja, tarsometatársica e centrodistal. Entretanto, apesar dos achados radiográficos encontrados, nenhum dos animais apresentou sintomatologia clínica de envolvimento do aparelho locomotor. Acredita-se que a presença simultânea de mais de um defeito de aprumo faça com que a sobrecarga não seja depositada em um local específico, mas sim ocasione um desequilíbrio mais generalizado, o que acarreta o aparecimento de alterações radiográficas em vários locais. Além disso, o tipo de atividade desenvolvida pelos animais do estudo e a natureza das alterações radiográficas encontradas, podem ser a causa da ausência de claudicação.

ABSTRACT

MARTINEZ ARANZALES, José Ramón M.S., Universidade Federal de Viçosa, March, 2004. **Faults in conformation in mixed breed Breton horses: clinical and radiographic evaluation.** Advisor: Maria Verônica de Souza. Committee members: Marlene Isabel Vargas Vilória and Andréa Pacheco Batista Borges.

This study was performed to identify faults in the conformation of both forelimb and hindlimb, radiographic alterations and relationships with clinical manifestations in breed Breton horses mixed. Fifty randomly selected horses were used which thirty nine animals were females and eleven were males between 4 and 18 years old age. The animals developed farm work and reproduction activities. The conformation of each animal was first evaluated in to cranial, caudal and lateral view and before by static and dynamic exam of the locomotor system. Evaluation and projection radiographic were depended of conformations faults. Forelimb faults were frequently founded in the cranial view and were toed-out (36%) and toed-in (26%) respectively. Radiographic predominant alterations were ossifications of the collateral cartilages of the distal phalanx, remodeling of the condyle and prominences of the middle or proximal phalanx and osteophytes, particularly in to metacarpophalangeal joint. However, these alterations were most localized in the lateral and medial part, this fact was independent of the fault in conformation. Lateral view show frequency of standing under in front found in 60% of the population. The radiographic

alteration in this animals was periostitis in the dorsal surface of the middle phalanx, (53%), and osteophytes in the proximal joint surface of the navicular bone (N=10; 33%). In the pelvic limbs the most frequent defects were the cow hocks (caudal view) and hind limbs (lateral view). In both cases were observed osteophytes in tarsometatarsal and centrodistal joints. However none of these animals presented clinical manifestations of the locomotor system. It is believed that simultaneous presence of several faults in conformation generates overload and this are not deposited in same point, but causes imbalance distribution in several places.

1. INTRODUÇÃO

Por muitos séculos, o cavalo vem sendo protagonista no desenvolvimento da humanidade, devido às diferentes atividades que pode realizar, seja como força de trabalho e transporte, ou mesmo como animal de esporte, passeio ou terapia (equoterapia). Esta condição multidisciplinar tem provocado uma explosão na densidade populacional desta espécie animal, situação refletida numa indústria que movimenta milhões de reais.

Com o crescimento populacional dos eqüinos, também tem ocorrido um incremento na casuística de patologias locomotoras, já que as estruturas músculo-esqueléticas do cavalo encontram-se permanentemente submetidas a sobrecargas pelas atividades que desenvolvem, estando o aparelho locomotor susceptível a lesões, particularmente se a distribuição do peso corporal nas extremidades não seja uniforme, o que pode ocorrer em animais com defeitos de aprumo. Neste caso, a intensidade das lesões dependerá da gravidade do defeito de aprumo, do tipo de atividade física desenvolvida pelo cavalo, além de fatores inerentes ao indivíduo.

O cavalo Bretão caracteriza-se por ser uma raça de tiro e por excelência de tração. O porte médio está dado pela sua constituição desenvolvida, com ampla caixa torácica, peito largo, forte e musculoso. Os seus membros são fortes, bem aprumados, com metatarsos curtos e sólidos e quartelas pouco inclinadas. No entanto, esta raça também apresenta susceptibilidade a

qualquer alteração musculo-esquelética como resultado de um defeito de aprumo, o que pode-se agravar se a atividade física desenvolvida for prolongada ou intensa.

O potencial que tem esta raça em suportar carga vem sendo utilizado em diferentes atividades agrícolas, e o cruzamento com outras raças tem como finalidade esta aptidão.

Muitos dos mestiços de Bretão resultam do cruzamento com a raça Campolina, criada a partir de 1870. A marcha é a virtude e o dom maior desta raça, que apresenta peito amplo e musculoso e membros longos e bem articulados. Os cascos são arredondados, fortes e baixos na região dos talões.

Na literatura científica trata-se muito pouco sobre os defeitos de aprumo, apesar de serem reconhecidos como fatores predisponentes no desenvolvimento de lesões no aparelho locomotor. Além disso, os poucos trabalhos específicos sobre o tema se dedicam a uma visão mais zootécnica e sobre o rendimento físico dos animais (MAGNUSSON & THAFVELIN, 1985; HOLSTRÖM et al., 1990; HOLMSTRÖM, 2000), sendo raros os estudos que se dedicam a uma avaliação clínica e radiográfica.

Em um estudo realizado por Silva & Vulcano (1999) em cavalos da raça Brasileira de Hipismo, os autores mencionam alguns defeitos de aprumo como possíveis causadores de patologias ósseas na falange distal, porém sem um aprofundamento no assunto, uma vez que este não era o objetivo do trabalho. Nesse sentido, a realização do presente estudo se deveu por ser este um tema pouco explorado.

2. OBJETIVOS

- 2.1. Identificar os defeitos de aprumo mais freqüentes nos membros torácicos e pélvicos de 50 cavalos mestiços de Bretão, selecionados ao acaso entre um plantel de 90 animais.
- 2.2. Detectar os defeitos de conformação dos membros que se acompanham de alterações ósseas perceptíveis no estudo radiográfico.
- 2.3. Averiguar se as alterações radiográficas produzem sinais clínicos manifestados como deformação e claudicação.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Avaliação do aprumo dos membros

Considera-se que os aprumos são proporcionados pelos eixos ósseos e pelas angulações articulares que os membros do animal tomam com relação ao seu corpo e ao solo. Desta forma o desvio desse eixo pode ocorrer em sentido mediolateral ou craniocaudal, tanto nos membros torácicos, como nos pélvicos

Para avaliar o aprumo do cavalo, o animal deve ser posicionado de forma que as quatro extremidades estejam apoiadas sobre o solo, sem que nenhuma delas se encontre adiantada ou atrasada com respeito à contralateral. Posteriormente, o animal deve ser observado a partir de diferentes posições: cranial, lateral e caudal (MUNROE & CHAN, 1996; DENOIX, 1997; SOUZA & MIRÓ, 2000; STASHAK, 2002). Quando se observa o cavalo desde uma posição cranial e se traça uma linha imaginária vertical a partir da articulação escápulo-umeral até o solo, esta linha deve dividir os membros torácicos em duas partes iguais (Figura 1A) (TOUCEDO, 1993; SOUZA, 2000; STASHAK, 2002). As superfícies articulares devem estar alinhadas perpendicularmente à linha vertical do aprumo (DI FRANCESCO,

1997), e os cascos devem seguir o mesmo alinhamento dos membros (BALCH et al., 1991; PAGE & ANDERSON, 1992; STASHAK, 2002).

Quando se observam os membros torácicos desde uma vista lateral, uma linha vertical traçada a partir da tuberosidade da escápula até a articulação metacarpofalangeana deve dividir o membro em duas partes aproximadamente iguais (Figura 1B), e ainda alcançar o solo logo atrás dos talões (STASHAK, 2002).

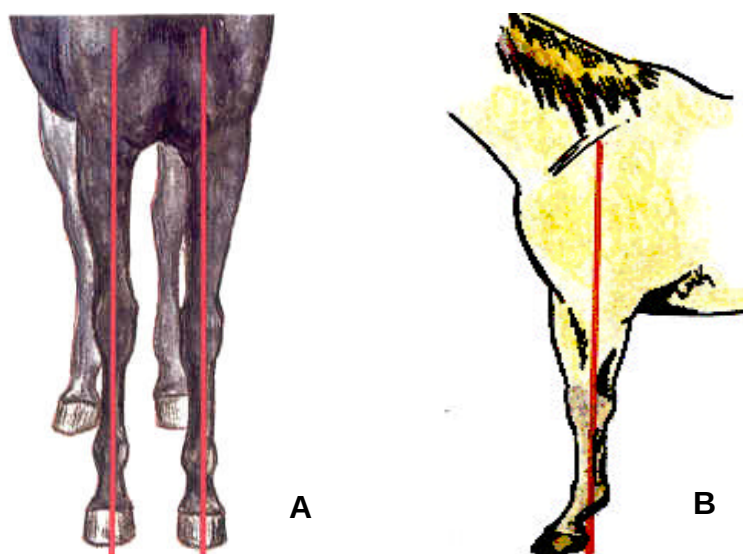


FIGURA 1: Vista cranial (A) e lateral (B) do aprumo normal dos membros torácicos (Fonte: CLAYTON, 2001).

Na observação do aprumo dos membros pélvicos desde uma vista caudal, deve-se traçar uma linha vertical a partir da ponta da tuberosidade isquiática, que deve dividir a extremidade em duas partes iguais (Figura 2A).

Na avaliação lateral, outra linha traçada também a partir desta mesma tuberosidade e perpendicular ao solo, deve coincidir com a tuberosidade do calcâneo, passar por detrás e paralelamente ao metatarso e, finalmente, tocar o solo logo atrás dos talões (Figura 2B) (TOUCEDO, 1993; STASHAK, 2002).

Com respeito à região distal dos membros, na avaliação a partir de uma vista cranial (membros torácicos) ou vista caudal (membros pélvicos), a superfície do casco que entra em contato com o solo deve estar centralizada

sob um eixo formado pelo rádio e metacarpo, ou pela tíbia e metatarso, respectivamente (BALCH et al., 1997).

Diz-se que o pé do cavalo está em aprumo perfeito quando ao ser observado de perfil e num plano horizontal, o eixo do casco e o da quartela (falanges proximal, média e articulação interfalangeana proximal) apresentam um prolongamento retilíneo e medianamente inclinado. A linha do eixo podofalangeano (pata-quartela) observada lateralmente prolonga-se da articulação metacarpofalangeana até o solo e divide o casco em duas partes iguais (Figura 3) (CLAYTON, 1990; CURTIS, 1992; BALCH et al., 1993; WRIGHT & DOUGLAS, 1993; STASHAK, 2002).

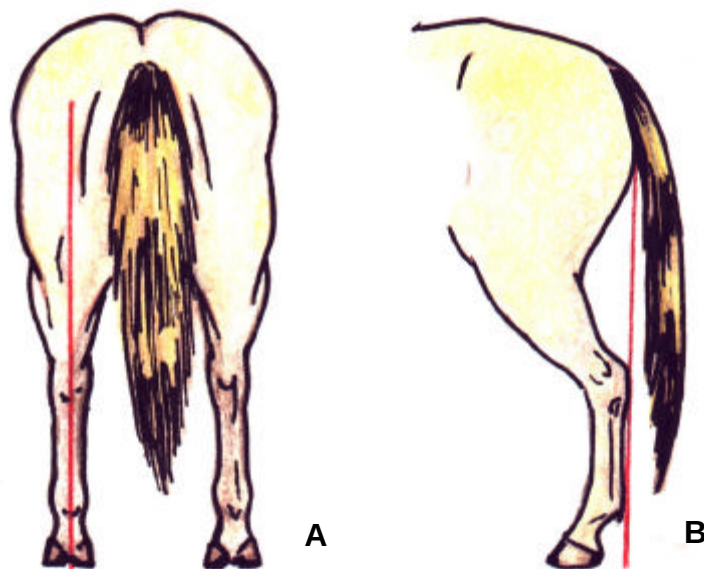


FIGURA 2: Vista caudal (A) e lateral (B) do aprumo normal dos membros pélvicos (Cortesia: ANDRÉ LANG).

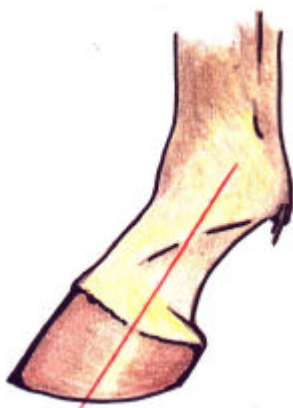


FIGURA 3: Vista lateral do aprumo normal na região distal dos membros (Cortesia: ANDRÉ LANG).

3.2. Defeitos de conformação dos membros

Existem vários defeitos citados na literatura científica para a espécie eqüina, que se encontram citados na tabela 1. Entretanto, descreveremos a seguir apenas aqueles mais freqüentes.

Tabela 1 – Defeitos de aprumo encontrados nos membros torácicos (vista cranial e lateral) e nos membros pélvicos (vista caudal e lateral).

MEMBROS TORÁDICOS	
VISTA CRANIAL	VISTA LATERAL
Fechado de frente	Debruçado de frente
Aberto de frente	Acampado de frente
Carpo valgo	Curvo
Carpo varo	Transcurvo
Joelhos abertos	Joelhos amarrados
Desvios medial ou lateral dos ossos metacárpicos	Cortado sob o joelho
Pinças convergentes	Quartelas verticais (alto de quartela)
Pinças divergentes	Quartelas inclinadas (baixo de quartela)
	Quebra para trás do eixo podofalangeano
	Quebra para frente do eixo podofalangeano

MEMBROS PÉLVICOS	
VISTA CAUDAL	VISTA LATERAL
Fechado de trás	Debruçado de trás
Aberto de trás	Acampado de trás
Tarso valgo	Jarretes retos
Tarso varo	Jarretes em foice
Pinças convergentes	Quartelas verticais
Pinças divergentes	Quartelas inclinadas
	Quebra para trás do eixo podofalangeano
	Quebra para frente do eixo podofalangeano

3.2.1. Defeitos de aprumo nos membros torácicos (vista cranial)

Os defeitos de aprumo observados a partir de uma vista cranial, causam desequilíbrios mediolaterais que podem gerar instabilidade, comprometendo assim as articulações da região distal do membro (BALCH et al., 1991; DYSON, 1991).

