

**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**

**CARACTERIZAÇÃO DE ALTERAÇÕES  
RADIOGRÁFICAS NA ARTICULAÇÃO  
METACARPOFALÂNGICA DE CAVALOS DE TRÊS  
TAMBORES.**

**BRUNO CARVALHO MENARIM**

**BOTUCATU-SP  
Março 2009**

**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**

**CARACTERIZAÇÃO DE ALTERAÇÕES  
RADIOGRÁFICAS NA ARTICULAÇÃO  
METACARPOFALÂNGIA DE CAVALOS DE TRÊS  
TAMBORES.**

**BRUNO CARVALHO MENARIM**

**Orientador: Prof. Adj. Dr. Luiz Carlos Vulcano  
Co-orientadora: Profa. Ass. Dra. Vânia M. V.  
Machado**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Área de concentração Radiologia Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP - Campus de Botucatu para obtenção de título de Mestre .

**BOTUCATU-SP  
ABRIL 2009**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO  
DA INFORMAÇÃO  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
*BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: Selma Maria de Jesus*

Menarim, Bruno Carvalho.

Caracterização de alterações radiográficas na articulação metacarpofalângica de cavalos de três tambores / Bruno Carvalho Menarim. – Botucatu : [s.n.], 2009

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2009.

Orientador: Luiz Carlos Vulcano

Co-orientadora: Vânia M. V. Machado

Assunto CAPES: 50501038

1. Equino - Doenças 2. Radiologia veterinária 3. Claudicação

CDD 636.108960757

Palavras-chave: Alteração radiográfica; Articulação metacarpofalângica; Claudicação; Incidência; Três tambores

Composição da Banca Examinadora da Dissertação de autoria de Bruno Carvalho Menarim à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Botucatu, na data de 20 de março de 2009, para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária.

---

Prof. Dr. Luiz Carlos Vulcano

---

Profa. Dra. Ana Liz Garcia Alves

---

Prof. Dr. Stefano C. Filippo Hagen

*“Se queremos progredir não devemos repetir a história, mas sim fazer uma história nova”.*

*Gandhi*

*À minha família e amigos*

## AGRADECIMENTOS

A minha família completa por todo o apoio nesses anos estimulando a minha realização pessoal e profissional.

A minha mãe, minha fortaleza, pelo apoio, amor e compreensão das minhas ausências e minhas dificuldades.

Ao meu pai, por propiciar que em mim nascesse essa paixão pelos cavalos, e haver me estimulado a seguir essa árdua jornada, estando sempre presente apoiando esta luta.

A minha irmã, por seu afeto, sensibilidade e paciência em minha ausência.

Ao professor Luiz Carlos Vulcano, pela receptividade, credibilidade em mim depositada, pelos ensinamentos que foram fundamentais para o meu crescimento profissional, além da sua amizade e compreensão.

A professora Vânia pela oportunidade, confiança, estímulo e disposição em me co-orientar no presente trabalho e pelo carinho e amizade.

Aos amigos, Marcelo Pyles, Emilano Cisneros, Rodrigo Carneiro, Márcio do Carmo e Yeda Blanco, que disponibilizaram de seus tempos para me ajudar na confecção das radiografias, além de servirem como apoio psicológico nas horas de cansaço.

Aos amigos Danilo Ferreira, Diego Delfiol e Gustavo Lara, que muitas noites deixaram de dormir, buscando-me na madrugada na Rodovia Castelo Branco para que dessa forma eu pudesse estar nas aulas.

Aos amigos da Faculdade Integrado de Campo Mourão, Júlio Severino, Mirela Noro, Ighor Almeida, Simone Bopp e Cláudia Gebara, Remerson Valduga, Urias Neto e todos os funcionários do HV, muitas vezes assumindo minhas tarefas para permitir que eu me afastasse do Hospital Veterinário.

Aos criadores: Rogério Diniz, Ricardo Fanton, Marcos Freitas, Roberto Braga, Leandro Busch, Daniela Montechiesi, e aos treinadores: Fernandinho, Cícero e Eliel pela ajuda com a obtenção dos animais do experimento.

Às Cássias, Orlandi e Veronezi, quanta dedicação e apoio.

A toda a equipe do Serviço de Radiologia da FMVZ-Unesp de Botucatu.

Aos amigos do Chile, pela compreensão e ajuda, permitindo que eu me ausentasse para finalizar este trabalho. “Muchas Gracias” a José Manuel Gutiérrez, Sebastian Galecio, Daniel Herzberg, Nestor Tadich e Fernando Wittwer.

Aos amigos da República Gadão, que desde a época da graduação estimularam e suportaram minhas idéias e crenças.

Enfim, todos aqueles que estiveram presentes nestes momentos vividos em Botucatu e afora, tão importante para o meu aprimoramento pessoal e profissional e que ficarão para sempre guardados como jóias raras.

LISTA DE ABREVIATURAS.....	x
LISTA DE TABELAS.....	xii
LISTA DE GRÁFICOS.....	xiv
RESUMO.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1. Estudos de lesões associadas a raças e/ou modalidades esportivas.....	15
2.1.1. Cavalos de Corrida (PSI).....	15
2.1.2. Cavalos de Salto e Trote.....	16
2.1.3. Modalidades Western.....	17
2.1.4. Claudicação em cavalos de Três Tambores.....	18
2.2. Anatomofisiologia da articulação metacarpofalângica.....	20
2.3. Claudicações oriundas da articulação metacarpofalângica.....	22
2.4. Anatomia radiográfica normal do cavalo com maturidade óssea.....	23
2.4.1. Variações dentro da normalidade e achados acidentais.....	24
2.5. Exame radiográfico.....	25
2.6. Alterações radiográficas encontradas na articulação metacarpofalângica.....	26
2.6.1 Edema de tecidos moles.....	26
2.6.2. Osteoartrite.....	27
2.6.3. Sinovite e capsulite.....	28
2.6.4. Sinovite Proliferativa Crônica.....	29
2.6.5. Osteocondrose e fragmentos osteocondrais.....	31
2.6.6. Epifisite.....	35
2.6.7. Lesões císticas.....	35
2.6.8. Sesamoidite Proximal.....	35
2.6.9. Ligamentos Colaterais.....	38
2.6.10. Luxação.....	38
2.6.11. Fraturas.....	39
2.6.12. Desmite dos ramos do ligamento suspensor.....	42
2.6.13. Ruptura do aparato suspensor.....	43
3. MATERIAIS E MÉTODO.....	46
3.1. Animais.....	46
3.2. Exame radiográfico.....	47
4. RESULTADOS.....	49
4.1. Claudicação.....	49
4.2. Incidência e Caracterização das Principais Lesões por Membro Avaliado.....	52
4.2.1. Sinovite Vilonodular.....	56
4.2.2. Sesamoidite não articular.....	57
4.2.3. Sesamoidite Articular.....	59
4.2.4. Osteocondrite Dissecante.....	59
4.2.5. Capsulite.....	60
4.2.6. Osteoartrite.....	61
5. DISCUSSÃO.....	64
6. CONCLUSÃO.....	69
7. ARTIGO CIENTÍFICO.....	71
8. REFERÊNCIAS.....	80

**LISTA DE ABREVIATURAS**

<b>CE</b>	Claudicação Espontânea
<b>CPF</b>	Claudicação Pós Flexão
<b>MAD</b>	Membro Anterior Direito
<b>MAE</b>	Membro Anterior Esquerdo
<b>MAD/MAE</b>	Membros Anteriores
<b>McIII</b>	Terceiro Osso Metacarpiano
<b>Fp</b>	Falange Proximal
<b>Sp</b>	Sesamóides Proximais
<b>GI</b>	Grau I de Claudicação
<b>GII</b>	Grau II de Claudicação
<b>GIII</b>	Grau III de Claudicação
<b>GIV</b>	Grau IV de Claudicação
<b>GV</b>	Grau V de Claudicação
<b>S/C</b>	Sem Caludicação
<b>ETM</b>	Edema de Tecidos Moles
<b>AO</b>	Osteoartrite
<b>OCD</b>	Osteocondrite Dissecante
<b>S</b>	Sesamoidite
<b>SV</b>	Sinovite Vilonodular
<b>C</b>	Capsulite
<b>SV-D-I</b>	Sinovite Vilonodular Dorsal Discreta
<b>SV-D-II</b>	Sinovite Vilonodular Dorsal Moderada
<b>SV-D-III</b>	Sinovite Vilonodular Dorsal Severa
<b>SV-P-II</b>	Sinovite Vilonodular Palmar Moderada
<b>S-I-M</b>	Sesamoidite Discreta Medial
<b>S-I-L</b>	Sesamoidite Discreta Lateral
<b>S-II-M</b>	Sesamoidite Moderada Medial
<b>S-II-L</b>	Sesamoidite Moderada Lateral
<b>S-III-M</b>	Sesamoidite Severa Medial
<b>Eb-L</b>	Entesófito Basilar Lateral
<b>Eb-M</b>	Entesófito Basilar Medial
<b>Eap-L</b>	Entesófito Apical Lateral

<b>Eap-M</b>	Entesófito Apical Medial
<b>OCD-PxD</b>	Osteocondrite Dissecante Proximal Dorsal
<b>OCD-PxP</b>	Osteocondrite Dissecante Proximal Palmar
<b>C-M</b>	Capsulite Medial
<b>C-L</b>	Capsulite Lateral
<b>O-P1-D</b>	Osteófito Dorsal em Falange Proximal
<b>O-P1-L</b>	Osteófito Lateral em Falange Proximal
<b>O-P1-M</b>	Osteófito Medial em Falange Proximal
<b>O-McIII-L</b>	Osteófito Lateral em Osso Terceiro Metacarpiano
<b>O-McIII-M</b>	Osteófito Medial em Osso Terceiro Metacarpiano

**LISTA DE TABELAS**

<b>TABELA 1:</b> Percentagem da distribuição da apresentação de claudicação espontânea (CE) (n=4) e claudicação pós-flexão (CPF) (n=30) em membro anterior direito (MAD), membro anterior esquerdo (MAE) e ambos os membros.....	49
<b>TABELA 2:</b> Percentagem da distribuição apresentada entre os diferentes graus de claudicação pós-flexão (CPF) em membro anterior direito (MAD) e membro anterior esquerdo (MAE).....	50
<b>TABELA 3:</b> Percentagem da determinação do grau de claudicação prevalente nos animais que apresentaram CPF em um só membro.....	51
<b>TABELA 4:</b> Percentagem da prevalência dos diferentes graus de CPF nos animais que apresentaram claudicação no MAD e MAE.....	52
<b>TABELA 5:</b> Distribuição da apresentação das principais alterações radiográficas no membro anterior direito (MAD), no membro anterior esquerdo (MAE) e em ambos os membros.....	54
<b>TABELA 6:</b> Relação geral das alterações radiográficas no MAD.....	55
<b>TABELA 7:</b> Relação geral das alterações radiográficas no MAE.....	56
<b>TABELA 8:</b> Determinação dos diferentes graus de severidade e localização de Sinovite Vilonodular no MAD, MAE e ambos os membros.....	57
<b>TABELA 9:</b> Determinação da frequência, severidade e localização das alterações características de sesamoidite não articular.....	58

<b>TABELA 10:</b> Determinação da frequência, severidade e localização dos entesófitos em face articular dos Sp, caracterizando sesamoidite articular.....	59
<b>TABELA 11:</b> Determinação da frequência, severidade e localização das alterações características de osteocondrite dissecante.....	60
<b>TABELA 12:</b> Frequência, severidade e localização das alterações características de capsulite.....	61
<b>TABELA 13:</b> Determinação da frequência, severidade e localização das alterações características de osteoartrite.....	62

**LISTA DE GRÁFICOS**

- GRÁFICO 1:** Percentagem da distribuição da apresentação de claudicação espontânea (CE) (n=4) e claudicação pós-flexão (CPF) (n=30) em membro anterior direito (MAD), membro anterior esquerdo (MAE) e ambos os membros..... 49
- GRÁFICO 2:** Percentagem da distribuição apresentada entre os diferentes graus de claudicação pós-flexão (CPF) em membro anterior direito (MAD) e membro anterior esquerdo (MAE)..... 50
- GRÁFICO 3:** Percentagem da determinação do grau de claudicação prevalente nos animais que apresentaram CPF em um só membro..... 51
- GRÁFICO 4:** Percentagem da prevalência dos diferentes graus de CPF nos animais que apresentaram claudicação em MAD e MAE..... 52
- GRÁFICO 5:** Distribuição da apresentação das principais alterações radiográficas no membro anterior direito (MAD), no membro anterior esquerdo (MAE) e em ambos os membros..... 54
- GRÁFICO 6:** Relação geral das alterações radiográficas no MAD..... 55
- GRÁFICO 7:** Relação geral das alterações radiográficas no MAE..... 56
- GRÁFICO 8:** Determinação dos diferentes graus de severidade e localização de Sinovite Vilonodular no MAD, MAE e ambos os membros..... 57
- GRÁFICO 9:** Determinação da freqüência, severidade e localização das alterações características de sesamoidite não articular..... 58

**GRÁFICO 10:** Determinação da frequência, severidade e localização das alterações características de osteocondrite dissecante..... 60

**GRÁFICO 11:** Determinação da frequência, severidade e localização das alterações características de osteoartrite..... 62

## RESUMO

**MENARIM, B. C.** Caracterização de alterações radiográficas na articulação metacarpofalângica de cavalos de Três Tambores. Botucatu, 2009 p.87, Tese de Mestrado – Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista – UNESP “Júlio de Mesquita Filho”.