3.2.1.1. Aberto e fechado de frente

Clayton (2001) e Stashak (2002), descrevem que os cavalos abertos ou fechados de frente se caracterizam por apresentarem uma distancia maior ou menor entre os cascos respectivamente, com relação à distância existente entre os ombros (Figura 4).

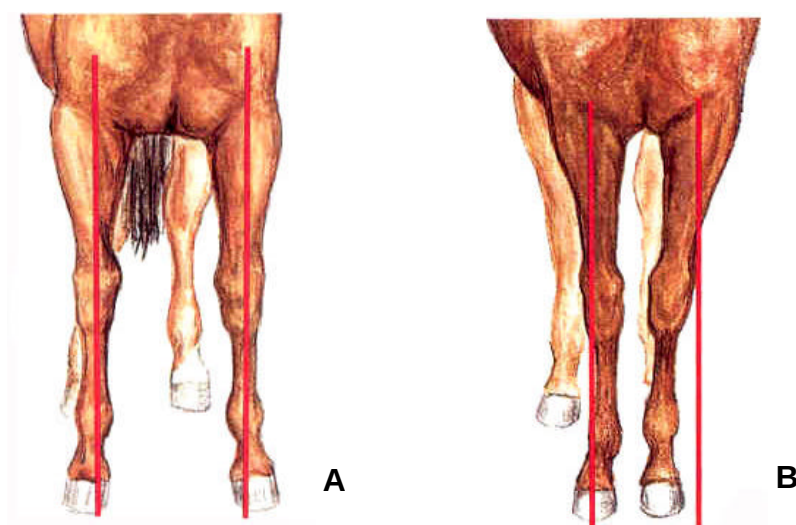


FIGURA 4: Defeito de aprumo aberto (A) e fechado (B) de frente (Fonte: CLAYTON, 2001).

No cavalo aberto de frente, existe um desvio dos membros por fora da vertical do aprumo normal, o que modifica a distribuição nas forças de apoio, tornando-se maior na parte medial da região distal do membro, principalmente na parede medial do casco, que além de sofrer uma elevada pressão e

sobrecarga, ainda está sujeita a um aumento na força de reação do solo, que em um casco equilibrado se distribui segundo consta na Figura 5.

Como consequência desse defeito pode ocorrer ossificação ou degeneração das estruturas submetidas a sobrecarga como a cartilagem alar medial da falange distal e as superfícies articulares mediais interfalangeanas e metacarpofalangeana (STASHAK, 2002).

Por outro lado, nos animais fechados de frente existe maior concentração de sobrecarga na superfície lateral do membro e, conseqüentemente, a resposta tecidual deve ser observada particularmente na cartilagem alar lateral e superfície lateral das articulações interfalangeanas e metacarpofalangeana (STASHAK, 2002).

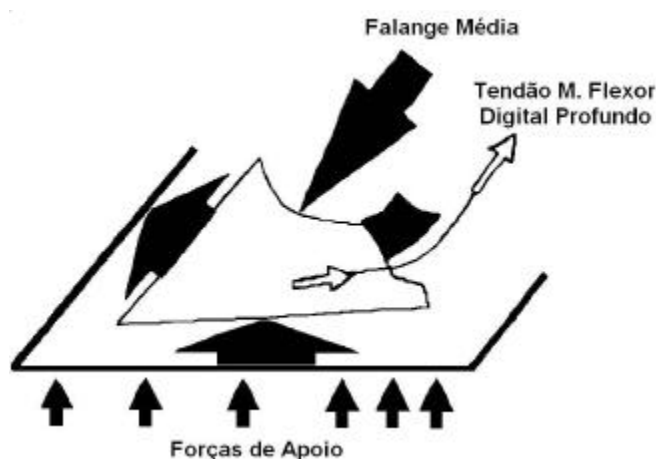


FIGURA 5: Demonstração das categorias de forças aplicadas sobre a falange distal sob condições normais: força de apoio, transmitida a partir da sola e parede do casco; tensão do tendão do músculo flexor digital profundo e força de contato com a falange média (Fonte: BARREY, 2000).

3.2.1.2. Carpo varo e carpo valgo.

Na deformidade angular existe um desvio axial do membro no plano sagital, com alterações na posição da extremidade situada distal a deformidade

(BERTONE et al., 1985; AUER, 1992; MITTEN y BERTONE, 1994). No carpo varo observa-se um desvio medial da porção distal do membro, enquanto o carpo se desloca lateralmente. O contrário é observado na deformidade carpo valgo (FRETZ & DONECKER, 1983; AUER, 1992).

Muitos potros nascem com alguma deformidade angular, mas a mesma desaparece gradualmente nos primeiros 10 a 14 dias de vida. Quando congênita, manifesta-se principalmente entre o primeiro mês e os três primeiros anos de vida, podendo persistir ao longo da vida do animal. As deformidades angulares adquiridas encontram-se dentro das enfermidades ortopédicas do desenvolvimento (McILWRAITH, 1998). Independentemente da causa, estes defeitos produzem uma sobrecarga desigual de peso sobre os membros afetados (BALCH et al., 1993).

No carpo valgo podem ocorrer lesões ósseas por sobrecarga na superfície lateral da porção distal do rádio, podendo ocasionar epifisite e inclusive fraturas monoarticulares no rádio e/ou ossos cárpicos (SMITH & WEBBON, 1994). Também existe um excesso de tensão nos ligamentos colaterais mediais do carpo. O contrário ocorre no carpo varo, sendo a superfície medial dos ossos cárpicos e a porção distal do rádio, as estruturas que se encontram submetidas a pressão (STASHAK, 2002; AUER, 1992; SMITH & WEBBON, 1994). Já a superfície lateral encontra-se sob tensão.

3.2.1.3. Pinças divergentes e pinças convergentes

O defeito pinças divergentes é aquele em que as pinças dos cascos apontam para fora da linha vertical de aprumo (Figura 6A), acarretando uma maior concussão na superfície medial do casco (CLAYTON, 2001; STASHAK, 2002), já que esta região é a primeira a entrar em contato com o solo, durante a fase de apoio do membro. Durante a fase de elevação, ao invés de realizar um movimento em linha reta, sem que haja contato entre os membros (STASHAK, 2002), o animal desloca a extremidade, realizando uma curvatura para o interior que, dependendo da intensidade, pode atingir o membro contralateral (TOUCEDO, 1993; STASHAK, 2002). Esta informação foi comprovada por Souza (2000), ao avaliar biomecanicamente o movimento de

quatro cavalos com este defeito, através da técnica de videografia assistida por computador.

No defeito de aprumo pinças convergentes, as pinças estão dirigidas medialmente (Figura 6B) (DI FRANCESCO, 1997; STASHAK, 2002) e a superfície lateral do casco é a que encontra-se mais sobrecarregada, tanto pelo desequilíbrio instalado, quanto pelo fato de ser a região que primeiro entra em contato com o solo durante a fase de apoio (POLLIT, 1996). Na presença desse tipo de desvio mediolateral, se observa uma tendência a que os cascos realizem um movimento com curvatura externa durante a fase de elevação e de deixar o solo pela região externa da pinça (STASHAK, 2002). Entretanto, este defeito nem sempre se acompanha por esse tipo de movimento durante a fase de suspensão. Segundo Souza (2000), alguns animais apresentam um deslocamento normal do membro, ou seja, em linha reta apesar de ter pinças convergentes.

Baseado na força da gravidade, o defeito pinças divergentes possibilita o aparecimento de lesões na região medial da coroa do casco, no osso sesamóide proximal medial, metacárpicos II e III, assim como na superfície medial do carpo, já que pode haver contato entre os membros durante a locomoção (DI FRANCESCO, 1997; STASHAK, 2002). Esse grupo de lesões encontra-se freqüentemente combinado à conformação do tipo aberta ou fechada de frente que, como mencionado anteriormente, intensificam as forças mecânicas anormais geradas pelo excesso de peso depositado na região, o que resulta em demasiado esforço e tensão nas estruturas responsáveis na dissipação das ondas de choque, comprometendo assim a biomecânica do movimento durante a fase de apoio e elevação do membro (STASHAK, 2002).

Os defeitos fechado e pinças divergentes são considerados indesejáveis, já que aumentam ainda mais a possibilidade de contato entre os membros. Animais que apresentam concomitantemente os defeitos aberto e pinças divergentes, apresentam alterações tanto na fase de apoio como de elevação do membro, onde a saída e o apoio do casco se produzem através da parede medial do casco. Durante a elevação do membro realiza um arco com curvatura interior, predispondo a choques entre os membros. O mesmo pode ocorrer nos animais aberto e pinças convergentes (STASHAK, 2002).

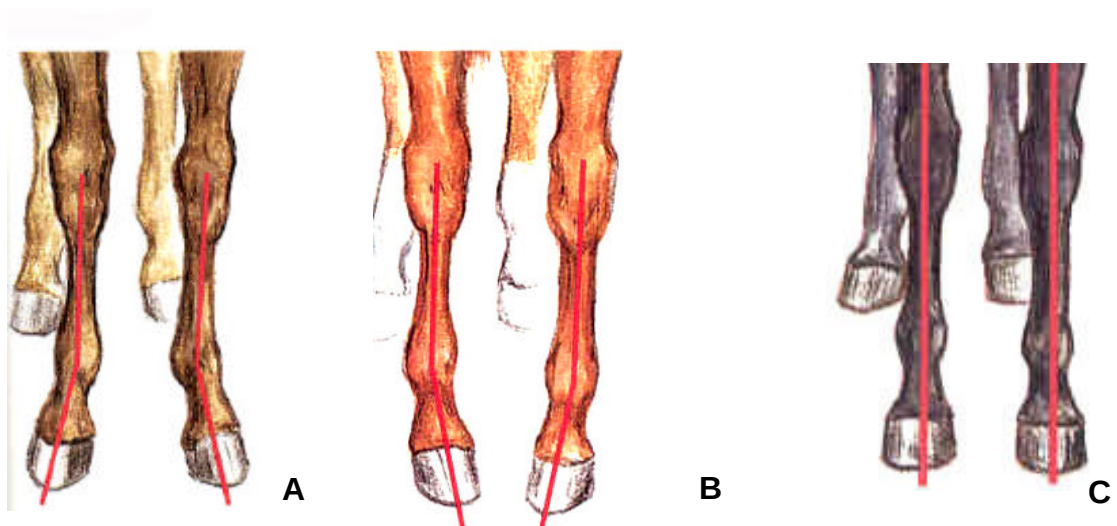


FIGURA 6: Defeito de aprumo pinças divergentes (A), pinças convergentes (B) e normal (C) dos membros torácicos (Fonte: CLAYTON, 2001).

3.2.2. Defeitos de aprumo nos membros torácicos (vista lateral)

Nesses defeitos os animais mostram deslocamento cranial ou caudal do membro com relação à linha vertical do aprumo normal (STASHAK, 2002) (Figura 1B), portanto trata-se de um desequilíbrio craniocaudal.

Os defeitos mais freqüentemente observados a partir dessa vista lateral são:

3.2.2.1. Debruçado ou sobre si de frente

Nessa conformação, o membro encontra-se desviado a partir da articulação úmero-radio-ulnar por detrás da linha vertical de aprumo (Figura 7), ficando muito próximo ao centro de gravidade (MAWDSLEY et al., 1996; NOVALES et al., 1998; STASHAK, 2002), o que acarreta uma maior pressão na articulação metacarpofalangeana, podendo ocasionar o aparecimento de osteófitos (SOUZA, 2000; SOUZA et al., 2001), além de entesiófitos, por aumentar a tensão nos tendões e ligamentos que se inserem na superfície palmar das falanges (SOUZA et al., 2001).

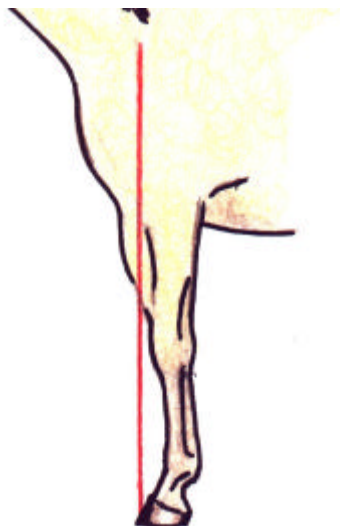


FIGURA 7: Defeito de aprumo debruçado ou sobre si de frente (Cortesia: ANDRÉ LANG).

Stashak (2002) menciona que nos animais debruçados existe um encurtamento da fase de elevação do membro tanto em tempo como em distância, o que possibilita que os membros pélvicos alcancem os torácicos. Cavalos debruçados, tendem a ser verticais, complicando ainda mais as lesões nas superfícies articulares, já que o mecanismo de anticoncussão encontra-se prejudicado (SOUZA & MIRÓ, 2000).

3.2.2.2 Acampado de frente

Nos cavalos acampados de frente, os membros encontram-se deslocados, desde a sua origem na articulação escápulo-umeral, por detrás da linha vertical do aprumo (TOUCEDO, 1993; MAWDSLEY et al., 1996; NOVALES et al., 1998; STASHAK, 2002). A ausência de pressão uniforme sobre os tendões flexores e ligamentos pode originar uma distensão dos mesmos. Também são produzidas sobrecargas nas falanges e no osso sesamoideo distal, podendo ocasionar laminite e enfermidade do navicular (STASHAK, 2002).

3.2.2.3. Quartelas verticais (Alto de quartelas) e quartelas inclinadas (baixo de quartelas)

Em um animal com bons aprumos, a quartela deve encontrar-se alinhada com o casco (Figura 8A). Em ocasiões tanto a quartela como o casco

encontram-se demasiadamente retos. Nesse caso, considera-se que o cavalo apresenta as quartelas verticais, ou seja, é alto de quartelas (Figura 8B) (MAWDSLEY et al., 1996; STASHAK, 2002). Por outro lado, quando a quartela e casco se dirigem em sentido palmar (plantar nos membros pélvicos), além do considerado normal, diz-se que o cavalo possui quartelas inclinadas ou é baixo de quartelas (Figura 8C) (STASHAK, 2002).