O objetivo deste estudo foi determinar a caracterização das alterações radiográficas na articulação metacarpofalângica de cavalos que desenvolvem a modalidade de Três Tambores. Foram utilizados 30 animais oriundos dos Estados de São Paulo e Paraná, que participam desta modalidade e ao exame clínico apresentaram claudicação pós-flexão. Ao exame clínico foi observado que 13,3% (n=4) apresentaram claudicação espontânea (CE) e os demais somente após a flexão forçada. Entre os animais considerados foi constatada predominância de claudicação de grau II no membro anterior direito (MAD) e de grau I no membro anterior esquerdo (MAE). Ao exame radiográfico constatou-se que 3,3% (n=1) não apresentaram anormalidades radiográficas. Dentre os demais animais observou-se incidência de: sesamoidite (S) (70%), havendo predominância de apresentação nos sesamóides laterais dos MAD; sinovite vilonodular (SV) (53,3%), com prevalência de apresentação dorsal de grau leve no MAE; osteoartrite (OA) (36%) prevalecendo formação de osteófito na face medial da falange proximal em MAD/MAE; osteocondrite dissecante (OCD) (13,3%) com predomínio de apresentação de fragmentos oriundos da porção dorsal proximal da crista sagital mediana em ambos os membros; capsulite (C) (13,3%) prevalente no MAE e edema de tecidos moles (ETM) (6,6%) distribuídos igualmente em ambos os membros. Esta modalidade de diagnóstico por imagem, apesar de bastante estabelecida, necessita de complementos do exame ultrasonográfico, no entanto proporcionou a criação de referências para Veterinários que trabalhem com claudicação em cavalos de Três Tambores.

**PALAVRAS-CHAVES:** caracterização, alteração radiográfica, claudicação, articulação metacarpofalângica, Três Tambores.

## ABSTRACT

**MENARIM, B. C.** Characterization of radiographic abnormalities at the metacarpophalangeal joint on Barrel Race horses. Botucatu, 2009 p.87. Thesis (Master in Veterinary Medicine) – Department of Animal Reproduction and Radiology Veterinary), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista – UNESP “Júlio de Mesquita Filho”.

The objective of this study was to determine the characterization of radiographic abnormalities at the metacarpophalangeal joint of Barrel Race horses. Thirty barrel race horses presenting lameness after joint forced flexion, originated from the states of São Paulo and Paraná were submitted into this study. At the clinical examination it was observed that 13,3% (n=4) exhibited spontaneous lameness (CE) and the other horses only after forced flexion. It was observed prevalence of grade II lameness from the right forelimb (MAD) and grade I lameness from the left forelimb (MAE). By the radiographic examination it was observed that 3,3% (n=1) did not show radiographic changes. Among the other horses, it was observed the following incidence: sesamoiditis (S) (70%), with predominance of presentation in the lateral sesamoid bones of the MAD; vilonodular synovitis (VS) (53,3%), with presentation prevalence at the proximal dorsal surface in the MAE; osteoarthritis (OA) (36%), exhibiting prevalence of osteophyte formation in the medial surface of the proximal falanx in MAD/MAE; osteochondritis dissecans (OCD) (13,3%) predominating presentation of osteochondral fragments originated of the dorsal proximal surface of the sagittal ridge in both forelimbs; capsulitis (C) (13,3%) prevalent in the MAE and soft tissue edema (STE) (6,6%) equally distributed in both forelimbs. The radiographic examination, despite being very established and need complementary data from ultrasonographic examination, promoted the creation of a small database useful as a reference for Barrel Racing horse Veterinarians.

**KEY WORDS:** characterization, radiographic abnormality, lameness, metacarpophalangeal.

# *Introdução*

## INTRODUÇÃO

Desde a Idade Medieval, é extremamente marcada a participação do cavalo no desenvolvimento das sociedades. Inicialmente através da conquista e criação de impérios, onde sua função era exclusivamente de labor e consumo, até chegar aos tempos contemporâneos em que se desempenham além das funções citadas anteriormente, também funções sociais, terapêuticas, de lazer e atléticas, gerando dentro de todo esse contexto, um mercado setor pecuário nacional. De acordo com estudo feito pela Escola Superior de Agricultura Luíz de Queiroz (ESALQ) em 2006, para a Confederação da Agricultura e Pecuária no Brasil (CNA), foi evidenciado que a eqüinocultura nacional detém o terceiro maior plantel eqüino mundial com 5,9 milhões de cabeças, mobiliza R\$ 7,3 bilhões e gera 3,2 milhões de empregos no país (BARROS, 2006). O Brasil possui o segundo maior rebanho de Quarto de Milha do mundo, raça que se encontra em maior evidência, expressão genética e comercial no plantel nacional, representada pela maior associação de criadores de cavalos no país, a Associação Brasileira de Criadores de Cavalo Quarto de Milha. Esta registra mais de 309.000 mil animais, e somente no estado de São Paulo o número de animais registrados é superior a 165.000 animais, de acordo dados da ABQM em 2007. Considerando as várias modalidades esportivas em que atua o Quarto de Milha, dentro das modalidades de Três tambores e Seis Balizas encontram-se a maior quantidade de animais, maior número de inscrições em competições oficiais e não oficiais, alcançando também altos valores de liquidez comercial, provavelmente em decorrência da abrangência e popularidade do esporte.

O mercado do cavalo brasileiro encontra-se em grande expansão, sendo evidenciada no ano de 2008, a maior importação de cavalos Quarto de Milha e o maior giro financeiro já registrados dentro da história da raça no país (ABQM, 2009).

As enfermidades do aparelho locomotor são as mais freqüentes nessa espécie, causando claudicação crônica, o que leva a redução do desempenho atlético gerando perdas econômicas neste setor de mercado. Desta maneira, a demanda de conhecimento específico na área da medicina esportiva, objetivando conhecer as enfermidades e desenvolver métodos de diagnóstico

de precisão, capazes de identificar de forma precoce as possíveis enfermidades e estabelecer suas correlações clínicas, com ênfase para as enfermidades do aparelho locomotor (ROBERT et al., 2006).

Determinadas modalidades esportivas submetem os cavalos a diferentes esforços que produzem lesões e estresse característicos no sistema músculo-esquelético (ANDERSON, 1997; BLACK, 2000; RHOADS, 2007), que são decorrentes de movimentos repetitivos da atividade esportiva que praticam (BLACK, 2000). Lesões músculo-esqueléticas constituem o principal fator determinante da remoção temporária ou permanente de eqüinos de sua vida atlética (VERHEYEN & WOOD, 2004). Devido a tal fato é cada vez maior a demanda quanto ao conhecimento de lesões características de cada modalidade e de forma mais evidente à respeito das modalidades de maior expressão.

Entre os vários sítios de lesão encontrados em cavalos atletas a articulação metacarpofalângica é a mais comumente considerada como causa de claudicação (DENOIX, 1996; POOL & MEAGHER, 1990; UELSTCHI et al, 1996; VANDERPERREN & SAUNDERS, 2008).

Em cavalos de Três Tambores a região do boleto (articulação metacarpofalângica) tem sido referida como a principal sede de lesões que levam à claudicação (GARCIA, 2007; GRAF, 2009; LAIDANE, 2009; MOREIRA, 2005). As avaliações radiográfica e ultra-sonográfica constituem o método mais freqüente de avaliação diagnóstica para essa região (DENOIX, 1996; POOL & MEAGHER, 1990; UELSTCHI et al, 1996; VANDERPERREN & SAUNDERS, 2008). Investidores e participantes dessas modalidades solicitam serviços de precisão, uma vez que grande capital é investido nesse ramo. O exemplo, como reflexo das avaliações veterinárias em exames de compra em remates internacionais (BLACK & CARTER, 2006; McILWRAITH et al., 2003), muitos leilões nacionais estão começando a exigir este tipo de avaliação para agregar valor e credibilidade a seus eventos. A prevalência e relevância clínica das alterações radiográficas obtidas nessas situações têm sido foco de muitos estudos na indústria do cavalo Puro Sangue Inglês (PSI) (McILWRAITH et al., 2003) e começam a acontecer na indústria do cavalo Quarto de Milha nos EUA (BLACK & CARTER, 2006) e no Brasil (GARCIA, 2009). Considerando todos esses fatos, acredita-se que estudos que forneçam subsídios e referências

para veterinários clínicos de eqüinos proporcionarão suporte científico para sua atuação.

Este estudo deve-se ao grande número de animais que desenvolvem essa modalidade esportiva e que têm grande importância e representação na casuística dos Médicos Veterinários de eqüinos no Brasil. Assim, um melhor conhecimento da relação entre atividade realizada e achados radiográficos nestes animais, pode ajudar clínicos a diagnosticar, tratar e prevenir lesões nessa articulação em cavalos atletas (SANTSCHI, 2008).

Para melhor reconhecimento das alterações observadas em cavalos dessas modalidades, determinação de seu valor de relevância, prognóstico e possibilidades terapêuticas das lesões que acometem tal região faz-se necessários estudos que determinem o tipo e frequência das lesões mais comuns nestes animais frente às atividades esportivas que desenvolvem, já que estudos focados nesta área do conhecimento são escassos nesta raça, principalmente no Brasil.

# ***Revisão de Literatura***

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Estudos de lesões associadas a raças e/ou modalidades esportivas**

A apresentação de lesões ósseas varia de acordo com raça, tipo de modalidade desenvolvida (DAVIDSON & ROSS, 2003) e idade, já que tais fatores determinam diferentes condições biomecânicas, principalmente no que diz respeito à dorsiflexão da articulação metacarpofalângica (BUTCHER & ROSS, 2003).

#### **2.1.1. Cavalos de Corrida (PSI)**

As lesões músculo esqueléticas refletem imenso efeito adverso na indústria eqüestre, somente nos EUA representando anualmente U\$ 1 bilhão, principalmente devido à alta prevalência de condições que levam a claudicação, o que varia entre 8 e 13% (CRUZ & HURTIG, 2008; SCOTT, 2008; STOVER, 2004). Muitas vezes a ocorrência de lesões está associada a muitas variantes, entretanto, condições ambientais como o piso das pistas, parecem ser fatores relevantes (OIKAWA et al, 1994), o que justifica a diferença de achados para animais que desenvolvem a mesma modalidade.

Devido ao custo de treinamento de animais destinados a esporte se faz importante a determinação de fatores que determinam a viabilidade de submeter alguns indivíduos a essas situações (ROBERT et al., 2006).

Ao estudar a sede prevalente de lesões que levam à claudicação, McIlwraith, 2004, refere-se às articulações metacarpofalângicas e metatarsofalângicas como principais sedes de alterações radiográficas.

Em 1981, O'Brien et al, já caracterizavam por meio de radiografias as alterações na região dos boletos em cavalos PSI para detecção precoce de osteocondrose e conseqüente osteoartrite para determinação de prognóstico de desempenho atlético. Com o mesmo objetivo Kane et al.,2003, estudaram a incidência de alterações radiográficas em animais atletas destacando a ocorrência de sinovite vilonodular e sesamoidite proximal. Os mesmos autores, ao correlacionarem achados radiográficos de 1162 potros PSI de um ano com seu posterior desempenho atlético, observaram que 19% não teve condições

de iniciar vida esportiva. Dentre os cavalos que apresentaram como principais alterações radiográficas, sinovite vilonodular moderada ou severa e sesamoidite articular, observou-se que o início em vida atlética foi três vezes menor comparando com os potros que não apresentaram essas alterações radiográficas. Mesmo que muitas alterações radiográficas observadas nos exames de compra não impeçam a iniciação à vida atlética, algumas parecem estar associadas à redução de desempenho ou encurtamento da vida atlética (KANE et al., 2003). Em estudo semelhante Cohen et al., 2006, não encontraram associação entre achados radiográficos e desempenho atlético, contudo observaram efeito negativo dessas alterações radiográficas sobre os valores de comercialização destes animais.

Kane et al., 2003, em outro estudo determinaram incidência e caracterização de osteocondrose e sesamoidite proximal havendo detectado esta em 79% destes indivíduos. Consideraram que de maneira geral, deve-se esperar encontrar alterações radiográficas em avaliações de potros PSI nessa idade.

Em análise realizada no Jockey Clube de Nova Iorque observaram-se alterações compatíveis com os demais relatos da América do Norte, nos quais alterações na articulação metacarpofalângica representavam quase 65% das lesões associadas a condições catastróficas, representadas em sua maioria por fraturas dos sesamóides proximais e dos côndilos do McIII, além de haverem apresentado incidência 5 vezes maior nos MAE's que nos MAD's, entretanto, observou-se uma variação de acordo com o tipo de corrida (STOVER, 2003).

Mesmo que a realização de avaliações radiográficas seja uma medida comum prévia à comercialização de cavalos PSI, existem poucos dados para suportar decisões de veterinários quando estes são questionados sobre o futuro potencial atlético de determinados animais (KANE et al., 2003).

### **2.1.2. Cavalos de Salto e Trote**

A osteocondrose da articulação metacarpofalângica é uma condição prevalente como achado radiográfico em potros South German Coldblood (WITTEWER et al., 2006). Quando relacionados os achados radiográficos

anormais com sua posterior capacidade de desempenho em potros Hanoverianos, alguns efeitos negativos foram determinados, além disto, evidenciou-se correlação genealógica com manifestação desses achados radiográficos (SOTCK & DISTL, 2007).

Ao correlacionar alterações radiográficas com desempenho atlético em cavalos French Trotter, determinou-se que a região do boleto foi a principal sede de lesões nesses cavalos, apresentando principalmente sinovite vilonodular nos membros anteriores (ROBERT et al, 2006). Observou-se também que a maioria das alterações radiográficas foram compatíveis com o início de uma carreira esportiva, contudo, animais portadores de alterações severas ou múltiplas apresentavam menor longevidade esportiva (ROBERT et al, 2006, COUROUCÉ-MALBLANC et al. 2006).

### **2.1.3. Modalidades Western**

Existem poucos dados a respeito de lesões músculo-esqueléticas associadas a esses esportes, portanto muitos veterinários acabam embasando-se em descrições de colegas (SCOTT, 2008). Considerando-se cavalos destas modalidades, existem diferenças significativas quanto à conformação, manobras e estrutura corpórea de acordo com a modalidade desenvolvida, o que determina diferentes manifestações de claudicação (BLACK, 2000; SCOTT, 2008). Uma coisa em comum é o fato de que como são iniciados em vida esportiva muito jovens, seu tamanho pequeno, estrutura de membros débil e baixa densidade óssea, estão altamente predispostos à ocorrência de lesões (SCOTT, 2008).

Para cavalos de Rédeas e Apartação relata-se prevalência de desmíte do LSB e síndrome do navicular nos membros anteriores e osteoartrite em tarsos e soldras. Cavalos de Laço em Dupla apresentam alta incidência de síndrome do navicular e osteoartrite nas articulações distais. Nos membros pélvicos, as enfermidades mais relatadas são osteoartrite társica e desmíte do ligamento suspensor do boleto. Trail e Western Pleasure são modalidades que ocupam cavalos geralmente altos e de crescimento rápido, portanto frequentemente apresentam doença ortopédica do desenvolvimento. Como

realizam movimentos muito lentos, muitas vezes apresentam lombalgia (BLACK, 2000).

#### **2.1.4. Claudicação em cavalos de Três tambores**

Apesar de ser chamada de “Corrida de Três Tambores” as lesões e causas de claudicações nestes indivíduos não são as mesmas de cavalos de Corrida (STRICKLIN, 1997). Contudo, em muitas situações são derivados de hipódromos, portanto, em um momento inicial devem ser considerados como tal (BLACK, 2000). Muitos desses cavalos desenvolvem suas atividades com claudicações crônicas ou súbitas, assim como podem apresentar claudicações de diversas naturezas, portanto, determinar a verdadeira causa da claudicação deve ser a principal preocupação (SCOTT, 2008).

De acordo com Black, 2000, as articulações metacarpofalângicas, boletos, carpos, aparato suspensor e tarsos são as principais sedes de lesão nesta modalidade, já Scott, 2008, reporta os talões como a principal sede de lesão levando a claudicação, entretanto, existe escassa informação que associe alterações radiográficas com as modalidades que desenvolvem, bem como ao desempenho nesses animais (BLACK, 2000; SCOTT, 2008). A queda de desempenho em cavalos de três tambores está intensamente associada à claudicação, principalmente em cavalos mais maduros. As condições do piso da pista de trabalho estão muito associadas a um dos principais fenômenos que levam às lesões (SIKALIS, 2004), a hiperextensão do aparato suspensor dos membros anteriores, fenômeno que é mais severo ainda quando o cavalo está contornando os tambores (SANTSCHI, 2008; STRICKLIN, 1997).

Como realiza este movimento para os lados esquerdo e direito, ambos aparatos suspensores anteriores apresentam-se acometidos. Entretanto como o primeiro tambor está à direita, parece que o lado direito está mais acometido. Isso se dá provavelmente porque nesta situação o cavalo parte com a máxima velocidade para o primeiro tambor onde deve reduzir abruptamente a velocidade para contornar o tambor (STRICKLIN, 1997). Dabareiner, et al, 2003 ao avaliar 118 cavalos de tambor com queda de desempenho, constataram que 48% dos mesmos apresentavam claudicações no membro anterior direito (MAD), 43% no membro anterior esquerdo (MAE), 26% no

membro posterior esquerdo (MPD). Nestes animais, as alterações dos membros anteriores (MA) eram caracterizadas principalmente por lesões podais e da região do boleto e nos posteriores (MP) ocorria predominantemente osteoartrite da articulação intertársica distal. De acordo com Stricklin, 1997, a razão de que os tarsos também estão frequentemente acometidos é a natureza dos movimentos de contorno do tambor e arranque para o próximo obstáculo levando à sobrecarga e conseqüentemente osteoartrite das articulações intertársicas e tarsometatársicas. Entretanto, o mesmo autor considera que é muito provável que os tarsos estejam sendo mais atribuídos à causas de queda de desempenho de que realmente têm valor. ROSS & DYSON, 2003 evidenciaram as articulações metacarpofalângicas e dos tarsos como as principais sede de lesão levando a claudicação nestes cavalos. Para BLACK, 2000, as articulações do carpo, o aparato suspensor e os boletos dos membros anteriores.

Lesões osteo-musculares ocorrem com freqüência, decorrentes de traumas e também de outro fator de risco, que é a fadiga muscular. Tais eventos estão associados à ocorrência de fraturas osteocondrais nas articulações metacarpofalângica e do carpo (STRICKLIN, 1997).

De acordo com estudo prévio realizado através de inquérito com veterinários de eqüinos no Brasil, referente a cavalos que desempenham essas modalidades esportivas, observou-se que: de acordo com Pyles, 2007, as articulações metacarpofalângicas, juntamente com as articulações do tarso são as mais acometidas por lesões. Laidane, 2009, relata as articulações metacarpofalangeana e interfalangeana proximal dos membros anteriores como as principais sedes de claudicação. Moreira, 2005, Garcia , 2007 e Graf 2007 destacam entre estas, a articulação metacarpofalângica considerando-a como a mais acometida, apresentando lesões de osteoartrite, fraturas por avulsão, desmíte dos ligamentos colaterais e ramos suspensores, sesamoidite (GARCIA, 2007; MOREIRA, 2005) e também todas as alterações que acometem os ligamentos que se relacionam com os ossos sesamóides proximais (GRAF, 2008).

De todas as maneiras, a articulação metacarpofalângica tem sido a mais relatada como sede de lesão prevalente nestes cavalos.

## 2.2. Anatomofisiologia da Articulação Metacarpofalângica

O boleteo é a região aumentada em torno da articulação metacarpofalângica (STASHAK, 2004). Tem aspecto de gínglimo e é anatomicamente composto pela extremidade distal do terceiro osso metacarpiano (McIII), falange proximal (Fp) os dois ossos sesamóides proximais (Sp) (GETTY, 1982; RIEGEL&HAKOLLA, 2001; ROSS & DYSSON, 2003; SANTOSCHI, 2008) e um extenso ligamento fibrocartilaginoso, o ligamento metacarpo-intersesamóideo, no qual os Sp se alojam (STASHAK, 2004). A superfície articular do osso terceiro metacarpiano é quase cilíndrica quanto à curvatura e dividida em duas partes ligeiramente distintas pela crista sagital mediana. Esta se articula com a falange proximal e os sesamóides proximais. A cápsula articular se insere ao redor das bordas articulares (GETTY, 1982; RIEGEL&HAKOLLA, 2001; STASHAK, 2004)), e em sua face palmar forma um recesso que se estende proximalmente entre o McIII e o ligamento suspensor do boleteo (LSB) (GETTY, 1982 ; STASHAK, 2004). Um espaço sinovial estende-se em seu aspecto palmar (GETTY, 1982) aproximadamente 3 cm proximal ao ápice dos Sp. Dorsalmente, uma membrana sinovial bi lobulada localiza-se no bordo articular dorsal do McIII; presume-se que essa membrana auxilie na absorção do impacto do McIII com a falange proximal (ROSS & DYSSON, 2003). A Fp é um osso longo e compacto e está situada entre o McIII e a falange média e está orientada de forma oblíqua em um ângulo de 55 ° em um membro bem conformado (RIEGEL & HAKOLLA, 2001). Os Sp tem aspecto de triângulo e estão localizados palmar e distalmente ao McIII. Possuem uma superfície flexora entre os dois ossos, recoberta com cartilagem promovendo um sulco para passagem dos tendões flexores digitais. Possuem uma superfície abaxial côncava onde se inserem os ramos do LSB (RIEGEL & HAKOLLA, 2001) que continuam em direção ao ligamento sesamóideo distal para aproximar a porção distal dos Sp à falange proximal e falange média.

Os ligamentos da articulação metacarpofalângica são complexos e importantes. Os ligamentos metacarpofalângicos colaterais, lateral e medial, em conjunto com os ligamentos metacarpo-sesamoideos, restringem quase totalmente os movimentos sagitais dessa articulação (ROSS & DYSSON, 2003). Estão parcialmente divididos em duas camadas: uma superficial que

nasce na eminência de cada lado da extremidade distal do McIII e passa diretamente a superfície articular proximal da terceira falange e uma profunda, mais curta e muito mais forte, surge da depressão que existe ao lado do extremo distal do osso metacarpiano e passa oblíqua, palmar e distalmente, para inserir na superfície abaxial do sesamóide e o extremo proximal da falange proximal (GETTY, 1982; STASHAK, 2004; VANDERPERREN & SAUNDERS, 2008). O ligamento intersesamoideo é formado por fibrocartilagem (STASHAK, 2004) insere-se no aspecto axial dos Sp (ROSS & DYSSON, 2003).

O aparato suspensor é composto pelo LSB (músculo interosseus medius), seus ramos extensores para o tendão extensor digital comum e para os ligamentos sesamóideos distais (STASHAK, 2004). É uma estrutura elástica (ROSS & DYSSON, 2003), responsável por manter um cavalo em pé, pelo suporte do boleto e sua estabilização durante a locomoção (STASHAK, 2004). Suporta alta carga de peso (ROSS & DYSON, 2003) e em cavalos de tambor está sob constante pressão (STRICKLIN, 1997). A perda do suporte ativo dos tendões flexores pode levar à sobrecarga do aparato suspensor e algum grau de hiperextensão. A extensão exacerbada da articulação metacarpofalângica resulta em compressão do bordo proximal FP contra a superfície articular dorsal do McIII; grande compressão do aspecto palmaro-distal do McIII contra os Sp, e tensão do aparato suspensor em relação aos Sp (ROSS & DYSON, 2003; SANTOSCHI, 2008). Profundamente à pele e fáscia superficial, o ligamento anular palmar do boleto, prende os tendões dos músculos flexores digitais no sulco inter-sesamóideo. Na face palmar do boleto, há uma proeminência córnea cutânea denominada esporão, cuja base dermal da origem aos ligamentos do ergot (STASHAK, 2004).

Essa articulação suporta determinado grau de rotação no seu eixo sagital ao redor do centro do aspecto distal do McIII. É flexionada durante a elevação do membro a qual é realizada por contração muscular e retorno passivo de energia de estruturas elásticas, principalmente tendões e ligamentos. O retorno passivo de energia é fundamental para a locomoção eficiente e reduz o esforço durante o galope em 50%. A articulação metacarpofalângica é o principal componente do sistema elástico, uma vez que a extensão do boleto alonga os tecidos moles palmares. Quando o membro

não está suportando peso, o retorno da energia armazenada nos tecidos moles palmares em estação auxilia o avanço do membro e locomoção (SANTSCHI, 2008).

Quando o suporte de peso aumenta, a extensão se intensifica e aumenta a transferência de peso para a terceira falange e para o aparato suspensor. Em situações de máximo suporte de peso durante alta velocidade, a articulação metacarpofalângica sofre hiperextensão em seus aspectos sagital e lateral (SANTSCHI, 2008).

Para acomodar as sobrecargas provenientes de exercício, todo o esqueleto, mas principalmente o McIII, devem passar por remodelação durante o treinamento em vida jovem levando à esclerose, principalmente do aspecto palmar do McIII. A não adaptação dessas estruturas é um fator predisponente à ocorrência de lesão e manifestação de claudicações (SANTSCHI, 2008), as quais se dão de acordo com o grau de compromisso estrutural.

### **2.3. Claudicações oriundas da articulação metacarpofalângica.**

A articulação metacarpofalângica é essencial para o cavalo atleta. Sem a anatomia específica da articulação do boleto, os cavalos seriam incapazes de converter tão eficientemente atividade muscular em potencial atlético. A perda da eficiência desta articulação termina com a carreira esportiva de muitos animais, portanto conhecer as demandas para o bom desempenho da função dessa articulação é essencial. A prevenção e o diagnóstico precoce de lesões são fundamentais para a preservação da capacidade atlética (SANTSCHI, 2008).

A articulação metacarpofalângica é uma articulação que pode sofrer rotação e exibir a mais ampla capacidade de movimento dentre quaisquer articulações do cavalo (HINCHCLIFF et al., 2004; SANTSCHI, 2008). Quando o animal está em estação, o boleto está em estado de dorsiflexão parcial. A amplitude de movimentação normal desta articulação varia entre 120° a 140° predispondo à hiperextensão, lesões e conseqüentemente claudicações (GETTY, 1982; HINCHCLIFF et al., 2004; RIEGEL & HAKOLLA, 2001).

A disposição das enfermidades que levam às claudicações oriundas da região do boleto varia de acordo com cada autor. De acordo com Santschi, 2008, as claudicações da articulação metacarpofalângica podem ser classificadas em lesões de tecidos moles (sinóvia, ligamentos e cartilagem) ou ossos (McIII, primeira falange e sesamóides proximais).