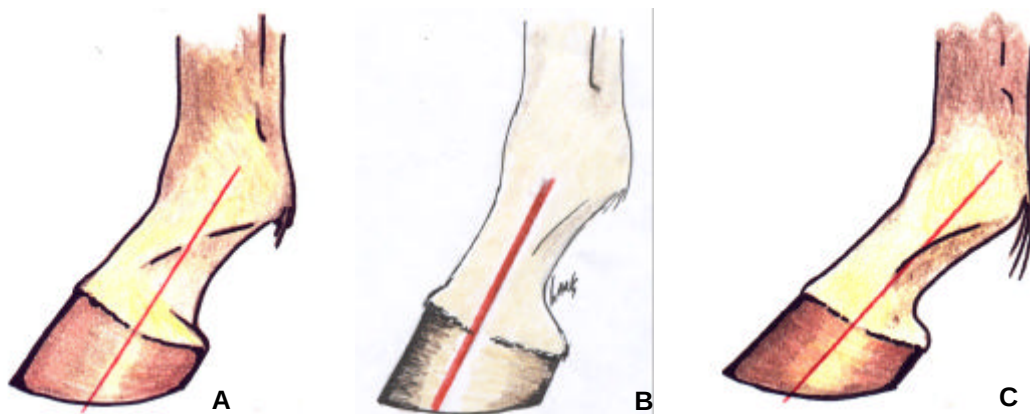


FIGURA 8: Aprumo da região distal do membro. Aprumo com angulação normal (A), Quartela vertical (B) e Quartela inclinada (C) (Cortesia: ANDRÉ LANG).

Quando a quartela além de vertical é curta, aumenta a concussão na região das articulações metacarpofalangeana e interfalangeana proximal, assim como no osso sesamóide distal (navicular). Como consequência predispõe ao aparecimento de periostite nas falanges e osteófitos nas superfícies articulares acima mencionadas (STASHAK, 2002), além da síndrome do osso navicular (POOL, 1995). É comum essa conformação se associar a membros curtos com bom desenvolvimento muscular e com os defeitos de aprumo fechado de frente e pinças divergentes.

As quartelas verticais e longas também produzem uma falha no mecanismo de absorção das ondas de choque, dando lugar a lesões na superfície dorsal da articulação metacarpofalangeana e no osso navicular. Esta conformação é mais comumente observada em cavalos Puro Sangue Inglês e Quarto de Milha (MAWDSLEY et al., 1996; STASHAK, 2002). Na opinião de Bramlage (1998), cavalos com quartelas verticais e longas podem apresentar

tendinite dos tendões flexores de forma mais precoce e quando submetidos a exercícios menos intensos que aqueles animais com um bom aprumo da região distal do membro.

As quartelas inclinadas normalmente são mais longas com relação ao comprimento geral do membro. Nesse aprumo as sobrecargas se localizam particularmente na região palmar/plantar e distal do membro, particularmente nos ossos sesamóides proximais, ligamento suspensório (músculo interósseo III) (BALCH et al., 1997) e nos tendões dos músculos flexores digitais e extensor digital comum (STASHAK, 2002).

3.2.2.4. Quebra do eixo podofalangeano para frente e para trás

Em outras ocasiões, o casco e a quartela não se encontram alinhados entre si (Figura 9A), levando a formação do que chama-se quebra do eixo podofalangeano. Essa quebra pode ser para trás (Figura 9B) ou para frente (Figura 9C). Em geral, a quebra para trás é decorrente de um casco com muralha comprida e talões baixos, enquanto na quebra para frente, de uma muralha curta e talões altos (BALCH et al., 1993; MAWDSLEY et al., 1996; RUOHONIEMI et al., 1997a,b).

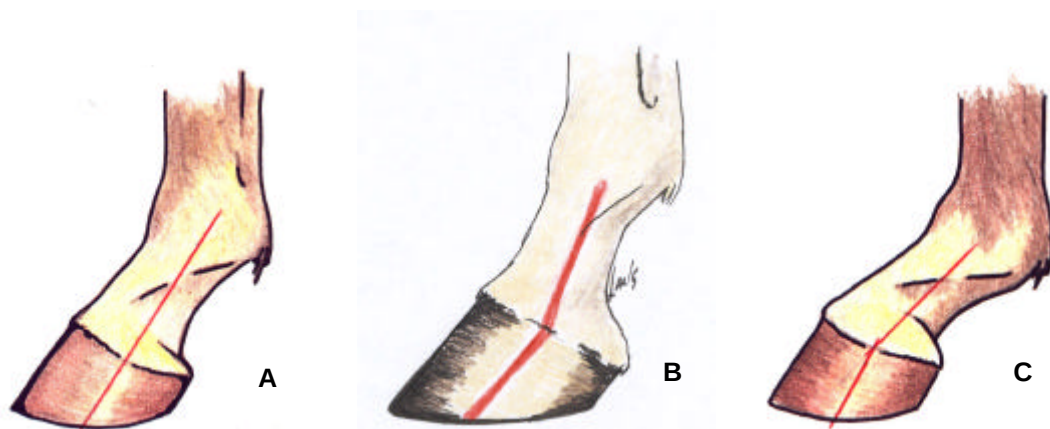


FIGURA 9: Aprumo da região distal do membro. Aprumo normal (A), quebra para trás do eixo podofalangeano (B) e quebra para frente do eixo podofalangeano (C). (Cortesia: ANDRÉ LANG).

Da mesma forma que as alterações na inclinação da quartela, os defeitos do eixo podofalangeano acarretam lesões nas estruturas ósseas e tendoligamentosas da região mais distal do membro. A quebra para trás do eixo podofalangeano submete as articulações interfalangeanas distal e proximal a uma excessiva extensão, enquanto a articulação metacarpofalangeana a uma discreta flexão (JEFFCOTT et al., 1982; BUSHE et al., 1987), o que pode acarretar enfermidade articular degenerativa (osteoartrite) ou fraturas monoarticulares, além de lesões nos tecidos moles (BALCH et al., 1991, 1997; THOMPSON, 1995; ROONEY, 1996; GENOVESE & RANTANEN, 1998). Por outro lado, a quebra do eixo para frente ocasiona um excesso de tensão no tendão do músculo flexor digital superficial e ligamento suspensório (BALCH et al., 1993, 1997).

3.2.3. Defeitos de aprumo nos membros pélvicos (vista caudal)

Da mesma forma que os membros torácicos, os pélvicos também podem apresentar falhas na conformação, acarretando inclusive claudicação, mesmo que em uma proporção menor que nos membros torácicos. A menor incidência de alterações associadas aos defeitos de conformação nos membros pélvicos provavelmente se deve a um menor suporte do peso corporal (35-40%) e da ampla capacidade de angulação de suas articulações (SOUZA & MIRÓ, 2000), distribuindo melhor as forças geradas durante a fase de apoio.

Os defeitos mais comuns a serem encontrados nesta vista são:

3.2.3.1. Aberto e fechado de trás

No defeito aberto de trás a distância entre as pinças dos cascos é maior que aquelas entre os pontos de origem dos membros pélvicos ou dos eixos ósseos que descrevem o aprumo normal. Esta conformação embora não seja muito freqüente é comumente associada ao desvio medial do tarso (tarso valgo). O contrário acontece com os fechados de trás, onde sua apresentação associa-se com o desvio lateral do tarso (tarso varo) (CABLE, 2000; STASHAK, 2002). Nesses defeitos, as regiões submetidas a sobrecarga de pressão e

tensão são as mesmas descritas para os membros torácicos. Além disso podem vir acompanhados de pinças divergentes (pinças divergentes de trás) ou convergentes (pinças convergentes), tal como mencionado para os membros torácicos.

3.2.3.2 Tarso valgo e tarso varo

Os desvios mediolaterais que envolvem a região metatarso-tarso-tibia, vistos a partir de uma posição caudal, comprometem o alinhamento angular das articulações do tarso (BUTLER et al., 1993; TOUCEDO, 1993; MAWSLEY et al., 1996; DENOIX, 1997; OGLESBY, 1998).

No tarso valgo (desvio medial do tarso) (Figura 10A), os ossos metatársicos apontam para o exterior, existindo também a possibilidade de um varo compensatório da articulação metatarsofalangeana (DENOIX, 1997). Essa disposição estrutural das articulações do tarso submete tanto a superfície lateral (STASHAK, 2002) quanto a medial (DENOIX, 1997) a uma compressão óssea que pode culminar em osteoartrite. Os animais com esse defeito também podem apresentar patologias no ligamento colateral medial pela excessiva tração a que está submetida essa estrutura (TOUCEDO, 1993; DENOIX, 1997; SOUZA & MIRÓ, 2000).

No tarso varo (desvio lateral do tarso) (Figura 10B), a superfície medial das articulações distais do tarso estão submetidas a uma excessiva pressão, o que pode ocasionar degeneração articular (osteoartrite) nesta região (DENOIX, 1997; CLAYTON, 2001; STASHAK, 2002). Por outro lado na superfície lateral, os ligamentos colaterais laterais encontram-se submetidos a uma excessiva tensão. Mawdsley et al. (1996) e Souza & Miró (2000), relatam a associação desse defeito com a conformação pinças convergentes, sendo considerado por STASHAK (2002) como um dos piores defeitos dos membros pélvicos, pelo enorme esforço a que está submetido a superfície medial do tarso.

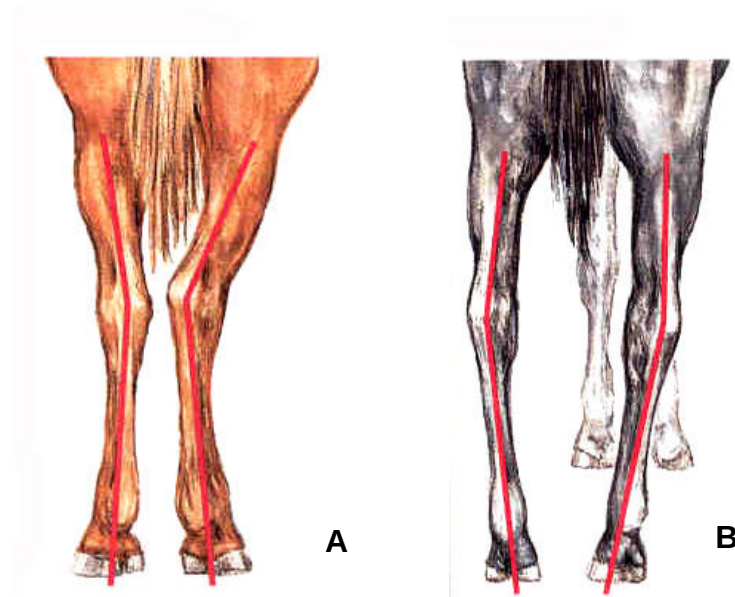


FIGURA 10: Defeito de aprumo dos membros pélvicos. Tarso valgo (A) e tarso varo (B) (Fonte: CLAYTON, 2001).

3.2.3.3 pinças divergentes

O defeito pinças divergentes, se caracteriza pela orientação das pinças para fora (STASHAK, 2000), o que submete a maior sobrecarga à região medial, predispondo a injurias aos ossos metatársicos, sesamóide proximal e coroa do casco (DI FRANCESCO, 1997). Os cavalos com este defeito, na locomoção descrevem uma curva medial, o que pode atingir o membro contralateral.

Clayton (2001) e Stashak (2002), descrevem a associação deste defeito com as conformações que atingem o tarso, evidenciando-se uma compensação entre estes desvios.

3.2.4 Defeitos de aprumo nos membros pélvicos (vista lateral)

Os problemas de conformação dos membros pélvicos, visto a partir de uma vista lateral, se correlacionam com uma menor ou maior extensão na abertura articular do tarso (DENOIX, 1997).

3.2.4.1 Debruçado de trás (sobre si de trás)

Essa conformação é bastante semelhante ao defeito “jarretes em foice”. Entretanto nesse caso os membros pélvicos encontram-se, em toda a sua extensão, à frente da linha vertical do aprumo normal, inclusive a ponta do calcâneo (Figura 11) (SOUZA & MIRÓ, 2000; STASHAK, 2002). Por outro lado, assim como no “jarrete em foice”, existe uma diminuição do ângulo formado entre a tíbia, ossos do tarso e metatársicos (AGUERA & SANDOVAL, 1999; STASHAK, 2002). Como consequência pode aparecer osteoartrite nas articulações das filas distais do tarso e lesões no ligamento plantar longo (AGUERA & SANDOVAL, 1999). Além disso, devido ao deslocamento cranial do membro e, conseqüentemente, aumento da proximidade com o centro de gravidade, existe alteração na biomecânica do passo, durante a fase de propulsão do membro, além de um excessivo esforço na região distal da extremidade (AGUERA & SANDOVAL, 1999; STASHAK, 2002), o que pode resultar em osteoartrite também nas articulações do dedo.

O defeito debruçado de trás, é freqüente em animais que possuem o tronco demasiadamente comprido (TOUCEDO, 1993).



FIGURA 11: Defeito de aprumo debruçado de trás
(Cortesia: ANDRÉ LANG).

3.2.4.2 Jarretes retos

Nos cavalos com jarretes retos, o ângulo formado entre a tíbia, os ossos do tarso e metatársicos está aumentado e a linha de aprumo cai por detrás dos talões (Figura 12). Ocorre uma falha no mecanismo de controle do impacto recebido pelas articulações do tarso, em decorrência da verticalidade da mesma. Esse defeito está diretamente relacionado com um ângulo obtuso formado entre a tíbia e o fêmur (DENOIX, 1997; NOVALES et al., 1999; STASHAK, 2002). A falha em absorver as ondas de choque predispõe o ligamento suspensório à desmíte de sua região mais proximal (DYSON, 1998), além de distensão crônica da cápsula articular e fixação dorsal de patela (STASHAK, 2002).



FIGURA 12: Defeito de aprumo jarretes retos
Observe-se que no defeito de aprumo a linha vertical cai imediatamente por detrás dos talões (Fonte: CLAYTON, 2001).