Podem ser classificadas em lesões de sobrecarga repetida, lesões agudas, lesões traumáticas e doença ortopédica do desenvolvimento (ROSS & DYSON, 2003). Podem também ser divididas em: fragmentos articulares, fraturas da falange proximal, fraturas dos ossos sesamóides proximais, sesamoidite, osteoartrite, ruptura traumática do aparato suspensor, subluxações e luxações, sinovite vilonodular (HINCHCLIFF et al., 2004; RIEGEL & HAKOLA, 2001;), osteocondrose (RIEGEL & HAKOLA, 2001), osteoartrite, osteoperiostite proliferativa periarticular, constrição de ligamento anular e ruptura de ligamento suspensor (HINCHCLIFF et al., 2004; RIEGEL & HAKOLA, 2001, STASHAK, 2002).

Thomassian, em 2005, ao abordar claudicações associadas a essa região, considerava as entidades supracitadas associadas, denominando “Síndrome Traumática do Boleto”.

Dentro destas classificações as principais anormalidades radiográficas referidas à articulação metacarpofalângica são: edema de tecidos moles, doença articular degenerativa (osteoartrite), osteocondrose, fragmentos osteocondrais e reações de estresse, epifisite, sesamoidite, luxação e fraturas (BUTLER et al, 1993).

#### **2.4. Anatomia radiográfica normal do cavalo com maturidade óssea.**

Pela projeção lateromedial a superfície articular distal do McIII, demonstra uma curva suave, que planifica levemente em seu aspecto palmarodistal. A diáfise distal do McIII pode apresentar certa irregularidade à altura da fusão fiseal (BUTLER, et al., 1993; O'BRIEN, 2005).

Nas radiografias dorsopalmares, a articulação metacarpofalângica é praticamente simétrica na região que compreende a crista sagital mediana, entretanto o côndilo medial é discretamente mais largo que o côndilo lateral. A

crista sagital mediana articula-se com um sulco localizado na FP. O espaço articular, visto em ângulos corretos, corresponde à medida da projeção da crista sagital do McIII. Um pouco proximal à articulação, os aspectos lateral e medial do McIII, apresentam discreta depressão tendo a córtex do osso nessa região um aspecto de leve esclerose (BUTLER, et al., 1993; O'BRIEN, 2005).

A epífise proximal da Fp é mais bem avaliada através da projeção dorsopalmar e apresenta espessura uniforme, sendo algumas vezes mais espessa em seu aspecto lateral. Usualmente sua aparência evidencia clara demarcação entre a epífise e metáfise (BUTLER, et al., 1993; O'BRIEN, 2005).

Os sesamóides proximais são difíceis de visualizar claramente pelo fato de em muitas projeções mostrarem-se sobrepostos por outros ossos. São mais claramente visualizados através das projeções oblíquas dorsolateral-palmaromedial e dorsomedial-palmarolateral. Estes geralmente apresentam contorno liso, arredondados em seu aspecto palmar e podem apresentar minúsculas linhas radiolucidas (BUTLER, et al., 1993; O'BRIEN, 2005), nunca mais largas que 2mm (SPIKE-PIERCE & BRAMLAGE, 2003). As superfícies axial e abaxial podem apresentar leves depressões, sendo essas, áreas de inserção de ligamentos as quais não devem demonstrar severa irregularidade. Nas projeções lateromediais flexionadas, os sesamóides afastam proximalmente da superfície articular do MtcIII (BUTLER, et al., 1993; O'BRIEN, 2005).

#### **2.4.1. Variações dentro da normalidade e achados acidentais.**

Discreta remodelação das margens articulares dorsoproximais da Fp é um achado acidental comum em cavalos velhos, e frequentemente não está associada a sinais clínicos mesmo que caracterize osteoartrite. Uma pequena opacidade óssea levemente arredondada no aspecto dorsoproximal da falange proximal algumas vezes são evidenciadas em um ou mais boletos. Essas mesmas opacidades podem ser constatadas distalmente em um ou mais sesamóides proximais, presumidamente associadas ao ligamento sesamóideo distal. Tais estruturas são geralmente assintomáticas e sua etiologia desconhecida. Pequenos fragmentos osteocondrais dos processos palmares /

plantares não unidos usualmente não estão associados a sinais clínicos (BUTLER, et al., 1993).

## **2.5. Exame radiográfico**

A radiologia tem evoluído ao longo dos anos como um procedimento de rotina para auxiliar o veterinário no diagnóstico e prognóstico de claudicações. O exame radiográfico serve para confirmar a suspeita clínica, sendo o diagnóstico baseado em alterações ósseas que fornecem dados sobre a extensão e severidade da enfermidade (PARK et al, 1996). No entanto, esta técnica deve ser realizada após um exame clínico minucioso (BUTLER et al., 1993; ROSS & DYSON, 2003; STASHAK, 2004), pois reflete momentaneamente, alterações que ocorreram durante toda a vida do animal (BUTLER et al., 1993), podendo o achado radiográfico não ter relação com o quadro clínico atual (ROSS & DYSON, 2003).

Para a interpretação dos achados radiográficos é fundamental o conhecimento anatômico da região a ser avaliada. Também é importante estar familiarizado com o funcionamento do equipamento e a forma de obtenção de imagens de raios-X (BUTLER et al, 1993; HORNOF & O'BRIEN, 1980; VANDERPERREN & SAUNDERS, 2008).

Existem regiões anatômicas na articulação do boleto que devem ser avaliadas radiograficamente para permitir a detecção da maioria das lesões que afetam esta articulação, que são: cápsula articular, o aspecto dorsodistal do McIII, o aspecto dorso-proximal da Fp, a superfície palmar e o osso subcondral distal do McIII e as regiões periarticulares proximais e distais dos Sp (O'BRIEN, 2005).

A articulação do boleto é considerada como relativamente simples, entretanto as quatro projeções padrão para essa articulação, que incluem: lateromedial, dorso-palmar, dorsolateral-palmaromedial 45°, dorsomedial-lateropalmar 45° (BUTLER et al., 1993; HORNOF & O'BRIEN, 1980; VANDERPERREN & SAUNDERS, 2008), podem ser insuficientes para o diagnóstico e projeções adicionais frequentemente requeridas (HORNOF & O'BRIEN, 1980; VANDERPERREN & SAUNDERS, 2008), como por exemplo a projeção lateromedial flexionada para melhor evidenciar a crista sagital

mediana (BUTLER et al., 1993; HINCHCLIF et al., 2004; O'BRIEN, 2005; STASHAK, 2004;) e a projeção lateromedial suspensa em extensão, o que permite melhor visualização de lesões ulcerativas ósseas e cartilaginosas no aspecto palmar do McIII e fraturas condilares verticais do mesmo osso (HORNOF & O'BRIEN, 2005).

## **2.6. Alterações radiográficas encontradas na articulação metacarpofalângica**

### **2.6.1 Edema de tecidos moles**

Lesões nos ligamentos colaterais da articulação metacarpofalângica geralmente ocorrem secundárias a traumas. Em cavalos com ruptura dos ligamentos as lesões podem ocorrer no corpo dos ligamentos ou na inserção do ligamento ao osso (RODGERSON & SPIRITO, 2001).

O edema pode apresentar-se devido a várias causas e pode ser detectado radiograficamente de maneira isolada ou associado a outras anormalidades. A causa do edema normalmente não é determinada radiograficamente. A articulação metacarpofalângica está propensa a sofrer lesão de tecidos moles, e mesmo que radiografias inicialmente demonstrem apenas edema, imagens obtidas entre 3 e seis semanas depois podem demonstrar neoformação óssea em margens articulares, nas áreas de inserção de cápsula e ligamentos colaterais. Entesófitos e osteófitos periarticulares também podem se desenvolver nos sesamóides proximais. Conhecimento preciso da inserção dos tecidos moles é essencial para determinação da possível causa de formação dos enteseófitos (BUTLER et al., 1993).

Edema de tecidos moles no aspecto proximal e palmar da articulação metacarpofalângica deve-se à distensão da bainha do tendão flexor digital. Nas projeções lateromediais uma depressão no contorno palmar desse edema pode indicar constrição funcional pelo ligamento anular palmar. Calcificações na bainha do tendão flexor digital, assim como anormalidades dos Sp são

ocasionalmente vistas. Distensão da bainha do tendão flexor digital e da cápsula da articulação metacarpofalângica podem ser vistas em associação com osteíte infecciosa de um sesamóide proximal. Edema pode ocorrer devido a traumas na região e resultar em claudicações que se resolvem com repouso prolongado ou tratamento cirúrgico (BUTLER, et al., 1993). Avaliações ultrassonográficas fornecem informações adicionais a respeito dos tecidos moles associados (BUTLER, et al., 1993; HINCHCLIFF et al., 2004; ROSS & DYSON, 2003; VANDERPERREN & SAUNDERS, 2008)

### **2.6.2. Osteoartrite**

Treinamento e competições atléticas causam constantes traumas à articulação metacarpofalângica, os quais são mais graves quando da existência de alterações conformacionais. Trata-se de uma condição articular degenerativa crônica associada a dor, degeneração da cartilagem articular, alterações em osso subcondral, produção de osteófitos e perda de mobilidade articular, característica de cavalos de esporte (HINCHCLIFF et al., 2004, ROSS & DYSON, 2003) devida à artrite traumática (RIEGEL & HAKOLLA, 2001). De acordo com Cruz & Hurtig, 2008, as alterações em osso subcondral representam o principal fator etiológico requerendo atenção para aspectos como peso suportado, magnitude de movimento e localização. As articulações metacarpofalângicas anteriores e os tarsos são provavelmente as articulações mais acometidas por essa enfermidade. É causa importante de claudicação, frequentemente bilateral e com um membro mais afetado que outro geralmente vista em cavalos mais velhos, aposentados e atletas excepcionais (HINCHCLIFF et al., 2004). O diagnóstico é obtido através dos sinais clínicos de claudicação e rigidez de movimentos juntamente com evidências radiográficas de osteófitos, esclerose de osso subcondral e diminuição do espaço articular (BUTLER et al., 1993; HINCHCLIFF et al., 2004).

Em projeções lateromediais e/ou oblíquas, remodelações do aspecto dorso-proximal da primeira falange (BUTLER et al., 1993; RIEGEL & HAKOLLA, 2001) e o aspecto palmar do McIII (CRUZ & HURTIG, 2008) podem envolver as margens articulares, e indicar precocemente a presença de osteoartrite, no entanto o aspecto dorso-proximal da Fp é a região mais

acometida (VAN WEEREN, 2006). As inserções dorsoproximais da cápsula estão próximas da porção final proximal da crista sagital mediana e formações de entesófitos nesta região podem resultar de trauma ou distensão crônica da cápsula articular (BUTLER et al., 1993; RIEGEL & HAKOLLA, 2001). Isso não é sinônimo de osteoartrite, mas pode ser vista em associação com tal (BUTLER et al., 1993).

Em projeções dorsopalmares, os osteófitos devem ser vistos na margem articular, nos aspectos lateral e medial da falange proximal e indicar osteoartrite. Entesófitos na inserção da cápsula articular desenvolvem-se próximo a um osteófito periarticular e indicam tensão na inserção da cápsula. É frequentemente difícil diferenciar esses dois tipos de estruturas nessa localização, e requer cuidadosa atenção quanto ao seu significado clínico (BUTLER et al., 1993).

Quando da presença de osteoartrite avançada, osteófitos periarticulares nas margens proximal e distal dos Sp devem ser evidentes. Associada a isso deve haver uma depressão no aspecto distal palmar do McIII, proximal aos côndilos caracterizando sinovite proliferativa associada (BUTLER et al., 1993; RIEGEL & HAKOLLA, 2001).

O espaço articular é mais bem determinado na visão dorsopalmar. A diminuição do espaço articular, principalmente unilateral pode ser significativa. É importante, entretanto, que as imagens sejam obtidas com o cavalo apoiando nos quatro membros, pois a articulação pode apresentar-se mais aberta em um lado específico uma vez que o peso não esteja distribuído uniformemente. O osso subcondral relativamente opaco pode estar ainda mais espessado, sinalizando possível osteoartrite (BUTLER et al., 1993).

Pode haver espessamento da região epifisária da Fp, medial e/ou lateralmente com demarcação diminuída entre essa e o osso esponjoso (BUTLER et al., 1993).

### **2.6.3. Sinovite e capsulite**

Sinovite é um termo geral utilizado para nominar a inflamação da membrana sinovial e capsulite para a inflamação da cápsula articular fibrosa (McILWRAITH et al., 2001). Sinovite e capsulite primárias são condições que

se presume estarem associadas com trauma repetido. Podem ser secundárias a outras anormalidades da articulação como, por exemplo, fragmentação osteocondral (FRISBIE, 2006). Além disso, ambas condições podem estar associadas e potencialmente progredir para osteoartrite. A análise de fluido sinovial é sempre indicada para o diagnóstico de processos inflamatórios articulares (McILWRAITH et al., 2001).

O exame radiográfico é necessário para descartar a existência de lesão osteocondral associada à sinovite e capsulite (McILWRAITH et al., 2001). Em cavalos sem dano osteocondral, o exame radiográfico pode ser normal ou revelar espessamento de tecidos moles, o que é mais bem evidenciado através da projeção lateromedial (VANDERPERREN & SAUNDERS, 2008).

#### **2.6.4. Sinovite Proliferativa Crônica**

A membrana sinovial apresenta uma proliferação proximal de tecido conjuntivo fibroso no recesso dorsal da articulação metacarpofalângica/metatarsofalângica. Uma resposta inflamatória crônica desta estrutura resulta em sinovite proliferativa crônica, também chamada de sinovite vilonodular. O alto impacto nessa articulação proporciona extrema dorsiflexão causando trauma à membrana sinovial dorsal do boleteo (HINCHCLIFF et al., 2004; RIEGEL & HAKOLLA, 2001), sinovite e dor (RIEGEL & HAKOLLA, 2001). Essa resposta inflamatória crônica está possivelmente relacionada à fadiga, conformação e/ou contínua hiperextensão severa da articulação por trauma repetitivo durante a realização de esportes de velocidade (DABAREINER et al., 1996). Tal condição é tipicamente progressiva quando o trauma à articulação persiste (HINCHCLIFF et al., 2004; RIEGEL & HAKOLLA, 2001) levando a formação de tecido de granulação fibroso, o qual ocupa espaço intra-articular, comprimindo outras estruturas, levando a inflamação e erosão óssea (RIEGEL & HAKOLLA, 2001).

Clinicamente se evidencia um aumento de volume no recesso articular dorsal da articulação metacarpofalângica (BUTLER et al., 1993) devido à proliferação da massa intra-capsular distalmente à inserção proximal da cápsula (RIEGEL & HAKOLLA, 2001). O diagnóstico desta afecção é

facilmente obtido por ultra-sonografia. Anormalidades ultra-sonográficas incluem: membrana sinovial espessada evidenciada abaixo da cápsula articular no recesso dorsal da articulação metacarpofalângica, com margem distal arredondada ou zonas hipoecóicas na membrana sinovial; elevação proximal da cápsula dorsal; concavidade supracondilar ou irregularidade do perfil dorsal do MCIII/MTIII; calcificações da massa dorsal vistas como estruturas hiperecóicas formando sombras acústicas (DABAREINER et al., 1996; DENOIX, 1996; VANDERPERREN & SAUNDERS, 2008). Dabareiner et al., 1996, avaliando a espessura das massas anormais, relata valores encontrados de  $11.3 \pm 2.8$  mm no plano sagital com o coxim medial sinovial com usualmente  $2.5 \pm 0.5$  mm mais espessa que a lateral. Massas de membrana sinovial de 2.3 cm (comprimento) e 1.6 cm (espessura) também têm sido descritas (VANDERPERREN & SAUNDERS, 2008).

As anormalidades radiográficas são mais bem vistas através das projeções lateromedial e lateromedial flexionada (BUTLER et al., 1993; HINCHCLIFF et al., 2004). Observa-se distensão da cápsula articular (BUTLER et al., 1993), edema de tecidos moles no aspecto dorso-proximal da articulação, remodelação óssea ou lise com notável concavidade da crista sagital mediana do MCIII (BUTLER et al., 1993; HINCHCLIFF et al., 2004; POOL & MEAGHER, 1990), calcificação de estruturas sinoviais em condições crônicas (BAXTER & TURNER, 2002; HINCHCLIFF et al., 2004; RIEGEL & HAKOLLA, 2001; VANDERPERREN & SAUNDERS, 2008), osteoartrite e concomitantes fragmentos osteocondrais da Fp (HINCHCLIFF et al., 2004) mais facilmente identificados no aspecto dorsal da articulação. Pode haver neoformação óssea com aspecto de entesófito proximalmente à depressão na região de inserção da cápsula. Em casos severos, as proliferações sinoviais tornam-se focalmente invasivas no osso e cápsula articular que sua expansão entre as estruturas normais se assemelha a tumores benignos. Alterações radiográficas podem não estar presentes em estágios iniciais da doença (HINCHCLIFF et al., 2004) ou manifestar-se como uma discreta depressão na porção proximal dorsal da crista sagital mediana (BUTLER et al., 1993). Essas anormalidades resultam de: pressão exercida pela massa sinovial na superfície óssea, levando à neoformação óssea periosteal nas margens articulares

dorsais da falange proximal ou imediatamente proximal à erosão, esclerose subcondral, fragmentos dorso-proximais da Fp e/ou calcificação da membrana sinovial (VANDERPERREN & SAUNDERS, 2008; DABAREINER et al., 1996).

O tamanho e forma exatos da membrana sinovial podem ser confirmados por artrografia contrastada positiva, o que evidencia uma erosão característica que contorna a massa no recesso dorso-proximal da articulação (BUTLER et al., 1993; HINCHCLIFF et al., 2004; RIEGEL & HAKOLLA, 2001; VANDERPERREN & SAUNDERS, 2008).

É uma condição comumente vista em cavalos PSI de corrida (HINCHCLIFF et al., 2004) e está associada à claudicação de baixo grau em cavalos de esporte (RIEGEL & HAKOLLA, 2001). Dabareiner, 1996, relata sua ocorrência na porção distal dorsal do McIII em 93% das articulações em estudo realizado com 63 cavalos. Kane et al., 2003 evidenciam sua incidência em 58% dos animais considerados. Em cavalos da raça French Trotter observou-se incidência de 31% (ROBERT et al, 2006). O achatamento (10%) ou radioluscência (17%) do aspecto dorsal da crista sagital mediana do McIII são relatados como alterações comuns, sem acarretar em claudicação (McILLWRAITH et al, 2004).

#### **2.6.5. Osteocondrose e fragmentos osteocondrais**

A osteocondrose pode ser definida como falha de ossificação da cartilagem endocondral, levando à necrose e desprendimento de fragmentos (VAN WEEREN, 2006). De acordo com Butler et al., 1993, Riegel & Hakolla, 2001 e Stashak, 2004, essas alterações são originadas por traumas constantes decorrentes de hiperextensão e estresse sobre a face dorsal da extremidade proximal da Fp à medida que esta é pressionada contra o McIII (DAVIDSON & ROSS, 2003; RIEGEL & HAKOLLA, 2001; SANTACHI, 2008; STASHAK, 2004). Isso ocorre de maneira mais intensa quando há fadiga muscular do membro agravando a condição de hiperextensão (SANTACHI, 2008; STASHAK, 2004; WOLKER, 2007).

Mesmo que a etiologia de fragmentos osteocondrais esteja parcialmente associada ao exercício, foi evidenciado que a realização de exercício controlado em animais jovens pode reduzir a intensidade das lesões por uma melhor manutenção da qualidade da cartilagem articular e do osso subcondral (NOVALES, 2007; SMITH & GOODSHIP, 2008; VAN WEEREN & BARNEVELD, 1999). Nutrição desequilibrada em proteínas e minerais e condições hereditárias também estão associadas à ocorrência e gravidade de manifestação de osteocondrose (NOVALES, 2007).

A OCD na articulação metacarpofalângica pode ter diversas localizações (NOVALES, 2007; WOLKER, 2007). Em sua maioria originam-se da eminência dorsal da Fp e são relativamente comuns em cavalos de esporte, principalmente em animais de corridas (BUTLER et al., 1993; HINCHCLIFF et al., 2004; RIEGEL & HAKOLLA, 2001; SANTSCH, 2008; STASHAK, 2004). Inclusos neste grupo de animais, observam-se fragmentos provenientes da crista sagital do McIII (BUTLER et al., 1993; HINCHCLIFF et al., 2004; RIEGEL & HAKOLLA, 2001), menos frequentemente fragmentos osteocondrais palmares ou plantares (HINCHCLIFF et al., 2004) e achatamento do côndilo palmar do McIII (BUTLER et al., 1993). Wolker, 2007, relata o nivelamento da crista sagital mediana como o principal achado radiográfico na articulação metacarpofalângica.

Sinais clínicos podem manifestar-se como claudicação devido a lesões por compressão direta (BUTLER et al., 1993; HINCHCLIFF et al., 2004) gerando inflamação de osso subcondral através de discreto edema local e claudicação após trabalho (RIEGEL & HAKOLLA, 2001; SANTSCH, 2008).

Pequenas estruturas arredondadas radiopacas podem muitas vezes constituir um achado acidental. Fragmentos osteocondrais dos aspectos dorso-proximal e palmaro-proximal da Fp, envolvendo a superfície articular, são relativamente comuns (BUTLER et al., 1993), principalmente nos membros anteriores em cavalos de corrida (STASHAK, 2004). Já em cavalos de Pura Raça Espanhola ocorrem com maior frequência nos boletos dos membros posteriores (NOVALES, 2007), assim como em Standardbreds (STASHAK, 2004) e French Trotters (ROBERT et al., 2006). Se têm diâmetro entre 2 e 3

mm apresentam bom prognóstico de recuperação, entretanto relacionadas com episódios de claudicação recorrente. Fragmentos maiores, associados à claudicação freqüente ou fragmentos ósseos de aspecto irregular, rugoso e base radioluscente (BUTLER et al, 1993; DECLERCQ, et al., 2008; SANTSCH, 2008) usualmente requerem intervenção cirúrgica (BUTLER et al., 1993; DECLERCQ, et al., 2008; NOVALES, 2007; WOLKER, 2007). Considera-se que a claudicação origina-se da movimentação do fragmento livre na articulação (NOVALES, 2007). Podem estar associadas à subluxações. Fraturas palmares / plantares são incomuns e não devem ser confundidas com fragmentação osteocondral nessa região (HINCHCLIFF et al., 2004).

Projeções radiográficas laterais e oblíquas dessa articulação costumam ser suficientes e as mais indicadas para diagnosticar e localizar esses fragmentos (HINCHCLIFF et al., 2004; RIEGEL & HAKOLLA, 2001; STASHAK, 2004), entretanto, em casos leves pode ser frustrante abordar esta condição por avaliação radiográfica, sendo indicado o uso da cintigrafia para melhor evidenciar as alterações (SANTSCH, 2008). A localização desses fragmentos é de extrema importância para seu acesso terapêutico (STASHAK, 2004). A osteocondrose da crista sagital pode ser vista em qualquer lugar da mesma, mas é frequentemente vista dorsalmente em seu terço proximal (BUTLER et al., 1993) embora ocorram com menor freqüência em outras localizações (NOVALES 2007; STASHAK, 2004). Pode ser vista precocemente como um achatamento da crista, e posteriormente deve aparecer como um fragmento osteocondral. Isso é mais bem observado nas projeções latero-mediais flexionadas e pode envolver os quatro boletos sem manifestação clínica (BUTLER et al., 1993). Com menor incidência de apresentação estão as fraturas das eminências lateral e medial das superfícies próximo-palmares da falange proximal (STASHAK, 2004). Sua etiologia é incerta, mas parecem resultar de centros de ossificação distintos ou possivelmente ser uma manifestação de osteocondrose (BUTLER et al., 1993).

Fragmentos muito pequenos e bem redondos na linha mediana do aspecto dorsoproximal da Fp, são facilmente identificados através da projeção lateral.

A osteocondrose envolvendo o aspecto palmar dos côndilos do McIII ocorre com discreta orientação à crista transversa. Inicialmente as alterações constituem achatamento e esclerose do osso subcondral da área afetada. Isso deve ser seguido de reabsorção resultando em áreas de radioluscência focal de várias formas. Mesmo que essas lesões tenham sido classificadas como osteocondrose, atualmente parecem ser lesões traumáticas somente vistas em cavalos atletas. Deve-se tomar cuidado com a interpretação, pois o osso subcondral é mais plano que na superfície restante dos côndilos. Fragmentos palmares / plantares são usualmente vistos lateral ou medialmente (ou bi-axialmente) na região de inserção dos ligamentos sesamoideos distais, e ocorrem principalmente nos membros posteriores. São também chamadas de fratura de Birkeland (BUTLER et al., 1993, NOVALES, 2007).

A osteocondrose é encontrada em aproximadamente 25% dos animais de sangue quente e PSI, sendo a articulação metacarpofalângica uma das principais sedes (VAN WEEREN, 2006). Dabareiner, 1996, relata a ocorrência de fragmentos osteocondrais em 32% das articulações metacarpofalângicas estudadas. Aparentemente existem diferenças entre raças quanto à incidência dessas anormalidades e seu significado clínico. Grevenhof et al., 2009, informa prevalência da osteocondrose em potros Dutch Warmblood de 35,4% de ocorrência em articulações metacarpofalângicas. O achatamento do aspecto palmar da superfície articular distal do McIII foi evidenciado em 41% dos potros PSI estudados por McIlwraith, 2004, sem associação com queda de desempenho ou subseqüentes alterações clínicas. Bailey et al., 2007 relatam a ocorrência de captação radiofarmacêutica aumentada na região dorsoproximal da primeira falange de 17% dos cavalos. Kane et al., 2003, ao avaliar potros PSI com um ano de idade, observou 1,6% de apresentação de fragmentação proximal dorsal da falange proximal, 0,5% fragmentação do aspecto proximal palmar e 2,8% no aspecto dorsal do McIII. Os autores consideraram que de maneira geral, deve-se esperar encontrar alterações radiográficas em avaliações de potros PSI nessa idade. Wittwer et al., 2006, relatam incidência de osteocondrose em 61% dos animais avaliados em estudo realizado com potros South German Coldblood. Fraturas de Birkeland ocorrem em

aproximadamente 5% dos cavalos Standardbreds e Puro Sangue Inglês sem apresentação de sinais clínicos (HINCHCLIFF et al., 2004).

#### **2.6.6. Epifisite**

A inflamação da epífise distal do McIII ocorre predominantemente em potros de crescimento rápido. O histórico clínico tradicional é de desvio do membro distal ao boleto. Radiograficamente, a epífise é de espessura ampla e irregular, frequentemente com formação óssea em suas margens. As deformidades angulares são muito evidentes nas projeções dorsopalmares (BUTLER et al., 1993).