3.2.4.3 Jarretes em foice

O cavalo com jarretes em foice apresenta um excesso de flexão ou angulação da articulação formada entre a tíbia, ossos társicos e metatársicos (Figura 13). Essa flexão acarreta um excessivo esforço nas estruturas localizadas na superfície plantar do tarso, em especial o ligamento plantar longo e o tendão do músculo flexor digital superficial, predispondo ao aparecimento de desmíte, tendinite, tenosinovite e osteopatias de inserção

(SOUZA & MIRÓ, 2000), já que esse defeito se caracteriza pelo desvio cranial da articulação tarsometatársica, enquanto o calcâneo se projeta por detrás da linha vertical do aprumo considerado como normal (MAWDSLEY et al., 1996; SOUZA, 2000). Nesse contexto Holmström et al. (1990) consideram que os animais com esse defeito devem possuir um ângulo articular inferior a 53°.

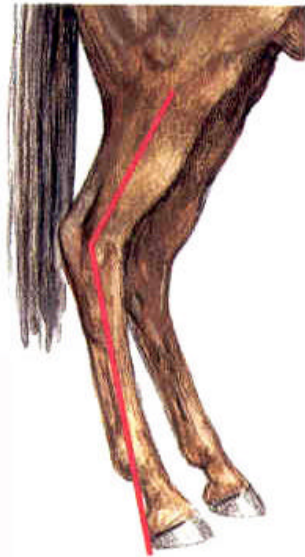


FIGURA 13: Defeito de aprumo jarretes em foice (Fonte: CLAYTON, 2001).

Os animais com jarretes em foice também estão submetidos a uma excessiva pressão da superfície dorsal do tarso, podendo ocorrer compressão dos ossos da fila distal do tarso, o que pode resultar em osteoartrite (HERNÁNDEZ, 1996; DENOIX, 1997) ou mesmo sinovite (STASHAK, 2002), como consequência da carga depositada nas superfícies articulares (HOLMSTROM et al., 1990).

Eksell et al. (1998), descrevem uma prevalência de 42% de osteoartrite em cavalos suecos com a conformação de jarretes em foice. Aparicio et al. (1986) consideram um defeito freqüente em cavalos de Pura Raça Espanhola (P.R.E), entretanto em um estudo realizado por Souza (2000), em 170 animais selecionados ao acaso, ficou demonstrado uma freqüência desse defeito em apenas 14 cavalos (8%). Além disso, os achados radiográficos acima mencionados somente foram constatados nesta porcentagem dos casos.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. População

Para a realização do trabalho foram utilizados 50 animais mestiços de Bretão, provenientes do setor de equideocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa (U.F.V). Desses, 39 eram fêmeas e os 11 restantes eram machos, com idades compreendidas entre 4 e 18 anos, sendo que em 17 animais a idade era de 4 até 5 anos, em 24 de 5 a 12 anos e em 9, superior a 12 anos.

A maioria dos animais se encontravam soltos no pasto e eram criados extensivamente e utilizados para reprodução e não realizavam uma atividade física específica. Dezoito cavalos realizavam um trabalho de campo.

A escolha da população foi realizada ao acaso, utilizando-se como único critério no processo de seleção, a ausência de histórico de claudicação.

Os dados de cada animal foram registrados em fichas clínicas, incluindo sua identificação, sexo, idade e atividade.

4.2. Avaliação do aprumo

Durante a avaliação dos aprumos, procurou-se o posicionamento natural (estação forçada) do animal, de tal forma que os membros torácicos e pélvicos encontrassem em apoio e alinhados a seu correspondente contralateral. Com a finalidade de não registrar posições anômalas e momentâneas dos membros, o cavalo foi reposicionado por várias vezes, até se constatar que o defeito de aprumo se repetia.

4.3. Exame físico

Após avaliação do aprumo natural, realizou-se um exame físico do aparelho locomotor, em estática e em dinâmica. Para isso foram utilizados critérios já amplamente descritos na literatura (TURNER & ANDERSON, 1993; DYSON, 1997; SPIERS, 1999; STASHAK, 2002). Assim, para o exame estático utilizou-se a inspeção e palpação de cada uma das extremidades, dando especial importância aos achados que pudessem indicar alguma assimetria ou aumento de volume. Para detectar anormalidades no movimento ou a presença de claudicação, foi realizado um exame dinâmico, onde cada animal foi avaliado tanto ao passo como na marcha/trote, em linha reta e em círculo. Em alguns animais, quando determinado conveniente, foram realizadas provas de flexão e extensão articular.

Durante a avaliação do aprumo natural e do exame físico, foi levado em consideração a opinião dos mesmos observadores, cujo objetivo foi minimizar a subjetividade nos resultados.

4.4. Estudo radiográfico

4.4.1. Equipamentos e acessórios

Para a avaliação radiográfica utilizou-se um aparelho de raio X de ânodo fixo, marca Siemens, modelo Unimax, com uma potência de 44 a 90Kv e 2 a 125mAs. Os chassis utilizados foram de tamanho variado (18 x 24; 24 x 30 e

30 x 40 cm). A revelação foi feita manualmente imediatamente após cada exposição. Os filmes utilizados foram da marca Kodak.

4.4.2. Projeções radiográficas

A eleição da região a ser radiografada esteve sempre dependente do defeito de aprumo apresentado por cada animal. O número de radiografias e tipo de projeção foi de acordo com a região anatômica, sendo realizado como mínimo duas projeções em 90° (Tabela 1), lateromedial (LM) e dorsopalmar (DP) para os membros torácicos e dorsoplantar (DPI), para os membros pélvicos. Quando foi necessária uma investigação mais detalhada sobre uma determinada estrutura anatômica, foram realizadas projeções específicas, todas já descritas na literatura (MORGAN et al., 1991; BUTLER et al., 1993; DYSON & KIDD, 1993; WRIGHT, 1993; SMITH, 1996).

Os animais de difícil manejo foram sedados com acepromazina¹, na dose de 0,05mg/kg, por via intravenosa.

Tabela 2: Projeções radiográficas realizadas em cada uma das regiões anatômicas avaliadas nos membros torácicos e pélvicos.

REGIÃO ANATÔMICA	PROJEÇÕES RADIOGRÁFICAS
Falanges proximal e média, além das articulações interfalangeanas distal e proximal e metacarpo/metatarsofalangeana.	LM, DP (DPI), DLPM (DLPIM) e DMPL (DMPIL)
Falange Distal e Osso navicular	LM, DP (DPL) e DPr-PDi (DPr-PIDi)
Metacarpo e Metatarso	LM, DP (DPI), DLPM (DLPIM) e DMPL (DMPIL)
Metatarso, Tarso e Tíbia (região distal)	LM, DPI, DMPIL e DLPIM

¹Acepram 1%® - Univet S.A. – Indústria Veterinária, Rua Clímaco Barbosa, 700 – Cambucí – 01523-000 São Paulo – SP.

4.4.3. Fatores de exposição

Tendo em conta a capacidade do aparelho de raios-X, a exposição variou entre 65 (4 e 5mAs) e 75Kv (2,4 e 3,2mAs).

4.5. Avaliação do grau de ossificação das cartilagens alares

Para determinar o grau de ossificação da cartilagem alar da falange distal, foram utilizadas radiografias realizadas em projeção dorsopalmar (membros torácicos) e dorsoplantar (membros pélvicos). O grau de ossificação foi determinado de acordo com classificação descrita por Ruohoniemi et al. (1993):

- Grau 0: ausência de ossificação.
- Grau 1: mínima ossificação da cartilagem, a partir da base do processo palmar (membros torácicos) e plantar (membros pélvicos).
- Grau 2: Discreta ossificação, alcançando a altura da articulação interfalangeana distal.
- Grau 3: Moderada ossificação que se estende até a borda proximal do osso navicular (sesamóide distal).
- Grau 4: Intensa ossificação, ultrapassando a superfície proximal do osso navicular, chegando até a região distal da falange média.
- Grau 5: Ossificação muito intensa, alcançando a metade proximal da falange média.

4.6. Análise Estatística

Foi realizada uma análise descritiva com relação à frequência dos defeitos de aprumo e achados radiográficos encontrados.

5. RESULTADOS

Os defeitos de aprumo dos membros torácicos e pélvicos dos 50 cavalos incluídos no estudo encontram-se registrados na Tabela 2, que também discrimina a frequência do defeito de acordo com a idade.

Os membros torácicos apresentaram uma maior frequência de defeitos de conformação, particularmente detectados ao se observar os animais a partir de uma vista cranial. Além disso, vários animais mostraram mais de um defeito ao mesmo tempo.

5.1. Defeitos de aprumo nos membros torácicos (vista cranial)

Nesta vista os defeitos encontrados foram: aberto de frente, fechado de frente (Figura 14), pinças divergentes, assim como as pinças convergentes. Entretanto, algumas combinações como: aberto e pinças divergentes, assim como aberto e pinças divergentes também estiveram presentes.

De acordo com o descrito pela literatura científica sobre as possíveis consequências provocadas por esses defeitos de conformação, foram averiguadas as alterações radiográficas abaixo relacionadas, pesquisadas nas regiões em destaque na Figura 15.

- Ossificação das cartilagens alares da falange distal, considerando-se nesse caso o grau de calcificação de acordo com a classificação de Ruohoniemi et al. (1993).
- Osteófitos nas articulações interfalangeanas e/ou metacarpofalangeana.
- Osteoartrite das articulações interfalangeanas e/ou metacarpofalangeana para aqueles casos em que, além de osteófitos, outros achados estiveram presentes, como diminuição do espaço articular, esclerose óssea subcondral, etc.
- Remodelação dos côndilos (falange média) e/ou eminências (falange proximal) para a inserção dos ligamentos colaterais da articulação interfalangeana proximal e/ou metacarpofalangeana, respectivamente.
- Fratura ou sesamoidite dos ossos sesamóides proximais.
- Periostite dos ossos metacárpicos I, II e/ou III.



FIGURA 14: Defeitos de aprumo nos membros torácicos: fechado e pinças divergentes em um animal do estudo

TABELA 3 – Frequência e distribuição percentual dos defeitos de aprumos nos membros torácicos e pélvicos da população estudada.

VISTA CRANIAL					
DEFEITOS	NUM.	%	IDADE		
			A	B	C
Aberto de frente	7	14	5	1	1
Fechado de frente	3	6	---	2	1
Pinças divergentes	18	36	5	10	3
Pinças convergentes	13	26	2	8	3
Aberto e pinças divergentes	2	4	---	1	1
Aberto e pinças convergentes	4	8	2	2	---
VISTA LATERAL					
Debruçado de frente	30	60	5	20	5
Quartelas verticais	7	14	1	5	1
Quartelas inclinadas	5	10	1	2	2
MEMBROS PÉLVICOS					
VISTA CAUDAL					
Aberto de trás	1	2	---	---	1
Fechado de trás	1	2	---	1	---
Tarso varo	2	4	1	1	---
Tarso valgo	10	20	1	8	1
Pinças divergentes	8	16	2	6	---
VISTA LATERAL					
Debruçado de trás	14	28	2	9	3
Jarretes retos	1	2	---	1	---
Jarretes em foice	1	2	---	1	---
Quartelas verticais	4	8	1	3	---
A: 4 até 5 anos de idade B: 5 a 12 anos de idade C: acima de 12 anos.					

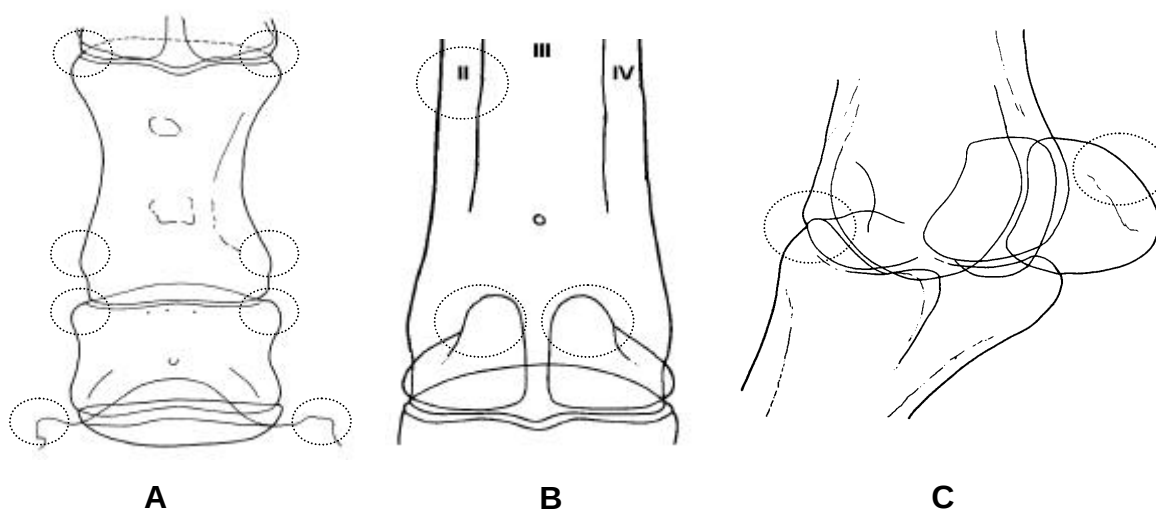


FIGURA 15: Esquema para destacar as áreas onde foi centralizada a avaliação radiográfica na região distal dos membros torácicos. Projeção dorsopalmar para avaliar as falanges e articulações interfalangeanas (A); projeção dorsopalmar para avaliar ossos sesamóides proximais, ossos metacárpicos e articulação metacarpofalangeana (B) e projeções oblíquas dorsolateral-palmaromedial ou dorsomedial-palmarolateral (C) (Fonte: modificado a partir de SOUZA, 2000).

5.1.1. Aberto de frente

Este defeito foi encontrado em apenas sete animais (14% da população) (Tabela 2). Entretanto, todos eles apresentaram ossificação das cartilagens alares medial e lateral da falange distal (Tabela 3). Por outro lado, a maioria dos cavalos (N=6) apresentava os graus 1 a 3 da classificação de Ruohoniemi et al. (1993) (Figura 16A), sendo o grau cinco encontrado em apenas um animal (Figura 16B).

Remodelação dos côndilos e eminências para a inserção dos ligamentos colaterais das articulações interfalangeana e metacarpofalangeana foi observada em todos os animais desse grupo, nas margens lateral e medial das falanges média (N=3; 43%) e proximal (N=4; 57%) (Tabela 3). Apenas um

cavalo (14% do grupo) apresentou reação periosteal na superfície medial do osso metacárpico III .