#### **2.6.7. Lesões císticas**

Essas lesões ocorrem próximas da articulação metacarpofalângica, mais comumente no McIII. A visualização dessas alterações pode requerer uma projeção dorsoproximal-palmarodistal. Tais lesões frequentemente iniciam com achatamento focal do osso subcondral e se desenvolvem alterando-se de uma área radiolucida elíptica a uma radiolucência de forma oval com desenvolvimento progressivo de esclerose circundante (NOVALES, 2008; VAN WEEREN, 2008).

#### **2.6.8. Sesamoidite proximal**

Sesamoidite é um termo amplamente utilizado que engloba áreas de inflamação e remodelação no parênquima ósseo. Está associada à claudicação sediada na região do boleto e nos ramos suspensores (SANTSCHI, 2008). Como etiologia, considera-se qualquer estiramento excessivo do aparato suspensor incluindo os ossos sesamóides proximais e a inserção dos ramos suspensores (HINCHCLIFF et al., 2004; RIEGEL & HAKOLLA, 2001; SANTSCHI, 2008; STASHAK, 2004). Se aceita que a dor é oriunda dos ramos suspensores, dos ligamentos sesamóides distais e dos ossos sesamóides

proximais (STASHAK, 2004), portanto a realização de um exame ultrasonográfico é sempre indicada para avaliação dos tecidos moles associados (HINCHCLIFF et al., 2004; RIEGEL & HAKOLLA, 2001; STASHAK, 2004). Uma enfermidade primária dos ligamentos associados pode gerar uma sesamoidite. Os Sp têm uma importante irrigação intra-óssea, a qual ingressa na porção medial do osso, através de múltiplos canais abaxiais, que correspondem radiograficamente aos canais que aumentam de tamanho na sesamoidite indicando reabsorção óssea. Isso pode representar o início da resposta de remodelação frente ao estresse ósseo do treinamento (SANTSCHI, 2008; STASHAK, 2004), ou um incremento do fluxo sanguíneo como resultado da inflamação das estruturas associadas. Vários estudos em cavalos jovens de corrida têm classificado as alterações radiográficas dos Sp e constataram que muitos animais tinham um aumento no tamanho e número dos canais vasculares, mas não mostravam claudicação, o que suporta a idéia de que a remodelação é uma resposta normal de adaptação ao treinamento e que somente se o estresse exceder a resistência do osso, seriam provocadas microfraturas podendo produzir lesões dentro do osso (STASHAK, 2004). Entretanto, de acordo com Spike-Pierce & Bramlage, 2003, animais que apresentavam aumento de canais vasculares maior que 2 mm espessura com 1 ano de idade, foram associados a um menor número de participações em corridas e menores ganhos em premiações. Os ossos sesamóides têm extensa inervação sensitiva, o que poderia explicar a dor associada à lesão no trabeculado ósseo (STASHAK, 2004).

As anormalidades radiográficas são mais bem evidenciadas através das projeções dorsomedial-palmarolateral 45° e dorsolateral-palmaromedial 45° (BUTLER et al., 1993). A aparência radiográfica é diversificada, encontram-se áreas radioluscentes ao longo do aspecto palmar dos ossos, mínima a extensa neo-formação óssea nas superfícies axial e abaxial, com estrutura óssea interna aparentemente normal ou com densidade óssea aumentada (BUTLER et al, 1993; HINCLIFF et al, 2004; SANTSCHI, 2008; STASHAK, 2004). As áreas radioluscentes são algumas vezes referidas como canais vasculares (BUTLER et al., 1993; SANTSCHI, 2008) os quais nesta situação apresentam-se aumentados (RIEGEL & HAKOLLA 2001; STASHAK, 2004).

O número dos canais vasculares demarcados varia em cavalos normais de acordo com raça e histórico de trabalho, porém áreas como essas, com formas anormais ou aumentadas (> 2 mm) (SPIKE-PIERCE & BRAMLAGE, 2003) estão comumente associadas à claudicação (HINCHCLIFF et al., 2004), a menor desempenho atlético (SPIKE-PIERCE & BRAMLAGE, 2003) ou menor longevidade atlética (KANE, 2003). De acordo com Butler et al., 1993, é comum que exista baixa correlação entre as alterações radiográficas e os sinais clínicos, entretanto a aparência radiográfica de aumento dos canais vasculares é um dado confirmativo para o diagnóstico. Segundo o autor, quanto maior o número de canais vasculares aumentados, mais possivelmente esteja associado à claudicação. Radiografias nas quais os sesamóides proximais apresentam 3 ou mais canais vasculares aumentados devem ser analisadas com cuidado, principalmente quando se trata de um exame de compra (SPIKE-PIERCE & BRAMLAGE, 2003). As zonas radioluscentes adjacentes aos canais vasculares são áreas de tecido fibroso ao redor dos vasos nutritivos. Este tecido fibroso resiste à transgressão dos entesófitos proporcionando a aparência radiográfica de canais vasculares aumentados (BUTLER et al., 1993). As áreas de desmineralização dos ossos sesamóides podem ser resultado de inflamação e deterioração vascular (STASHAK, 2004). As neoformações ósseas na superfície distal e abaxial dos Sp estão frequentemente associadas ao estiramento do ligamento suspensor e ligamentos sesamóideos distais em suas inserções (BUTLER et al., 1993; STASHAK, 2004). Estes podem apresentar áreas calcificadas quando severamente acometidos (STASHAK, 2004). Sob estresse extremo ou repetitivo, o remodelamento ósseo normal encontra-se alterado e um possível resultado é o desenvolvimento de fraturas de estresse (DAVIDSON & ROSS, 2003).

Em cavalos cuja alteração radiográfica predominante é a neo-formação óssea é provável que esta esteja em algum momento associada às lesões de tecidos moles. Nestas situações pode ser útil uma avaliação ultra-sonográfica do aparato suspensor e do ligamento anular palmar (HINCHCLIFF et al., 2004). Algumas alterações radiográficas associadas à sesamoidite crônica são persistentes e encontradas em cavalos com desempenho atlético normal (HINCHCLIFF et al., 2004; STASHAK, 2004). A presença de osteófitos nas margens articulares dos ossos sesamóides são um indicativo de osteoartrite e

podem ser mais bem visualizados através de uma projeção lateromedial (BUTLER et al., 1993).

Áreas radiolucidas restritas ao aspecto axial dos sesamóides proximais são facilmente despercebidas, a menos que uma projeção radiográfica dorsopalmar seja sobre exposta. Para avaliação precisa da margem axial dos sesamóides proximais uma projeção dorsopalmar flexionada é extremamente útil (BUTLER et al., 1993). Em casos agudos pode ser necessária avaliação radiográfica com intervalo de três semanas para determinar as alterações ósseas nos Sp (STASHAK, 2004). Lesões radiolucidas no aspecto axial dos Sp têm sido associadas à osteíte séptica em cavalos que apresentaram claudicação severa. Frequentemente é vista associada com distensão da bainha do tendão flexor digital. Irregularidades marginais axiais proximais, também têm sido associadas à desmíte do ligamento intersesamóideo (BUTLER et al., 1993).

É observada com freqüência em cavalos de provas de velocidade, principalmente dentro da faixa etária entre 2 e 5 anos de idade (STASHAK, 2004). Kane et al., 2003, ao avaliarem potros PSI de um ano de idade, observaram incidência de sesamoidite articular em 57%. O mesmo autor, em outro estudo evidencia apresentação da enfermidade em 79% dos indivíduos estudados.

#### **2.6.9. Ligamentos Colaterais:**

Entesófitos associados tanto com a origem quanto à inserção são frequentemente detectados e estão associados às lesões crônicas nos ligamentos colaterais. Depressões na fossa de inserção no aspecto abaxial do côndilo é indicativo de entesopatia crônica (1996).

#### **2.6.10. Luxação:**

Luxações da articulação metacarpofalângica são lesões esporádicas (HINCHCLIFF et al., 2004; STASHAK, 2004) decorrentes de traumas agudos, principalmente quando os cavalos ficam presos entre objetos imóveis (STASHAK, 2004) e resultam em claudicação aguda e severa (RIEGEL &

HAKOLLA, 2001) em cavalos de qualquer idade e raça (STASHAK, 2004). Podem ocorrer nos sentidos dorsopalmar e lateromedial (BUTLER et al., 1993; RIEGEL & HAKOLLA, 2001; STASHAK, 2004), mas é usualmente mais comum no plano frontal e ocorre em situações de alto impacto (HINCHCLIFF et al., 2004). As lesões podem ser radiograficamente óbvias (BUTLER et al., 1993; HINCHCLIFF, 2004), principalmente quando há ruptura dos ligamentos colaterais resultando em desvio angular varo ou valgo (HINCHCLIFF et al., 2004; RIEGEL & HAKOLLA, 2001; STASHAK, 2004), no entanto, podem ser necessárias radiografias com a articulação sob estresse para confirmação diagnóstica. As radiografias devem ser cuidadosamente examinadas quanto à presença de possíveis fraturas (BUTLER et al., 1993; RIEGEL & HAKOLLA, 2001; STASHAK, 2004).

Em casos de luxação, projeções radiográficas dorsopalmares, incluindo visões com a articulação sob estresse, são essenciais e frequentemente revelam edema de tecidos moles. Em casos específicos, espaços articulares extremamente aumentados podem ser vistos assim como mau alinhamento das superfícies articulares do MCIII/MTIII e FP em vários graus. Ocasionalmente, pequenas fraturas periarticulares ou fraturas de avulsão da primeira falange (VANDERPERREN & SAUNDERS, 2008).

#### **2.6.11. Fraturas**

As fraturas mais comumente relatadas do MtIII estão descritas no tópico de fragmentos osteocondrais.

##### Sesamóides proximais

Fraturas dos sesamóides proximais ocorrem frequentemente (BUTLER et al., 1993; HINCHCLIFF et al., 2004; RIEGEL & HAKOLLA, 2001; STASHAK, 2004), principalmente em cavalos Standardbred, PSI e Quarto de Milha sendo as fraturas catastróficas mais comuns em cavalos de corridas nos Estados Unidos e Inglaterra (VAN WEEREN, 2006). São comuns em condições de estresse ósseo e novamente, de hiperextensão do boleto. O diagnóstico precoce de condições de estresse ósseo por avaliação radiográfica e ultra-

sonográfica são precárias (DAVIDSON & ROSS, 2003). Estão entre as principais lesões dos cavalos de corrida, representando 22% de todas as fraturas (SIAKALIS et al, 2004).

Parece acometer com maior freqüência os membros anteriores em cavalos PSI e QM e por outro lado, os membros posteriores em cavalos Standardbred (STASHAK, 2004). Aparecem em diversas localizações (HINCHCLIFF et al., 2004; RIEGEL & HAKOLLA, 2001) e seus significados clínicos dependem do lugar em que se encontram e do grau de lesão de tecidos moles. Podem acontecer associadas a fraturas dos outros ossos do boleto e, portanto requerem atenção para a interpretação das radiografias (BUTLER et al., 1993). Os principais fatores etiológicos considerados são: hiperextensão, levando à tensão constante sobre o osso, debilitando-o e dessa maneira predispondo-o à fratura; fadiga muscular a qual leva o aparato suspensor a suportar mais peso agravando assim a tensão sobre os Sp (RIEGEL & HAKOLLA, 2001; STASHAK, 2004), o que acontece principalmente ao final das corridas (STASHAK, 2004). Devem-se à tração exercida pelo ligamento suspensor no sentido proximal e os ligamentos sesamóideos distais no sentido distal. Uma vez que a tração é maior que a capacidade de tensão que os ossos podem suportar, estes vêm a falhar (STASHAK, 2004). Degenerações ósseas causadas por sesamoidite crônica podem também predispor a essas fraturas (DAVIDSON & ROSS, 2003; RIEGEL & HAKOLLA, 2001; STASHAK, 2004). Parecem também haver fatores de hereditariedade, ambientais, hormonais, densidade óssea, farmacológicos, de treinamento e também de superfície de trabalho associados (SIAKALIS et al, 2004).

O diagnóstico se baseia na avaliação radiográfica da articulação afetada e nas alterações clínicas. Em alguns casos, as fraturas podem não ser radiograficamente diagnosticadas imediatamente e podem ser necessárias algumas semanas até que se apresentem aparentes, principalmente nas fraturas em que não há deslocamento, situações em que a linha de fratura é difícil de diferenciar dos canais vasculares aumentados em casos de sesamoidite (STASHAK, 2004). Nesses casos a cintigrafia pode ser um método de diagnóstico diferencial bastante útil (DAVIDSON & ROSS, 2003).

Como vários ligamentos exercem pressão sobre os Sp, geralmente os fragmentos apresentam-se deslocados (BUTLER et al., 1993; HINCHCLIFF et

al., 2004; RIEGEL & HAKOLLA, 2001; STASHAK, 2004). O exame ultrasonográfico deve sempre estar associado nestas situações, para determinar o grau de comprometimento dos ligamentos associados (STASHAK, 2004).

Quanto ao tipo podem ser dispostas em apicais, as quais segundo STASHAK, 2004, constituem 88% das ocorrências, abaxiais e basilares. As basilares e sagitais podem incluir ou não a superfície articular e serem cominutivas (BUTLER et al, 1993; HINCHCLIFF, 2004; RIEGEL & HAKOLLA, 2001; STASHAK, 2004).

Fraturas da região apical envolvendo menos de um terço do osso geralmente respondem de maneira favorável à remoção cirúrgica do fragmento (STASHAK, 2004). Fragmentos maiores normalmente requerem fixação precoce dos fragmentos com parafuso ou grampos e mesmo assim apresentam mau prognóstico (BUTLER et al, 1993). Fragmentos basilares podem requerer uma projeção radiográfica tangencial para determinar sua localização (STASHAK, 2004). Devem ser removidos, porém mesmo com uso de técnicas cirúrgicas minimamente invasivas é inevitável que ocorram lesões ao ligamento sesamóideo distal, tornando o prognóstico sempre reservado (BUTLER et al, 1993). Quando ambos os sesamóides estão fraturados, perde-se a ação do aparato suspensor (STASHAK, 2004).

Fraturas sagitais dos sesamóides também acontecem usualmente associadas a outras fraturas (BUTLER et al., 1993).

Deve-se tomar cuidado ao interpretar radiografias de potros. Os Sp não são completamente mineralizados antes dos 3 meses de idade e os tecidos cartilagosos podem sofrer rupturas as quais podem não ser evidentes radiograficamente enquanto não ocorra calcificação. Desta maneira os ossos podem aparecer alongados ou separados em dois fragmentos (BUTLER et al., 1993). As imagens radiográficas padrão devem incluir as projeções dorsopalmar, lateromedial e oblíquas. A obtenção de uma imagem radiográfica em projeção lateromedial flexionada permite identificar alterações que não foram possíveis por meio das outras projeções e também estimar a capacidade de redução dessas fraturas (STASHAK, 2004). Deve-se ter atenção em identificar e diferenciar essas alterações de osteoartrite metacarpofalângica e fraturas incompletas de aumento dos canais vasculares. As fraturas podem ser diferenciadas dos canais vasculares pelos seguintes através dos seguintes

critérios: 1) em geral as fraturas se estendem até a superfície abaxial dos Sp o que não ocorre com os canais vasculares; 2) com frequência as linhas de fratura tem orientação distinta dos canais vasculares. Quando suspeita-se de uma fratura incompleta, deve-se repetir o exame radiográfico em 2 a 4 semanas mais, momento este em que se tornam mais evidente as alterações radiográficas, devido ao tempo necessário para que se ocorra a osteoclastia que precede o reparo (HINCHCLIFF et al., 2004; STASHAK, 2004).

#### Falange proximal

As fraturas da falange proximal podem ser classificadas em cominutivas, normalmente induzidas por estresse (DAVIDSON & ROSS, 2003) e não cominutivas (HINCHCLIFF et al., 2004; RIEGEL & HAKOLLA, 2001). As fraturas longitudinais apresentam maior incidência, ocorrendo principalmente durante exercícios extremos. Quase sempre se iniciam na superfície da articulação metacarpofalângica e propagam distalmente. Caso estendam-se até a articulação da quartela ou à córtex lateral ou medial da falange proximal, são denominadas de fraturas completas, podendo apresentar deslocamento do(s) fragmento(s). Entretanto de maneira geral apresentam-se incompletas. Mais raramente ocorrem fragmentações de planos sagitais frontais. Uma porção dessas fraturas poderá também apresentar um terceiro plano de fratura, que comumente resultam em completa instabilidade e separação dos fragmentos (fratura cominutiva) (HINCHCLIFF et al., 2004; RIEGEL & HAKOLLA, 2001).

#### **2.6.12. Desmíte dos ramos do ligamento suspensor**

Os ramos lateral e medial do ligamento suspensor do boleto se inserem na superfície abaxial de cada sesamóide proximal (VANDERPERREN & SAUNDERS, 2008). Lesões nos ramos suspensores frequentemente envolvem o ramo medial e podem ocorrer isoladas ou em conjunto com suas inserções ósseas, (REEF, 1998; DYSON, 2007) sendo variáveis importantes para a determinação de prognóstico, além de serem potenciais finalizadores de carreira em cavalos de esporte (DYSON, 2007). Uma lesão presente nos

ramos suspensores requer avaliação dos ligamentos sesamóideos distais uma vez que muitos cavalos com desmíte de ramos suspensores também apresentam lesões nos ligamentos sesamóideos distais oblíquos (VANDERPERREN & SAUNDERS, 2008).

Um exame radiográfico deve ser realizado para avaliar os sesamóides proximais. Alterações radiográficas podem incluir fraturas dos ossos sesamóides proximais, irregularidade das superfícies abaxial ou apical ou lesões císticas nos locais de inserção ligamentar, compatíveis com sesamoidite. Também podem ocorrer calcificações distróficas na inserção do ligamento (DYSON, 2007; REEF, 1998; VANDERPERREN & SAUNDERS, 2008).

Desmíte degenerativa do ligamento suspensor é uma condição que pode ser herdável, debilitante ocorrendo principalmente em cavalos Paso Fino Peruano , Árabes, American Saddlebreds, Quarto de Milha, PSI e algumas raças européias. Também podem ocorrer em animais mais velhos e éguas de crias. É caracterizada por progressiva hiperextensão e claudicação por dos boletos afetados. Recentemente, tem sido sugerido que essa afecção é uma enfermidade sistêmica caracterizada por acumulação de proteoglicanas (VANDERPERREN & SAUNDERS, 2008).

### **2.6.13. Ruptura do aparato suspensor**

Uma falha traumática do aparato suspensor, “insuficiência da articulação metacarpofalângica” ocorre principalmente nos membros anteriores de cavalos de corrida e inclui fratura biaxial de ambos sesamóides proximais, ruptura de ambos os ramos suspensores ou avulsão dos ligamentos sesamóideos distais (VANDERPERREN & SAUNDERS, 2008). O exame radiográfico revela evidente edema de tecidos moles, deslocamento proximal dos sesamóides proximais de maneira intacta, caracterizando a ruptura dos ligamentos sesamóideos distais nas projeções dorsopalmar e lateromedial, um espaço muito grande entre os fragmentos proximais e distais dos sesamóides proximais, deslocamento distal dos sesamóides indicando ruptura dos ramos

suspensores ou combinações dessas lesões (VANDERPERREN & SAUNDERS, 2008).

Todos os tecidos moles palmares e metarcápicos devem ser avaliados por ultrassonografia. (DYSON, 2007). A ultra-sonografia Doppler é útil para avaliar o fluxo sanguíneo nos vasos digitais (GIBSON & STEEL, 2002).

É uma causa comum de falha aguda em cavalos da raça Puro Sangue Inglês (PSI) de corrida e frequentemente resulta em eutanásia do animal acometido (HINCHCLIFF et al., 2004; RIEGEL & HAKOLLA, 2001; STASHAK, 2004). Uma vez que exista uma completa ruptura do aparato suspensor torna-se impossível que o animal volte a uma vida atlética. Mesmo quando da ocorrência de uma ruptura de um dos ramos suspensores, o prognóstico de retorno ao trabalho é improvável (RIEGEL & HAKOLLA, 2001). Ocorre durante corridas ou exercício que levem à hiperextensão extrema da região do boleto, por exemplo, um evento traumático. Devido à natureza violenta dessas lesões, fraturas expostas, luxação da articulação metacarpofalângica e perda do suprimento vascular à região distal do membro, estão associadas a complicações. O diagnóstico é confirmado por observação (o boleto abaixa ao solo quando da sustentação de peso) palpação e radiografias, as quais frequentemente revelam deslocamento proximal dos sesamóides proximais ou o deslocamento proximal de fragmentos apicais de sesamóides fraturados (HINCHCLIFF et al., 2004; RIEGEL & HAKOLLA, 2001; STASHAK, 2004).

## ***Materiais e Método***

### 3. MATERIAIS E MÉTODO

#### 3.1. Animais

No presente estudo foram utilizados 30 cavalos (*Equus caballus*) que desempenhavam a atividade esportiva na modalidade de Três Tambores, cujos responsáveis manifestavam algum tipo de queixa ou adversidade ao ótimo desempenho atlético. Os animais eram provenientes de varias cidades dos Estados de São Paulo e Paraná, sendo 28 da raça Quarto de Milha e 2 da raça Paint, 14 fêmeas e 16 machos (8 garanhões e 8 castrados) entre 3 e 19 anos de idade.

Para a seleção dos animais estes foram submetidos a exame clínico geral e posteriormente exame do aparelho locomotor. Para este, os animais foram avaliados quanto à locomoção, inicialmente a passo e posteriormente ao trote em linha reta e superfície plana de aproximadamente 30 metros de extensão, para assim determinar ausência ou presença de claudicação espontânea (CE). Quando da presença de claudicação, determinou-se o grau entre I a IV de acordo com a classificação estabelecida por Stashak (2001). Posteriormente procedeu-se com inspeção e palpação das estruturas anatômicas dos membros anteriores, avaliação dos cascos com tenaz, flexão e rotação passiva das articulações para evidenciar possível dor nestas estruturas e em seguida, realização de flexão ativa isolada das articulações metacarpofalângicas e graduação da claudicação pós-flexão (CPF) através do mesmo sistema supracitado. Os animais que apresentaram claudicação associada às articulações metacarpofalângicas em um ou ambos os membros anteriores, foram admitidos para o estudo. Todos os animais utilizados no experimento apresentavam o diagnóstico clínico definido de claudicação oriunda da região da articulação metacarpofalângica. Não foi possível realizar bloqueios anestésicos diagnósticos em todos os animais utilizados no experimento devido às restrições impostas pelos responsáveis pelos animais. Esses animais foram encaminhados para avaliação radiográfica.

### 3.2. Exame radiográfico

Para a avaliação das alterações da articulação metacarpofalângica foram realizadas 5 projeções radiográficas em ambos os membros torácicos (direito e esquerdo) de cada cavalo. São elas: lateromedial com membro em apoio, lateromedial com membro flexionado, dorsopalmar, dorsolateral-palmaromedial de 45° e dorsomedial-palmarolateral de 45°. Para o procedimento foram utilizados chassis 24cm x 30cm, filme de raio x – verde 24 cm x 30 cm da marca KODAK<sup>1</sup> e um aparelho de raio-x portátil com 100 mAs de potência, marca FNX-modelo Jockey, 90 CTI ONDA PLENA. A kilovoltagem (kVp) foi padronizada para 65 kVp, 5 mAs para as projeções: lateromedial com membro em extensão, lateromedial com membro flexionado e dorsopalmar. Para as projeções oblíquas aplicou-se 60 kVp, 5 mAs. A distância foco-filme utilizada foi de 70 cm.

As radiografias foram analisadas, os achados radiográficos foram descritos em fichas individuais e posteriormente organizados em planilhas do Microsoft Excel para determinar a caracterização e incidência das anormalidades observadas. Os resultados obtidos foram analisados e considerados através de análise descritiva.

---

<sup>1</sup> Kodak – Medical X – ray Film General Purpose Green - MXG

## *Resultados*

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Claudicação

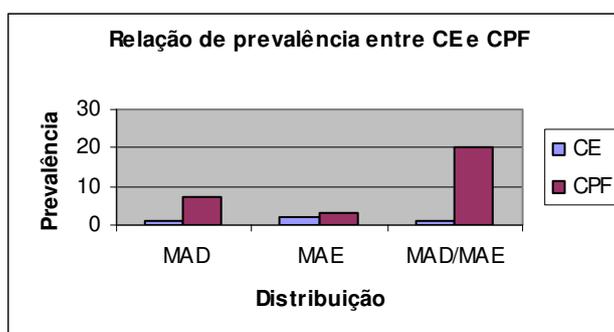
A caracterização e a incidência dos graus de claudicação e das alterações radiográficas encontradas na articulação metacarpofalângica de 30 cavalos examinados, apresentando claudicação clínica ou subclínica, estão dispostas a seguir.

De acordo com os dados expostos na Tabela 1 e Gráfico 1, observou-se apresentação de CE em 16,6% (n=4) dos animais, considerando-se para estes 25% (n=1) no membro anterior direito (MAD), 50% (n=2) no membro anterior esquerdo (MAE) e 25% (n=1) em ambos os membros. Ao avaliar a incidência de CPF (n=30), observou-se apresentação de 23,3% (n=7) no MAD, 10% (n=3) no MAE e 66,6% (n=20) em ambos os membros.

TABELA 1: Percentagem da distribuição da apresentação de claudicação espontânea (CE) (n=4) e claudicação pós-flexão (CPF) (n=30) em membro anterior direito (MAD), membro anterior esquerdo (MAE) e ambos os membros.

	CE	CPF
<b>MAD</b>	25% (n=1)	23,3% (n=7)
<b>MAE</b>	50% (n=2)	10% (n=3)
<b>MAD/MAE</b>	25% (n=1)	66,6% (n=20)
<b>Total</b>	100% (n=4)	100% (n=30)

GRÁFICO 1: Percentagem da distribuição da apresentação de claudicação espontânea (CE) (n=4) e claudicação pós-flexão (CPF) (n=30) em membro anterior direito (MAD), membro anterior esquerdo (MAE) e ambos os membros.