FIGURA 16: Achado radiográfico na falange distal (projeção dorsopalmar): ossificação das cartilagens alares medial e lateral em grau 3 (seta) (A) e em grau 5 (cabeça de seta) (B).

5.1.2. Fechado de frente

O grupo dos animais com o defeito fechado de frente foi mais reduzido (N=3; 6%) (Tabela 2). Destes, apenas dois apresentaram ossificação em grau discreto das cartilagens alares medial e lateral da falange distal.

A remodelação da eminência da falange proximal foi observada em dois animais, afetando tanto a margem lateral como a medial.

Um cavalo apresentou osteófito na superfície dorsolateral da falange média, ou seja, na articulação interfalangeana proximal.

5.1.3. Pinças divergentes

Este foi um defeito muito freqüente nesse grupo, sendo observado em 18 cavalos (36% da população) (Tabela 2). Desses, 17 animais (94,4%) apresentaram ossificação das cartilagens alares medial e lateral da falange distal (Tabela 3). Entretanto, na maioria dos casos (82%) a ossificação mostrou um grau de leve a moderado, ou seja, graus 1 a 3 da classificação de Ruohoniemi et al. (1993) e apenas 18% (N=3) apresentaram o grau 4

TABELA 4- Distribuição percentual e localização dos achados radiográficos encontrados nos defeitos de aprumo (vista cranial) dos membros torácicos.

ABERTO DE FRENTE					
ACHADOS RADIOGRÁFICOS	No.	%	LOCAL.		
			M	L	LM
Ossificação das cartilagens alares	7	100	---	---	7
Remodelação dos côndilos/eminências	7	100	---	3	4
Periostite dos ossos metacárpicos	1	14	1	---	---
FECHADO DE FRENTE					
Ossificação das cartilagens alares	2	67	---	---	2
Remodelação dos côndilos/eminências	2	67	---	---	2
Osteófitos	1	33	---	1	---
PINÇAS DIVERGENTES					
Ossificação das cartilagens alares	17	94	---	1	16
Remodelação dos côndilos/eminências	13	72	1	2	10
Osteófitos	1	5	1	---	---
PINÇAS CONVERGENTES					
Ossificação das cartilagens alares	13	100	---	---	13
Remodelação dos côndilos/eminências	9	69	1	2	6
Osteófitos	3	23	1	1	1
ABERTO E PINÇAS DIVERGENTES					
Ossificação das cartilagens alares	2	100	---	---	2
Remodelação dos côndilos/eminências	2	100	---	---	2
ABERTO E PINÇAS CONVERGENTES					
Ossificação das cartilagens alares	4	100	---	---	4
Remodelação dos côndilos/eminências	3	75	---	---	3
Osteófitos	1	25	---	1	---
L: lateral	M: medial	LM: lateral e medial	FD: falange distal		

Remodelação no local de inserção dos ligamentos colaterais nas falanges foi observada em 13 animais, tanto na falange proximal quanto na média. Em 10 cavalos (77% do grupo) o achado radiográfico se localizou tanto na margem lateral como medial das falanges. Nos demais casos a localização foi lateral (N=2) ou medial (N=1).

Um animal (5% do grupo) apresentou osteófito na superfície dorsomedial da falange proximal, afetando assim a articulação metacarpofalangeana.

5.1.4 Pinças convergentes

O defeito de conformação pinças convergentes foi encontrado em 13 animais (26%) (Tabela 2).

Todos os cavalos desse grupo apresentaram ossificação das cartilagens alares da falange distal, que em todos os casos afetava tanto a cartilagem lateral como a medial (Tabela 3). O grau de ossificação de leve a moderado foi observado em 11 cavalos (84% do grupo) e apenas dois mostraram os graus 4 e 5 da classificação.

Remodelação foi observada tanto na falange proximal quanto na média de nove cavalos (69%) (Tabela 3). Na maior parte das vezes (N=6) esse achado foi detectado tanto na margem lateral como medial.

Osteófitos foram observados em três animais (23%). Em um cavalo este achado esteve presente tanto na superfície lateral como medial da falange proximal, comprometendo assim, a articulação metacarpofalangeana. Nos demais, encontrava-se na superfície lateral ou medial (Tabela 3).

5.1.5 Aberto com pinças divergentes e Aberto com pinças convergentes

As combinações dos aprumos aberto com pinças divergentes e aberto com pinças convergentes, apresentaram-se em dois (4%) e quatro (8%) animais, respectivamente (Tabela 2).

Os dois cavalos aberto e com pinças divergentes manifestavam os graus 1 e 3 de ossificação das cartilagens alares (lateral e medial) da falange distal. A

remodelação das falanges proximal e média esteve presente nos dois animais, afetando em ambos os casos, a margem lateral e medial.

Os animais aberto e com pinças convergentes também apresentaram cartilagens alares (lateral e medial) calcificadas. Com exceção de um cavalo que apresentou o grau 4 de calcificação, os demais mostraram graus discretos. Nesse mesmo grupo, três (75%) cavalos mostraram remodelação das falanges proximal e média, nas suas margens lateral e medial. Além disso, um cavalo apresentou osteófito na superfície dorsolateral da falange proximal, mostrando o envolvimento da articulação metacarpofalangeana.

Apesar dos achados radiográficos encontrados, nenhum cavalo apresentou sintomatologia clínica durante o exame clínico.

5.2. Defeitos de aprumo nos membros torácicos (vista lateral)

Durante a avaliação lateral do aprumo dos membros torácicos encontraram-se três defeitos de conformação: debruçado de frente, quartela vertical e quartela inclinada (Tabela 2).

Nestes defeitos, tendo em vista os possíveis locais de sobrecarga, procuraram-se os seguintes achados radiográficos:

- Osteófitos nas articulações interfalangeanas e/ou metacarpofalangeana;
- Osteoartrite das articulações interfalangeanas e/ou metacarpofalangeana;
- Entesiófitos no local de inserção dos ligamentos sesamóideos distais e/ou ligamentos colaterais da articulação interfalangeana distal;
- Periostite na superfície dorsal das falanges média ou proximal;
- Sinais de alterações no osso navicular (osteófitos, entesiófitos, remodelação da borda proximal, invaginações sinoviais, etc.).

Os locais de avaliação radiográfica encontram-se destacados na Figura 17.

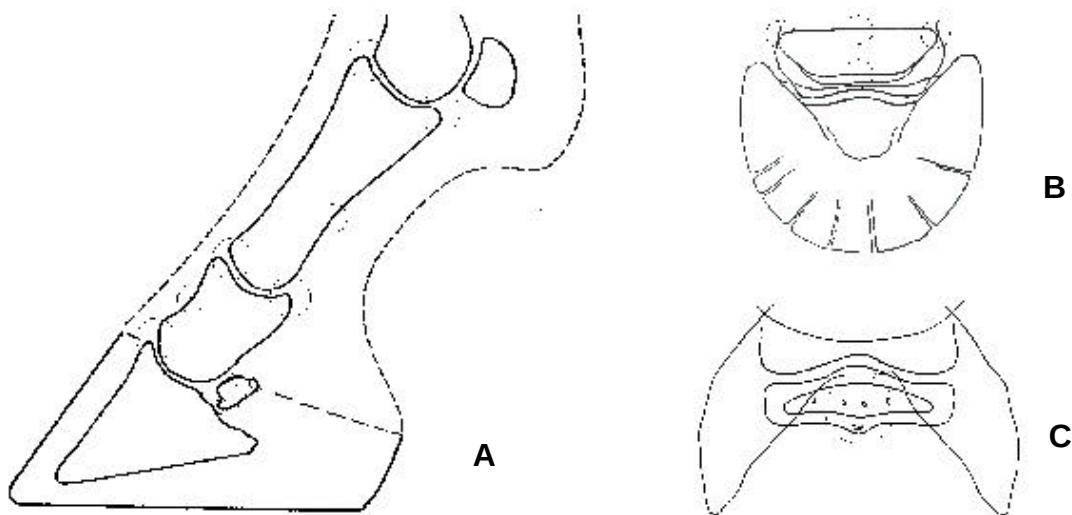


FIGURA 17: Esquema para destacar as áreas onde foi centralizada a avaliação radiográfica na região distal do membro. Projeção lateromedial (A); dorsoproximal-palmarodistal (B) e palmaroproximal-palmarodistal (C) (Fonte: SOUZA, 2000).

5.2.1. Debruçado de frente

Dos 50 cavalos avaliados, 30 (60% da população) apresentaram este defeito, sendo o mais freqüente na população (Tabela 2).

A presença de osteófitos ficou demonstrada na superfície dorsal da falange proximal em dois animais (7% do grupo), ou seja, na articulação metacarpofalangeana (Figura 18A). Entesiófitos também foram constatados em dois cavalos no local de inserção dos ligamentos sesamoideos distais na falange média (Figura 18B). O achado radiográfico mais freqüente foi a periostite na superfície dorsal da falange média, no local de inserção do ligamento colateral da articulação interfalangeana distal ou do tendão do músculo extensor digital comum, presente em 16 animais (53% do grupo).

No osso navicular a alteração radiográfica encontrada foi o osteófito, presente na face articular proximal de 10 animais (33%) (Tabela 4).

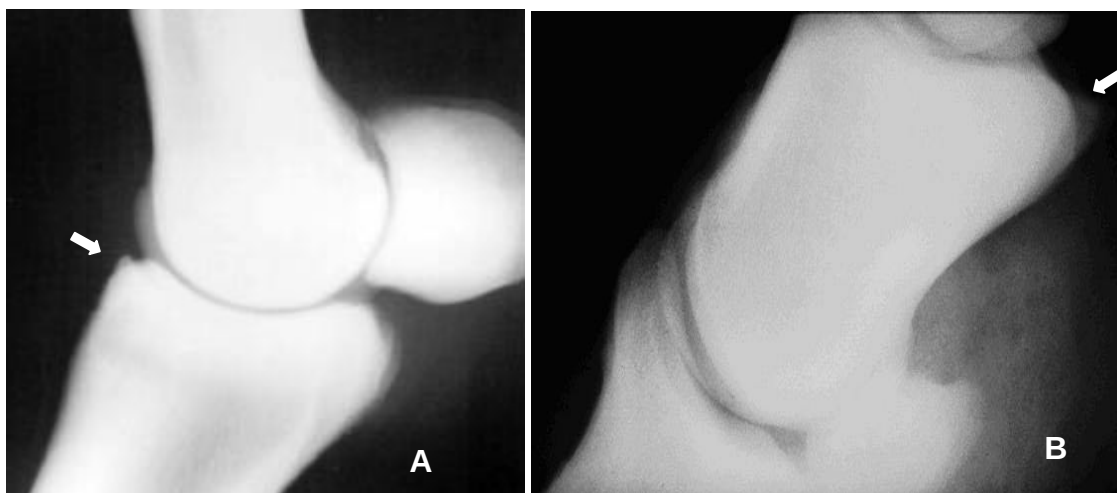


FIGURA 18: Achado radiográfico encontrado na projeção lateromedial da região distal do membro: presença de osteófito na superfície dorsoproximal da falange proximal (seta) (A) e de entesiófito na superfície palmar da falange média (seta) (B).

TABELA 5- Distribuição percentual dos achados radiográficos encontrados nos cavalos com o defeito debruçado de frente.

ACHADOS RADIOGRÁFICOS	No.	%
Osteófito	2	7
Entesiófito	2	7
Periostite na superfície dorsal da falange média	16	53
Alterações no osso navicular	10	33

5.2.2 Quartelas verticais e inclinadas

Sete animais (14%) apresentaram quartelas verticais, enquanto outros cinco (10%), quartelas inclinadas (Tabela 2). Nesses defeitos praticamente não foram observadas alterações radiográficas. A periostite na superfície dorsal da falange média foi observada tanto em um cavalo vertical de quartela como em um com quartela inclinada. Além disso, o osso navicular de um cavalo com quartela vertical apresentava osteófito na superfície articular proximal.

Apesar dos achados radiográficos encontrados no grupo de cavalos com defeitos de aprumo dos membros torácicos, observados a partir de uma vista lateral, nenhum dos animais apresentou claudicação durante o exame físico.

5.3. Defeitos de aprumo nos membros pélvicos (Vista caudal)

Os animais do estudo apresentaram defeitos de conformação nos membros pélvicos, tanto quando observados a partir de uma vista caudal como lateral (Tabela 2). Entretanto, os achados radiográficos foram mais raros comparados aos dos membros torácicos.

Os desvios mediolaterais dos membros pélvicos, ou seja, aqueles observados a partir de uma vista caudal foram: aberto de trás, fechado de trás, pinças divergentes, tarso varo e tarso valgo (Tabela 2). Entretanto, os defeitos aberto de trás e fechado de trás foram apenas observados em cada um deles, além disso, os dois acompanharam os defeitos centralizados na região do tarso. Assim, nestes animais, além de avaliar as áreas de sobrecarga na região distal dos membros, através das projeções dorsoplantar e oblíquas (dorsolateral-plantaromedial e dorsomedial-plantarolateral), também foi realizado estudo radiográfico da região metatarso-tarso-tíbia (Figura 19).

Na região distal dos membros procurou-se as mesmas alterações radiográficas descritas para os desvios mediolaterais dos membros torácicos, mencionados na página 26.

Tendo em vista a sobrecarga de tensão e pressão provocadas pelos defeitos de conformação na região metatarso-tarso-tíbia, as seguintes alterações radiográficas foram pesquisadas:

- Osteófitos ou osteoartrite das articulações talocalcaneocentral-centroquartal, centrodistal e tarsometatársica.
- Entesiófitos ou remodelação no local de inserção dos ligamentos colaterais das articulações do tarso acima mencionadas, assim como a tarsocrural.
- Periostite dos ossos metatársicos II, III e/ou IV.

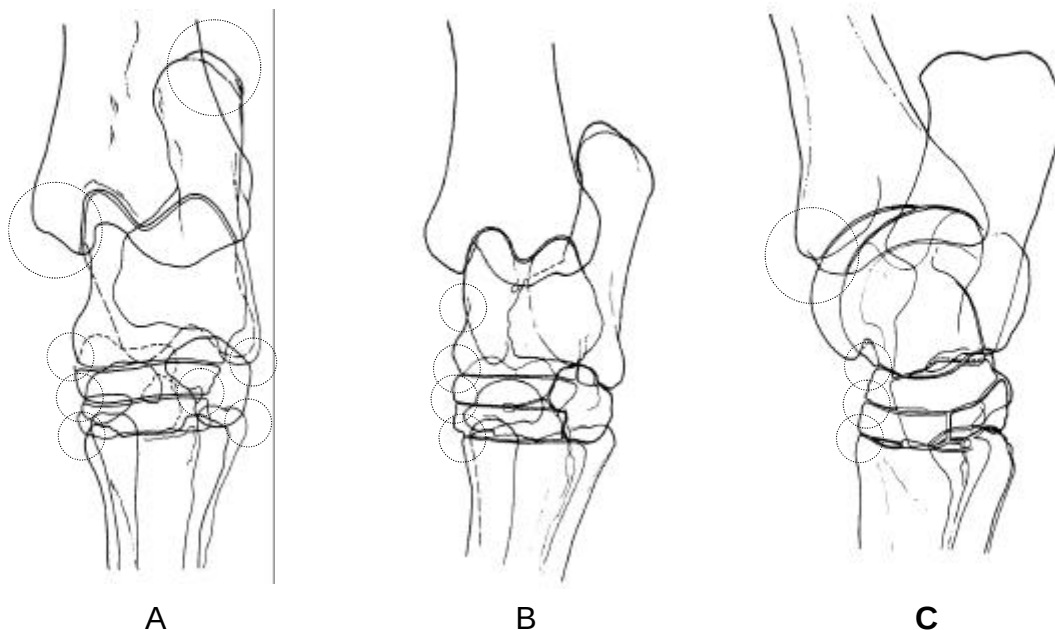


FIGURA 19: Esquema para destacar as áreas onde foi centralizada a avaliação radiográfica no metatarso, tarso e tibia. Projeção dorsoplantar (A), dorsolateral-plantaromedial (B) e dorsomedial-plantarolateral (C) (Fonte: SOUZA, 2000).

5.3.1. Aberto de trás e fechado de trás

Como descrito anteriormente, o defeito aberto de trás foi encontrado em um cavalo (2% da população) e acompanhou a conformação tarso valgo.

Da mesma forma ocorreu com o fechado de trás, também observado em apenas um animal (2%), que neste caso acompanhou a conformação tarso varo.

Nenhum dos dois animais mostraram qualquer alteração radiográfica nas projeções dorsoplantar e oblíquas da região distal do membro. Detalhes sobre as deformidades angulares tarso valgo e tarso varo encontram-se discriminados a seguir.

5.3.2. Pinças divergentes

Oito animais (16%) apresentaram esta conformação, que na grande maioria (N=6) combinava-se com o desvio medial do tarso (tarso valgo).

Em três animais (37%), foi observado ossificação das cartilagens alares lateral e medial da falange distal, nos graus 1 a 3 da classificação de Ruohoniemi et al. (1993).

Cinco cavalos (62%) apresentaram remodelação bilateral das eminências para a inserção dos ligamentos colaterais na falange proximal.

5.3.3. Tarso varo

Este defeito foi bastante raro, sendo observado em apenas dois animais (4%) (Tabela 2). Entretanto, um deles apresentava osteófito na superfície medial da articulação centrodistal do tarso.

5.3.4. Tarso valgo

Dez animais (20% da população) apresentaram a conformação tarso valgo, sendo acompanhados do defeito pinças divergentes em seis cavalos.

Nesse defeito, também foram encontrados osteófitos na superfície lateral das articulações centrodistal do tarso (N=4; 40%) e tarsometatársica (N=3; 30%).

Três (30%) cavalos que também tinham pinças divergentes de trás apresentaram cartilagens alares medial e lateral calcificadas em grau discreto a moderado. Em cinco casos (50% do grupo), foi observado remodelação das eminências da falange proximal.

Nenhum dos animais com desequilíbrios mediolaterais dos membros pélvicos, apresentou sinal clínico de envolvimento do aparelho locomotor.

5.4. Defeitos de aprumo nos membros pélvicos (vista lateral)

Os seguintes defeitos foram encontrados ao se observar os cavalos a partir de uma vista lateral: debruçado de trás (Figura 20), verticais de quartelas, jarretes em foice e jarretes retos (Tabela 2).

Nesse grupo, a avaliação radiográfica foi realizada levando-se em consideração a projeção lateromedial da região distal do membro (Figura 17A), para os casos em que a quartela era vertical, e da região metatarso-tarso-tibia

(Figura 21), quando os defeitos se centralizavam no tarso. Neste último caso as seguintes alterações foram consideradas:

- Osteófitos ou osteoartrite das articulações talocalcaneocentral-centroquartal, centrodistal e tarsometatársica.
- Entesiófitos ou remodelação no local de inserção do tendão calcâneo comum e/ou ligamento plantar.
- Periostite na região dorsoproximal do osso metatársico III.



FIGURA 20: Defeito de aprumo nos membros torácicos e pélvicos: debruçado de frente e de trás.



FIGURA 21: Esquema para destacar as áreas onde foi centralizada a avaliação radiográfica no metatarso, tarso e tíbia. Projeção lateromedial (Fonte: SOUZA, 2000).

5.4.1. Debruçado de trás

Da mesma forma que nos membros torácicos, o defeito debruçado de trás foi o mais freqüente, sendo observado em 14 animais, ou seja, em 28% da população (Tabela 2). Desses, 10 animais (71%) apresentaram osteófitos nas superfícies articulares dorsoproximais, sendo que em dois casos (20%) se localizava no osso central do tarso, ou seja, envolvia a articulação talocalcaneocentral-centroquartal; em quatro casos (40%) no osso terceiro do tarso, afetando assim a articulação centrodistal e nos demais animais (N=4; 40%), no osso metatársico III, ou seja, na articulação tarsometatársica.

5.4.2. Quartelas verticais

Quatro cavalos (8% da população) apresentaram quartelas verticais. A única alteração radiográfica encontrada foi a presença de osteófito na face articular proximal do osso navicular de um cavalo sem manifestação clínica de claudicação.

5.4.3. Jarretes em foice

O único cavalo com esta conformação (Tabela 2) não apresentou qualquer achado radiográfico visível.

5.4.4. Jarretes retos

Igual que no item anterior, a freqüência de apresentação desse defeito foi em apenas um cavalo (Tabela 2), que também não apresentava sinal radiográfico na projeção realizada.

Nenhum desses animais com os defeitos de aprumos observados a partir de uma vista lateral apresentaram sintomatologia clínica.

6. DISCUSSÃO

A maioria das pesquisas sobre defeitos de aprumo na espécie eqüina tenta verificar a sua relação com o rendimento físico do animal, que pode estar alterado devido a limitação do movimento provocado pelo desequilíbrio. Outras vezes procuram caracterizar algumas particularidades, as quais são utilizadas como critério para julgamento e seleção das raças.

Estudos mostram que animais com uma melhor conformação apresentam um desempenho funcional mais adequado que aqueles com maus aprumos (HOLMSTRÖM et al., 1990). Os defeitos de aprumo além de serem considerados como fatores que exacerbam e potencializam lesões no aparelho locomotor, tornam determinadas estruturas anatômicas mais susceptíveis a injúrias. Entretanto, pesquisas sobre a influência dos defeitos de aprumo no aparecimento de alterações radiográficas e/ou claudicação ainda são insuficientes. Souza (2000), descreve uma alta incidência de defeitos de aprumo em cavalos de Pura Raça Espanhola, porém apesar dos vários achados radiográficos encontrados, a maioria dos animais se mostraram sadios durante a avaliação clínica. Segundo a mesma autora, a ausência de sinais clínicos possivelmente esteja relacionada com o tipo de atividade que exerciam os animais, sendo a maior parte deles utilizados para passeio, exercendo assim uma atividade física de discreta intensidade.

Neste trabalho ficou demonstrada uma alta frequência de defeitos de aprumo nos 50 cavalos mestiços de Bretão estudados. Por outro lado, apesar dos achados radiográficos encontrados, nenhum dos animais apresentou qualquer sinal de envolvimento do aparelho locomotor, tal como encontrado por Souza (2000). Possivelmente isto se deva a natureza das alterações radiográficas encontradas, assim como pelo fato desses animais não estarem desenvolvendo uma atividade física demasiadamente estressante, já que eram utilizados para reprodução e trabalho de campo.

6.1. Defeitos de aprumo nos membros torácicos (vista cranial)

Os defeitos de aprumo observados a partir de uma vista cranial foram relativamente freqüentes na população estudada, particularmente os desvios dos cascos para dentro (pinças convergentes) e para fora (pinças divergentes), sendo mais rara a conformação aberta ou fechada de frente. No entanto, a frequência encontrada nesse estudo foi semelhante à descrita por Souza (2000) em animais de Pura Raça Espanhola. Na realidade, pelo fato desse trabalho ter sido desenvolvido em animais mestiços de Bretão, se esperava encontrar uma maior frequência do defeito fechado de frente, tendo em vista a ampla abertura da região peitoral nos animais da raça. Entretanto, é importante considerar o tamanho da população estudada, o cruzamento da raça, assim como a faixa etária dos animais, já que em muitos deles, particularmente nos jovens a abertura peitoral não era ainda tão desenvolvida como nos mais velhos.

De acordo com a literatura científica, os desvios mediolaterais produzem sobrecargas lateral ou medial, quando o cavalo possui o defeito fechado de frente ou aberto de frente, respectivamente (CLAYTON, 2001; STASHAK, 2002). O mesmo ocorre em animais com pinças convergentes ou com pinças divergentes. Entretanto, os dados deste trabalho revelam que a distribuição das lesões na maioria das vezes independem da região sobrecarregada, o que pode está relacionado com a presença de mais de um defeito concomitantemente em um único animal, o que leva a um desequilíbrio mais generalizado da extremidade. Neste contexto destacam-se aqueles animais

que apresentavam simultaneamente os defeitos aberto e com pinças divergentes, assim como aberto e com pinças convergentes.

Nesse grupo de animais, os achados radiográficos encontrados foram: ossificação das cartilagens alares, remodelação dos côndilos ou eminências das falanges média e proximal, assim como osteófitos nas articulações interfalangeana proximal e metacarpofalangeana.

A cartilagem alar é uma estrutura elástica, que tem como função reduzir a concussão durante a fase de apoio do membro, assim como permitir a redistribuição do fluxo sanguíneo na região distal, ao comprimir o plexo venoso. Existe controvérsia sobre a origem de sua ossificação, sendo um dos fatores predisponentes a presença de sobrecarga na região distal do membro (VERSCHOOTEN et al., 1996). Por outro lado, outros autores consideram que esta sobrecarga seja resultado de defeitos de aprumo. Assim, a cartilagem alar lateral se ossifica mais freqüentemente em cavalos com os defeitos fechado de frente (STASHAK, 2002) e pinças convergentes (DYSON, 1991; COLLES, 1986; STASHAK, 2002). Já Ruohoniemi et al. (1997b) e Holm & Bjornstad (2000) coincidem em afirmar que a cartilagem alar lateral se ossifica com mais freqüência que a medial, sem fazer referência a nenhum defeito de conformação em específico. No entanto, Silva & Vulcano (1999) atribuem essa predominância sobre a cartilagem medial em cavalos da raça Brasileira de Hipismo.

Neste trabalho a ossificação das cartilagens alares foi observada em todos os defeitos desse grupo, entretanto observou-se que este achado foi mais freqüente nos animais com pinças divergentes ou com pinças convergentes de frente. Por outro lado, não foi evidenciada predominância de ossificação de uma ou outra cartilagem, uma vez que na maioria das vezes tanto a cartilagem lateral como a medial estavam calcificadas, independentemente do defeito. Nossos resultados coincidem com os obtidos por Souza (2000).

Além disso, na maioria dos animais o grau de ossificação variou entre 1 e 3 da classificação descrita por Ruohoniemi et al. (1993), ou seja, eram de discreto a moderado. Graus de ossificação maiores (4 e 5), considerados como possíveis causadores de claudicação, somente foram evidenciados em sete cavalos. Entretanto, nem mesmo esses animais claudicaram durante o exame

físico. Segundo Denoix², até mesmo marcados graus de calcificação podem não ocasionar claudicação quando ainda existe uma região não ossificada, tal como ocorreu nos animais deste estudo, demonstrado na Figura 16a. Isso ocorre porque a cartilagem permanece com a capacidade de se movimentar, apesar de calcificada.

A segunda alteração observada neste estudo foi a remodelação óssea dos côndilos ou eminências da falange média ou proximal, no local de inserção da cápsula articular. Além dos defeitos de aprumo (DI FRANCESCO, 1998; STASHAK, 2002), o excesso de tensão nos ligamentos colaterais ou na cápsula articular (POLLIT, 1996) e os traumatismos (PAGE & ANDERSON, 1992; BUTLER et al., 1993) também podem ocasionar neoformação óssea. É importante destacar que os próprios defeitos podem originar tensão nas estruturas moles, assim como traumatismos.

Toucedo (1993) e Clayton (2001) afirmam que nos animais abertos ou com pinças divergentes é mais comum encontrar remodelação na margem medial das falanges enquanto que, nos fechados ou com pinças convergentes, essa remodelação encontra-se na margem lateral. Da mesma forma que no achado anterior, a remodelação afetou tanto a margem lateral como a medial simultaneamente, na maioria dos cavalos com esses desequilíbrios mediolaterais.

Os resultados do presente estudo coincidem com os de Souza (2000), a vez que o autor não encontrou diferença estatística entre a localização (lateral ou medial) da remodelação e o tipo de defeito apresentado. Na opinião do autor, isto se deve a presença de vários defeitos ao mesmo tempo, impossibilitando que a sobrecarga se localize apenas em uma região específica.

Nos animais desse grupo, é possível que a distribuição da lesão independa do aprumo apresentado e não seja uma consequência de sobrecargas depositadas bilateralmente. No entanto, não é possível comprovar esta hipótese, já que não foi realizado um estudo biocinético dos animais.

Os osteófitos, outro tipo de alteração evidenciada nos cavalos com esses defeitos, são proliferações ósseas produzidas na margem das

² Comunicação pessoal.

superfícies articulares, pericôndrio ou periósteo (MCILWRAITH, 1996). Entre os fatores predisponentes destacam-se os defeitos de aprumo, sobrecarga e instabilidade articular (POOL, 1996; SIMMONS et al., 1999; SOUZA, 2000). Embora houve apresentação de osteófitos na maioria dos defeitos observados na vista cranial, a frequência dos mesmos nesta população foi muito pequena (6 casos), quando comparado aos achados radiográficos anteriores. O defeito pinças convergentes foi o que apresentou uma maior frequência desse achado (3 animais), porém não houve uma associação entre a sua presença e a sobrecarga ocasionada pela conformação.

Na maioria dos casos a articulação metacarpofalangeana foi a mais frequentemente afetada (5 casos), o que foi também evidenciado por Souza (2000). Esta é uma articulação susceptível a lesões, por apresentar uma superfície articular relativamente pequena e está exposta a uma freqüente e excessiva mudança nos movimentos de flexão e extensão (POOL, 1996), além de possuir um limitado movimento no plano sagital (BUTCHER & ASHLEY, 2002). Assim como ocorreu com os achados radiográficos anteriores, não se acompanhou de manifestação clínica. É importante mencionar que os osteófitos se apresentaram como uma entidade isolada, já que nenhum cavalo apresentou quadros de osteoartrite.

6.2. Defeitos de aprumo nos membros torácicos (vista lateral)

Durante a avaliação dos membros torácicos dos 50 cavalos a partir de uma vista lateral, os seguintes defeitos foram encontrados: debruçados de frente, quartelas verticais e quartelas inclinadas. Sendo o primeiro defeito o mais freqüente nos membros torácicos dessa população, presente em 60% dos cavalos avaliados. A alta frequência de apresentação desta conformação também foi descrita em eqüinos da raça espanholes por Souza (2000), que considerou como sendo o mais importante nos membros torácicos da raça Andaluza. Na opinião de Stashak (2002) é comum a associação do defeito debruçado de frente com altos de quartelas, acarretando assim um aumento nas possíveis sobrecargas que estes podem gerar individualmente. Nesse sentido, Souza (2000) trabalhando com cavalos da raça espanhola encontrou esta combinação na maioria dos casos (91% dos casos), contrastando com os

achados nesse trabalho, já que os cavalos com quartelas verticais encontraram-se em uma proporção bem menor.

Os sinais radiográficos achados como consequência desses defeitos de aprumo foram: osteófitos, entesiófitos, periostite na região dorsal da segunda falange e alterações no osso navicular.

Da mesma forma que nos defeitos de aprumo encontrados a partir de uma vista cranial, os osteófitos foram raramente observados, discordando com os achados de Souza (2000). Em contrapartida, também foi a articulação metacarpofalangeana a afetada, fato que confirma o descrito pela literatura com relação à predisposição dessa articulação à injúrias, pelas características biomecânicas e mobilidade apresentada (POOL, 1996; BUTCHER & ASHLEY, 2002).

Nos animais debruçados de frente e/ou verticais de quartelas talvez fosse importante, em trabalho futuro, tentar determinar objetivamente a gravidade do defeito, utilizando-se para isso medidas que podem ser realizadas em fotografias, tal como realizado por Holmström (2000). É possível que cavalos com um defeito mais pronunciado possam vir a apresentar uma maior incidência de lesão.

Na opinião de Butcher & Ashley (2002), a capacidade de suportar sobrecarga e a estabilidade articular dependem diretamente da constituição e firmeza das estruturas que compõem o aparelho suspensório, devido a atenuação das forças que se originam quando o membro entra em contato com o solo. Sendo assim, é possível que o aparelho suspensório esteja influenciando no aparecimento de lesões nos animais do estudo, já que os mestiços de Bretão, por constituição corporal, possui articulações mais amplas e fortes.

Uma outra alteração que foi possível evidenciar nesses defeitos foram os entesiófitos, que são proliferações ósseas produzidas no local de inserção de uma estrutura mole. Como é conhecido, os tecidos moles quando submetidos a tensão excessiva ou traumatismo se inflamam, podendo ocorrer neoformação óssea no local de sua inserção no osso (DENOIX et al., 1991; SMITH & WEBBON, 1994; POOL, 1996). Este achado, presente em apenas dois cavalos debruçados de frente, foi encontrado no local de inserção do ligamento sesamoideo distal na falange média. A frequência dessa alteração

também foi baixa nos cavalos estudados por Souza (2000). Assim como para outros tipos de lesões, sua presença deve estar intimamente relacionada com a gravidade do defeito.

A periostite na superfície dorsal da falange média, correspondente ao local de inserção do ligamento colateral da articulação interfalangeana distal ou tendão do músculo extensor digital comum, foi o achado radiográfico mais freqüente, sendo encontrado em 16 (53%) cavalos debruçados de frente e em apenas um cavalo com quartelas verticais e inclinadas. O aparecimento desse achado indica o grau de estresse a que está submetida a região distal dos membros (TOUCEDO, 1993; CLAYTON, 2001; STASHAK, 2002), particularmente no defeito debruçado de frente, já que existe sobrecarga excessiva pela aproximação da extremidade ao centro de gravidade (MAWDSLEY et al., 1996; NOVALES et al., 1998), situado na região torácica, imediatamente caudal aos membros torácicos.

Também considerados como importantes achados na avaliação radiográfica da região distal dos membros são as alterações no osso navicular. As sobrecargas mecânicas a que está submetido esse osso são consideradas como fundamentais no aparecimento de lesões. Defeitos de aprumo como debruçado de frente (SOUZA et al., 1998, 2000; SOUZA & MIRÓ, 2000), quartelas verticais (POOL, 1995) e as modificações no eixo podofalangeano (DEGUERCE, 1997; STASHAK, 2002) submetem o osso navicular a excessiva pressão.

A única alteração radiográfica encontrada no osso navicular foi a presença de osteófitos na face articular proximal de dez cavalos debruçados de frente e em um animal vertical de quartelas. Entretanto, nenhum dos cavalos apresentou claudicação. O aparecimento de osteófito sem o acompanhamento de outros achados radiográficos no osso navicular, não necessariamente provocam sintomatologia clínica (KASER HOTZ & UELTSCHI, 1992), particularmente se os animais não estão submetidos a uma atividade física diária prolongada ou intensa. Está descrito na literatura científica que, dependendo da intensidade do estresse mecânico sobre a região distal do membro, a concussão e pressão produzidas sobre o navicular podem ser compensadas pelas estruturas adjacentes, as quais também fazem parte do sistema de absorção do choque. Sendo assim, as alterações sofridas pelo osso

são minimizadas e, com isto, a apresentação de sinal clínico (WRIGHT & DOUGLAS, 1993; POOL, 1995).

6.3 Defeitos de aprumo nos membros pélvicos (vista caudal)

A avaliação dos membros pélvicos a partir de uma vista caudal demonstrou uma baixa frequência de desequilíbrios mediolaterais nos mestiços de Bretão. Como é conhecido, os membros pélvicos além de suportarem um menor peso corporal (STASHAK, 2002), possuem uma configuração angular ampla, amortecendo mais facilmente a sobrecarga recebida (SOUZA & MIRÓ, 2000), que certamente diminuirá a frequência de alterações no tecido músculo-esquelético.

Os defeitos de aprumo encontrados nesta vista foram: aberto de trás, fechado de trás, pinças divergentes, tarso varo e tarso valgo. Sendo este último e as pinças convergentes os de maior frequência e com a presença de um maior número de alterações radiográficas.

Da mesma forma que nos membros torácicos, os pélvicos apresentaram combinações de defeitos que em alguns casos parece ser uma forma de compensação. Assim, encontrou-se as combinações pinças divergentes com tarso valgo e em uma menor proporção o aberto ou fechado de trás com tarso valgo ou tarso varo, respectivamente. Estas combinações também foram descritas por Souza (2000), embora em uma maior proporção.

Dos defeitos que produzem sobrecargas na região mais distal do membro somente as pinças divergentes de trás mostrou ossificação das cartilagens alares e remodelação das falanges média e/ou proximal. A ossificação das cartilagens alares (medial e lateral), além de rara, apresentaram-se nos graus leve a moderado de calcificação.

Assim como nos membros torácicos as remodelações ocorreram tanto na margem lateral como medial das falanges, o que pode ser decorrente da interação de cargas produzidas por mais de um defeito simultaneamente no mesmo membro.

Eksell et al. (1998) e Bjornsdottir et al. (2000) descrevem que o defeito de conformação tarso valgo predispõe à alterações articulares no tarso de cavalos Islandeses. Nesse estudo, foram encontrados tanto cavalos com tarso

valgo como tarso varo, sendo os osteófitos a única alteração radiográfica encontrada nesses casos. Esse achado se localizou nas articulações centrodistal e tarsometatársica na superfície dorsolateral no tarso valgo e dorsomedial no tarso varo, concordando com o descrito na literatura a respeito das consequências ocasionadas por esses defeitos (EKSELL et al., 1998; SOUZA, 2000; STASHAK, 2002). As articulações acima mencionadas são em geral as mais freqüentemente acometidas de patologias no tarso, tendo em vista o pouco movimento que possuem e pelo fato de terem que suportar excessiva carga de peso durante a fase de apoio do membro, o que certamente se agrava diante de maus aprumos.

6.4 Defeitos de aprumo nos membros pélvicos (vista lateral)

Ao se observar os membros pélvicos a partir de uma vista lateral, foram encontrados os defeitos de aprumo debruçado de trás, presente em 14 cavalos (28% da população), seguido pela presença quartelas verticais (N=4; 8%). Os defeitos jarretes em foice e jarretes retos foram encontrados em cada um cavalo e não se acompanharam de alterações radiográficas. Também foi o defeito debruçado de trás o mais freqüentemente encontrado na população de cavalos avaliados por Souza (2000).

Nos cavalos debruçados de trás, assim como nos altos de quartela, o único achado radiográfico encontrado foi os osteófitos nas articulações do tarso e no osso navicular, respectivamente. A distribuição dos osteófitos nas articulações do tarso predominou nas articulações centrodistal e tarsometatársica, coincidindo com o descrito na literatura científica para este defeito de aprumo (EKSELL et al., 1998; BJORNSDOTTIR et al., 2000; SOUZA, 2000).

Como mencionado anteriormente, a presença de osteófitos significa que a articulação encontra-se instável ou em processo de degeneração, sendo os achados radiográficos freqüentes particularmente nas articulações das filas distais do tarso, pelo fato de serem planas e apresentarem pouco movimento de deslizamento, o que predispõe ao aparecimento de lesões, particularmente quando a extremidade encontra-se desequilibrada. No defeito de aprumo debruçado de trás o membro pélvico se encontra mais próximo ao centro de

gravidade, o que acarreta o fechamento do ângulo articular formado entre o tarso, tíbia e metatarso, acarretando uma maior sobrecarga na região dorsal do tarso (TOUCEDO, 1993; AGUERA & SANDOVAL , 1999; STASHAK, 2002), o que certamente pode ser agravado pelo peso corporal do animal.

Como em todos os defeitos anteriormente mencionados, os animais desse grupo não apresentaram sinal clínico de envolvimento do aparelho locomotor.

Devido ao tamanho da população não se considerou as informações referentes ao sexo e idade dos animais incluídos no estudo.

Procurou-se nesse estudo avaliar especificamente as regiões teoricamente mencionadas pela literatura científica como possíveis de apresentarem patologias provocadas pelos defeitos de aprumo. Entretanto, é importante mencionar que os achados radiográficos encontrados nos animais do estudo não necessariamente estão relacionados com os defeitos de aprumo. Sabe-se que o osso remodela onde sofre sobrecarga, porém a radiografia mostra em frações de segundos algo que pode ter ocorrido em qualquer fase da vida do animal. Por outro lado, a presença de defeitos de conformação não pode ser descartada como um fator predisponente das alterações encontradas.

A presença de achados radiográficos simultaneamente na região lateral e medial das zonas examinadas pode está relacionada com a combinação de vários defeitos ao mesmo tempo, o que acarreta uma sobrecarga e desequilíbrio mais generalizado dos membros. Adicionalmente, é importante destacar que, quando se realiza uma avaliação radiográfica do aparelho locomotor, pode-se encontrar uma série de achados radiográficos que podem não ocasionar sintomatologia clínica. Esta informação é particularmente importante durante um exame de compra e venda de cavalos e na seleção da raça. Entretanto, deve-se levar em consideração a atividade física a que será submetido o animal que já apresenta determinadas alterações radiográficas, pelo fato do exercício prolongado ou intenso poder ocasionar manifestação clínica de claudicação.

7. CONCLUSÕES

Nas condições da presente pesquisa e com base nos resultados obtidos pode-se concluir que:

1. Os defeitos de aprumo em uma população de cavalos mestiços de Bretão são freqüentes tanto nos membros torácicos como nos pélvicos.
2. Em cavalos mestiços de Bretão, os defeitos debruçado de frente, pinças divergentes e pinças convergentes são os mais comumente encontrados nos membros torácicos. Já nos membros pélvicos se destaca o defeito debruçado de trás.
3. Os achados radiográficos encontrados nos membros torácicos de cavalos mestiços de Bretão, com desequilíbrio mediolateral, apesar de freqüentes, se localizam na maioria das vezes bilateralmente, independente da região de sobrecarga.

4. Os osteófitos são achados radiográficos relativamente freqüentes nas articulações do tarso de mestiços de Bretão com os defeitos tarso valgo, tarso varo e debruçados de trás. Neste caso a localização da lesão encontra-se na maioria das vezes, na região submetida à sobrecarga.

5. A presença de alterações radiográficas em animais mestiços de Bretão que desempenham trabalho a campo ou são utilizados para reprodução não necessariamente resultará no aparecimento de sinais clínicos.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÜERA, E.; SANDOVAL, J. **Anatomía aplicada del caballo**. Madrid: Harcourt Brace, 1999. 184p.

APARICIO, J.B.; DEL CASTILLO, J.; HERRERA, M. **Características estructurales del caballo español. Tipo Andaluz**. Madrid: C. S. I. C., 1986. 110 p.

AUER, J.A. Angular limb deformities. In: **Equine surgery**. Zurich: Saunders WB, 1992. Cap. 87, p.940-956.

BALCH, O.K; BUTLER, D.; COLLIER, M.A. Balancing the normal foot: hoof preparation, shoe fit and shoe modification in the performance horse. **Equine Vet. Educ.**, v.9, n.3, p.143-154, 1997.

BALCH, O.; WHITE, K.; BUTLER, D. Factors involved in the balancing of equine hooves. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v.198, n.11, p.1980-1989, 1991.

BALCH, O.; WHITE, K.; BUTLER, D. How lameness is associated with selected aspects of hoof imbalance. In: 39th ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS, 1993. San Antonio, Texas. **Proceedings...** San Antonio: American Association of Equine Practitioners, 1993. p.213.

BARREY, E. Prevención de cojeras en caballos de salto. In: RIVERO, J.L.L., ed. **Locomoción del caballo: métodos de análisis, evaluación funcional e diagnóstico de cojeras**. Córdoba: Servicio de Reprografía de la Universidad de Córdoba, 2000. Cap.15. p.75-80.

BERTONE, A.L.; PARK, R.D.; TURNER, A.S. Periosteal transection and stripping for treatment of angular limb deformities in foals: Radiographic observations. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v.187, n.2, p.153-156, 1985.

BJORNSDOTTIR, S.; ARNASON, T.; AXELSSON, M.; EKSELL, P.; SIGUROSSON, H.; CARSLTEN, J. The heritability of degenerative joint disease in the distal tarsal joints in Icelandic horses. **Livestock Production Science**, v. 63, p. 77-83, 2000.

BRAMLAGE, L. Equine tendonitis: roundtable discussion. **Equine Pract.**, v.20, n.9, p.18-21, 1998.

BUSHE, T.; TURNER, T.; POULOS, P.. The effect of hoof angle on coffin, pastern and fetlock joint angles. In: 33rd ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS, 1987. New Orleans, Louisiana. **Proceedings...** New Orleans: American Association of Equine Practitioners, 1987. p. 729-737.

BUTCHER, M. T.; ASHLEY-ROSS, M. A. Fetlock joint kinematics differ with age in thoroughbred racehorses. **J. Biomechanics**, v. 35, p. 563-571, 2002.

BUTLER, J.A.; COLLES, C.M.; DYSON, S.J.; KOLD, S.E.; POULOS, P.W. **Clinical radiology of the horse**. Oxford: Blackwell Scientific Publication, 1993. 549p.

CABLE, C. Conformation: the good, the bad, and the just plain ugly. **The horse**, p.27-34, 2000.

CLAYTON, H.M. The effect of an acute hoof wall angulation on the stride kinematics of trotting horses. **Equine Vet. J.**, Suppl. 9, p.86-90, 1990.

CLAYTON, H.M. Form and function of joints. **The horse**, p.105-112, 2001.

COLLES, C.M. Sidebone. In: HICKMAN, J., ed. **Equine surgery and medicine**. London: Academic Press Inc, 1986. p.221-223.

CURTIS, S.J. Farriery in the treatment of acquired flexural deformities and a discussion on applying shoes to your horses. **Equine Vet. Educ.**, v.4, n.4, p.189-193, 1992.

DEGUEURCE, C. Las consecuencias de una pinza demasiado larga en la mecánica de los miembros. **European Farriers J.**, n.65, p.40-51, 1997.

DENOIX, J.M. Rebajado y herraje de las alteraciones del corvejón (corrección ortopédica). **European Farriers J.**, n.72, p.8-26, 1997.

DENOIX, J.M.; GREVIER, N.; AZEVEDO, C. Ultrasound examination of the pastern in horses. In: In: 37th ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS, 1991. San Francisco, California. **Proceedings...** San Antonio: American Association of Equine Practitioners, 1991. p.363-380.

DI FRANCESCO, L. El movimiento del caballo y el defecto de tocarse. **European Farriers J.**, n.68, p.19-33, 1997.

Di FRANCESCO, L. Obtencion del aplomo lateromedial del casco mediante un método matemático. **European Farriers J.**, n.71, p.60-69, 1998.

DYSON, S.J. Lameness due to pain associated with the distal interphalangeal joint: 45 cases. **Equine Vet. J.**, v. 23, n.2, p.128-135, 1991.

DYSON S. An approach to hindlimb lameness 2. Gait assessment, flexion tests and what to do next. **In Practice**, p.14-21, 1997.

DYSON S. Suspensory apparatus. In: RANTANEN, N.W.; McKINNON, A.D., eds. **Equine diagnostic ultrasonography**. Pensylvania: Williams and Wilkins, 1998. p.447-473.

DYSON, S.J.; KIDD, L. A comparison of analgesia of the navicular bursa and intra-articular analgesia of the distal interphalangeal joint in 59 cases. **Equine Vet. J.**, v.25, n.2, p.93-98, 1993.

EKSELL, P.; AXELSSON, M.; BROSTROM, H. Prevalence and risk factors of bone spavin in Icelandic Horses in Sweden: a radiographic field study. **Acta Vet.. Scand.**, v.39, n.3, p.339-348, 1998.

FRETZ, P.B; DONECKER, J.M. Surgical correction of angular limb deformities in foals: a retrospective study. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v.183, n.5, p.529-532, 1983.

GENOVESE, R.L.; RANTANEN, N.W. The superficial digital flexor tendon. In: RANTANEN, N.W.; McKINNON, A.O., eds. **Equine diagnostic ultrasonography**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998. Cap. 21. p.289-398.

HERNÁNDEZ, E. Valoração radiológica do tarso em el cavalo. Universidad de Córdoba, Espanha, 1996. 182p. **(Tese de Licenciatura)**.

HOLM, W.A.; BJORNSTAD, G.; RUOHONIEMI, M. Ossification of the cartilages in the front feet of young Norwegian coldblooded horses. **Equine Vet. J.**, v. 32, n.2, p. 156-160, 2000.

HOLMSTRÖM, M. How do we recognize elite show jumpers? In: CONFERENCE ON EQUINE SPORTS MEDICINE AND SCIENCE. THE ELITE SHOW JUMPER, 2000. Sicily, Italy. **Proceedings...** Sicily: CESMAS, 2000. p.45-56.

HOLMSTRÖM, M.; MAGNUSSON, L.E.; PHILIPSSON, J. Variation in conformation of Swedish Warmblood horses and conformational characteristics of elite sport horses. **Equine Vet. J.**, v.22, n.3, p.186-193, 1990.

JEFFCOTT, L.B; ROSSDALE, P.D; FREESTONE, J.; et al. An assessment of wastage in Thoroughbred racing from conception to 4 years of age. **Equine Vet. J.**, v.14, n.3, p.185-198, 1982.

KASER-HOTZ, B.; UELTSCHI, G. Radiographic appearance of navicular bone in sound horses. **Vet. Radiol. Ultras.** v.33, n.1, p.9-17, 1992.

MAGNUSSON, L.E; THAFVELIN, B. The variation in conformation and related traits of Standardbred trotters in Sweden. Studies on the conformation and related traits of Standardbred trotters en Sweden II. University of Agricultural Science, Sweden, 1985. 35p. **(Tese de Doutorado)**.

MAWDSLEY, A.; KELLY, E.P.; SMITH, F.H.; et al. Linear assessment of the Thoroughbred horse: an approach to conformation evaluation. **Equine Vet. J.**, v.28, n.6, p.461-467, 1996.

McILWRAITH, C.W. **Developmental orthopedic disease**. Capturado em 15 de julho de 1999. Online. Disponível na Internet. <http://www.colorado.edu/depts/equine/graduate/orthopedics/Questions/dod.html>, 1998.

McILWRAITH, C.W. General pathobiology at the joint and response to injury. In: McILWRAITH, C.W.; TROTTER, G.M., eds. **Joint disease in the horse**. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1996. Cap.3. p.40-70.

MORGAN, J.P.; NEVES, J.; BAKER, T. Equine radiographic. Iowa State University. **Press/Ames.**, n.68, 1991.

MUNROE, G.A; CHAN, C.C.H. Congenital flexural deformities of the foal. **Equine Vet. Educ.**, v.8, n.2, p.92-96, 1996.

NOVALES, M.; HERNANDEZ, E.M.; SOUZA M.V. Algunos comentarios sobre la cojera de los caballos. Asociación andaluza de criadores de caballos de P.R.E. **Boletín Informativo**. n.4, p.12-13, 1998.

NOVALES, M.; HERNÁNDEZ, E.M.; SOUZA, M.V. Diagnóstico radiológico de la enfermedad degenerativa articular en el caballo. **Imagen Veterinaria**. v.2, n.4, p.56-59, 1999.

OGLESBY, R.N. **Angular limb deformities in foals**. Capturado em 20 de maio de 1999. Online. Disponível na Internet. <http://www.horseadvice.com/articles/diseases/foal/angularlimb.html>, 1998.

PAGE, B.; ANDERSON, G.F. Diagonal imbalance of the equine foot: a cause of lameness. In: 38th ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS, 1992. Orlando, Flórida. **Proceedings...** Orlando: American Association of Equine Practitioners, 1992. p.413-417.

POLLIT, C.C. **Color atlas of the horse's foot**. London: Mosby-Wolfe, 1996, p. 208.

POOL, R.R. Pathophysiology of Navicular Syndrome. **Vet. Clin. North Equine Pract.**, v.5, n.1, p.109-129, 1995.

POOL, R.R. Pathologic manifestations of joint disease in athletic horse. In: McILWRAITH, C.W.; TROTTER, G.W. **Joint disease in the horse**. Philadelphia: Saunders Company, 1996. Cap.6. p.87-104.

ROONEY, J.R. Plantigrade to digitigrade evolution of equids. **J. Equine Vet. Sci.**, v.17, p.340-345, 1996.

RUOHONIEMI, M.; LAUKKAINEN, M.; OJALA, M.; KANGASNIEMI, A. Effects of sex and age on the ossification of the collateral cartilages of distal phalanx of the Finhorse and the relationship between ossification and body size and type of horse. **Res. Vet. Sci.**, v.62, n.1, p.34-38, 1997a.

RUOHONIEMI, M.; RAEKALLIO, M.; TULAMO, R-A.; SALONIUS, K. Relationship between ossification of the cartilages of the foot and conformation and radiographic measurements of the front feet in Finnhorses. **Equine Vet. J.**, v.29, n.1, p.44-48, 1997b.

RUOHONIEMI, M.; TULAMO, R-A.; HACKZELL, M. Radiographic evaluation of ossification of the third phalanx in Finnhorses. **Equine Vet. J.**, v.25, n.5, p.453-455, 1993.

SILVA, M.E.; VULCANO, L.C. Estudio radiográfico de la incidencia de la osificación de los cartílagos colaterales de la falange distal en equinos de la raza brasileiro de hipismo (BH). **Imagen Veterinaria**, v.2, n.4, p.76-78, 1999.

SIMMONS, E.J.; BERTONE, A.L.; WEISBRODE, S.E. Instability-induced osteoarthritis in the metacarpophalangeal joint of horses. **Am. J. Vet. Res.**, v.60, n.1, p.7-13, 1999.

SMITH, R.K.W. Radiographic of the equine metacarpo-metatarsophalangeal joint. **Equine Vet. Educ.**, v. 8, n.5, p.221-229, 1996.

SMITH, R.K.W.; WEBBON, P.N. Diagnostic imaging in the athletic horse: radiology. In: HODGSON, D.R.; ROSE, R.J. **Principles and practice of equine**

sports medicine. The athletic horse. Philadelphia: Saunders, 1994. Cap. 14a. p.267-295.

SOUZA, M.V. Correlación entre los defectos de aplomo y la cojera del caballo. Universidad de Córdoba, Espanha, 2000. 230p. **(Tese de Doutorado)**.

SOUZA, M.V.; HERNÁNDEZ, E.M.; NOVALES, M. Correlación entre el defecto de aplomo remetido de delante y hallazgos radiológicos en el caballo. **Consulta de Difusión Veterinaria**, v.6, n.54, p.32-33, 1998.

SOUZA, M.V.; MIRÓ, F. Principales defectos de aplomo en el caballo adulto: movimiento y patología. In: RIVERO, J.L., ed. **Locomoción del caballo**. Córdoba: Servicio de Reprografía de la Universidad de Córdoba, 2000. Cap. 14, p.71-74.

SOUZA, M.V.; NOVALES, M.; HERNÁNDEZ, E.; PEINADO, J.M. Influencia del defecto de aplomo "remetido de delante" en la aparición de cojera y signos radiográficos en el dedo. In: CONFERENCIA INTERNACIONAL DE CABALLOS DE DEPORTE (CIDADE 2001). **Proceedings...** Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, 2001. cd-R.

SPIERS, V.C. **Exame clínico de eqüinos.** Cap. 5: o sistema musculoesquelético. p.109-181. 1999.

STASHAK, T.S. **Adams' lameness in horses.** 4. ed. Philadelphia. Cap. 2: The relationship between conformation and movement, 2002. p.73-112.

THOMPSON, K.N. Hoof conformation and toe angle: influences on joint angles and lower limb strains. **The equine athlete**, v.8, n.1, p.10-1,1995.

TOUCEDO, G.A. **El arte de herrar.** Montevideo: Hemisferio Sur, 1993. 155p.

TURNER, T. A.; ANDERSON, B. Lameness of the distal interphalangeal joint. In: 39th ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS, 1993. San Antonio, Texas. **Proceedings...** San Antonio: American Association of Equine Practitioners, 1993. p.257.

VERSCHOOTEN, F., WAERBEEK, B.V., VERBEECK, J. The ossification of cartilages of the distal phalanx in the horse: anatomical, experimental, radiographic and clinical study. **J. Equine Vet. Sci.**, v. 16, n.7, p. 291-305, 1996.

WRIGHT, I.M. A study of 118 cases of navicular disease: radiological features. **Equine Vet J**, v.25, n.6, p.493-500, 1993.

WRITHT, I.M.; DOUGLAS, J. Biomechanical considerations in the treatment of navicular disease. **Vet. Rec.**, v.133, p.109-114, 1993.