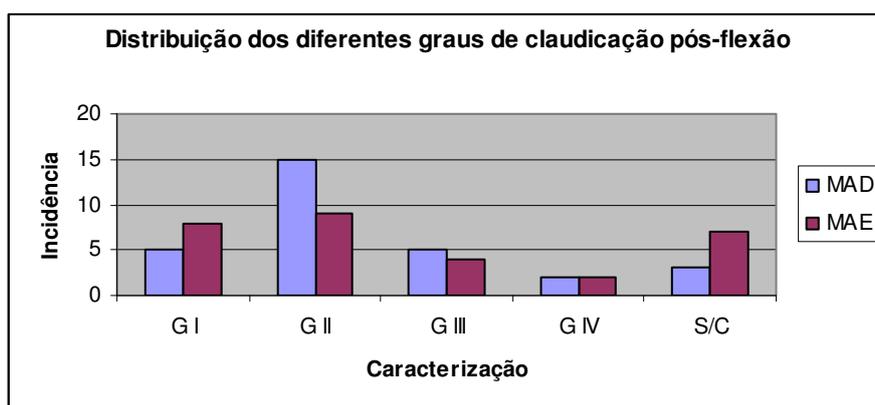


Analisando a distribuição apresentada entre os diferentes graus de CPF entre os membros estudados, observou-se os seguintes graus de claudicação no MAD: 17% (n=5) de GI/V, 49,9% (n=15) de GII/V, 16,6% (n=5) de GIII/V e 6,6% (n=2) de GIV/V, além de 9,9% (n=3) de animais que não apresentavam claudicação deste membro. Constataram-se no MAE 27% (n=8) de GI, 30% (n=9) de GII, 13,3% (n=4) de GIII e 6,6% (n=2) de GIV, além de 23,3% (n=7) de animais que não apresentavam claudicação deste membro (Tabela 2 e Gráfico 2).

TABELA 2: Percentagem da distribuição apresentada entre os diferentes graus de claudicação pós-flexão (CPF) em membro anterior direito (MAD) e membro anterior esquerdo (MAE).

	G I	G II	G III	G IV	S/C	Total
<b>MAD</b>	17% (n=5)	49,9% (n=15)	16,6% (n=5)	6,6% (n=2)	9,9% (n=3)	100%
<b>MAE</b>	27% (n=8)	30% (n=9)	13,3% (n=4)	6,6% (n=2)	23,3% (n=7)	100%

GRÁFICO 2: Percentagem da distribuição apresentada entre os diferentes graus de claudicação pós-flexão (CPF) em membro anterior direito (MAD) e membro anterior esquerdo (MAE).



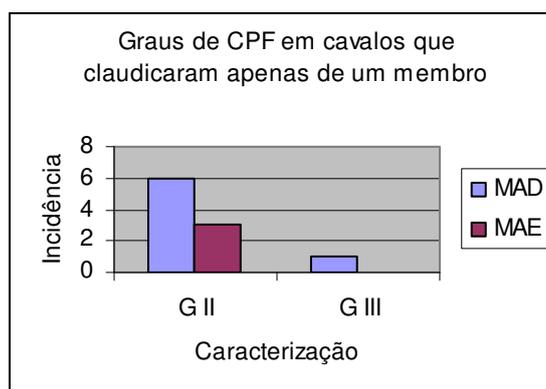
Foram analisados os graus de claudicação identificados nos animais que apresentavam CPF em apenas um membro (Tabela 3 e Gráfico 3). Observou-se claudicação somente no MAD em 23,33% (n=7) dos animais. Dentre estes, 85,7% (n=6) apresentaram claudicação de grau II/V e 14,2% (n=1) apresentou

claudicação de grau III/V. Foi constatada claudicação somente no MAE em 9,9% (n=3) dos animais, os quais apresentaram claudicação de grau II/V (100%).

TABELA 3: Percentagem da determinação do grau de claudicação prevalente nos animais que apresentaram CPF em um só membro.

	G II	G III	TOTAL
<b>MAD</b>	85,7% (n=6)	14,2% (n=1)	100% (n=7)
<b>MAE</b>	100% (n=3)	Zero	100% (n=3)

GRÁFICO 3: Percentagem da determinação do grau de claudicação prevalente nos animais que apresentaram CPF em um só membro.



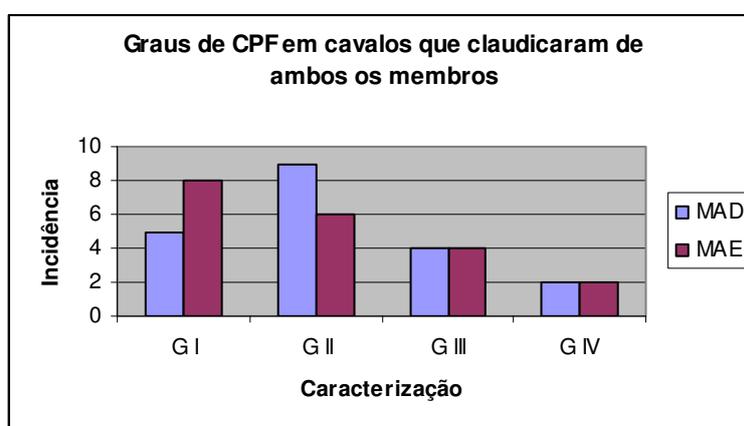
Ao ser estabelecida uma análise considerando os cavalos que apresentaram claudicação em ambos os membros, 66,6% (n=20), foram determinadas as porcentagens de distribuição dos graus de claudicação de I-V/V em MAD e MAE. Constatou-se que destes, 25% (n=5) apresentou claudicação de grau I, 45% (n=9) apresentou claudicação de grau II, 20% (n=4) apresentou de claudicação de grau III e 10% (n=2) de claudicação de grau IV, para o MAD. Para o MAE, observou-se incidência de 40% (n=8) de claudicação de grau I, 30% (n=6) de claudicação de grau II, 20% (n=4) de claudicação de grau III e 10% (n=2) de claudicação de grau IV.

Desta maneira foi evidenciado que os graus de claudicação I e II foram identificados com maior freqüência para ambos os membros, sendo a claudicação de grau II a que apresentou maior incidência no MAD e a claudicação de grau I, a de maior incidência no MAE (Tabela 4 e Figura 4).

TABELA 4: Percentagem da prevalência dos diferentes graus de CPF nos animais que apresentaram claudicação em MAD e MAE.

	G I	G II	G III	G IV	TOTAL
<b>MAD</b>	25% (n=5)	45% (n=9)	20% (n=4)	10% (n=2)	100% (n=20)
<b>MAE</b>	40% (n=8)	30% (n=6)	20% (n=4)	10% (n=2)	100% (n=20)

GRÁFICO 4: Percentagem da prevalência dos diferentes graus de CPF nos animais que apresentaram claudicação no MAD e MAE.



#### 4.2. Incidência e Caracterização das Principais Lesões por Membro

##### Avaliado

Dos 30 animais estudados, determinou-se a distribuição da prevalência das principais alterações radiográficas para cada membro avaliado, evidenciando-se os seguintes achados para cada tipo de alteração (Tabela 5 e Gráfico 5):

**Edema de tecidos moles (ETM):** observou-se apresentação de ETM em 6,6 % (n=2) dos cavalos, sendo 50% (n=1) no MAD e 50% (n=1) para o MAE, contudo, não se identificou nenhum cavalo com esse tipo de alteração em ambos os membros.

**Osteoartrite (OA):** constatou-se a apresentação desta afecção em 36,6% (n=11) dos animais. Nestes, identificou-se estritamente no MAD em 18% (n=2), 54,5% (n=3) somente no MAE e 27,2% (n=3) em ambos os membros.

**Osteocondrite Dissecante (OCD):** foi evidenciada a presença de OCD em 13,3% (n=4) da população avaliada, com incidência entre estes de 25% (n=1) apenas no MAD, 25% (n=1) exclusivamente no MAE e, 50% (n=2) em ambos os membros.

**Sesamoidite (S):** verificou-se incidência de sesamoidite em 70% (n=21) dos animais. Dentre estes cavalos, observou-se a incidência de 9,5% (n=2) no MAD, 33,3% (n=7) no MAE e, 57,1% (n=12) em ambos os membros anteriores.

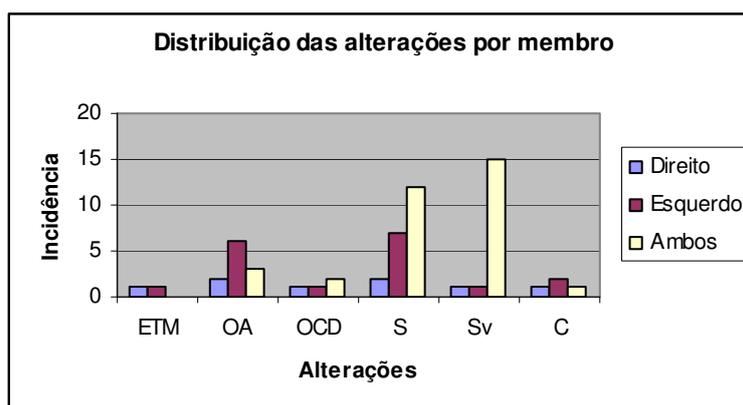
**Sinovite Vilonodular (SV):** esta alteração foi identificada em 56,6% (n=17) dos animais estudados, constatando-se entre estes, a apresentação de 5,8% (n=1) no MAD, 5,8% (n=1) no MAE e de 88,2% (n=15) em MAD e MAE.

**Capsulite (C):** a capsulite foi constatada em 13,3% (n=4) dos cavalos estudados. Dentre estes, 25% (n=1) no MAD, 50% (n=2) no MAE, 3,33% e 25% (n=1) em ambos os membros.

TABELA 5: Distribuição da apresentação das principais alterações radiográficas no membro anterior direito (MAD), no membro anterior esquerdo (MAE) e em ambos os membros.

	Direito	Esquerdo	Ambos	Total
<b>ETM</b>	50% (n=1)	50% (n=1)	Zero	100% (n=2)
<b>OA</b>	18% (n=2)	54,5% (n=6)	27,2% (n=3)	100% (n=11)
<b>OCD</b>	25% (n=1)	25% (n=1)	50% (n=2)	100% (n=4)
<b>S</b>	9,5% (n=2)	33,3% (n=7)	57,1% (n=12)	100% (n=21)
<b>Sv</b>	5,8% (n=1)	5,8% (n=1)	88,2% (n=15)	100% (n=17)
<b>C</b>	25% (n=1)	50% (n=2)	25% (n=1)	100% (n=4)

GRÁFICO 5: Distribuição da apresentação das principais alterações radiográficas no membro anterior direito (MAD), no membro anterior esquerdo (MAE) e em ambos os membros.



### Relação geral de alterações em MAD

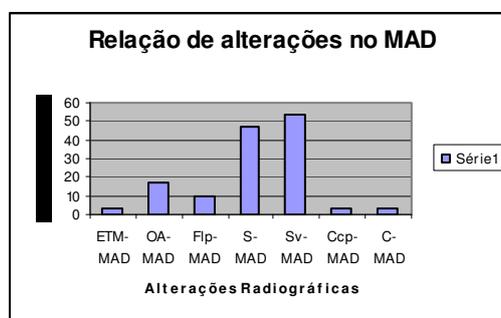
Os resultados da análise comparativa entre as alterações encontradas no MAD, estão demonstrados abaixo e representados na Tabela 6 e no Gráfico 6:

- Sinovite vilonodular: 53,33% (n=16)
- Sesamoidite: 46,66% (n=14)
- Osteoartrite: 16% (n=5)
- Fragmentos Osteocondrais: 10% (n=3)
- Edema de tecidos moles, calcificação de cápsula articular e capsulite: 3,33% (n=1)

TABELA 6: Relação geral das alterações radiográficas no MAD.

<b>ETM-</b>	3,3%
<b>MAD</b>	
<b>OA-MAD</b>	16,6%
<b>OCD-</b>	10%
<b>MAD</b>	
<b>S-MAD</b>	46,6%
<b>Sv-MAD</b>	53,3%
<b>Ccp-MAD</b>	3,3%
<b>C-MAD</b>	3,3%

GRÁFICO 6: Relação geral das alterações radiográficas no MAD.



### Relação geral de alterações em MAE

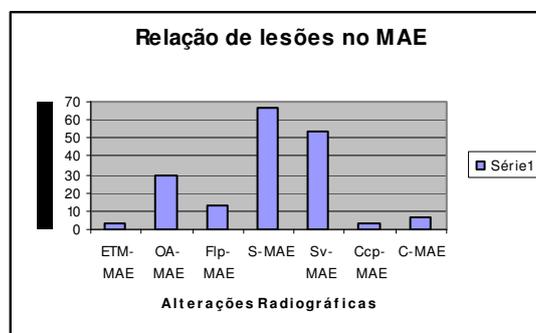
Os resultados da análise comparativa entre as alterações encontradas no MAE, estão demonstrados abaixo e representados na Tabela 7 e Gráfico 7:

- Sesamoidite: 66,66% (n=20)
- Sinovite vilonodular: 53,33% (n=16)
- Osteoartrite: 30% (n=9)
- Fragmentos Osteocondrais: 13,33% (n=4)
- Capsulite: 6,66% (n=2)
- Edema de tecidos moles, calcificação de cápsula articular

TABELA 7: Relação geral das alterações radiográficas no MAE.

<b>ETM-MAE</b>	3,3%
<b>OA-MAE</b>	30%
<b>OCD-MAE</b>	13,3%
<b>S-MAE</b>	66,6%
<b>Sv-MAE</b>	53,3%
<b>Ccp-MAE</b>	3,3%
<b>C-MAE</b>	6,6%

GRÁFICO 7: Relação geral das alterações radiográficas no MAE.



### Caracterização e incidência das alterações radiográficas encontradas.

#### 4.2.1. Sinovite Vilonodular

A determinação da frequência, severidade e localização das alterações radiográficas características de sinovite vilonodular estão descritas abaixo e representados na Tabela 8 e no Gráfico 8, e foram consideradas de acordo com o critério que está a seguir:

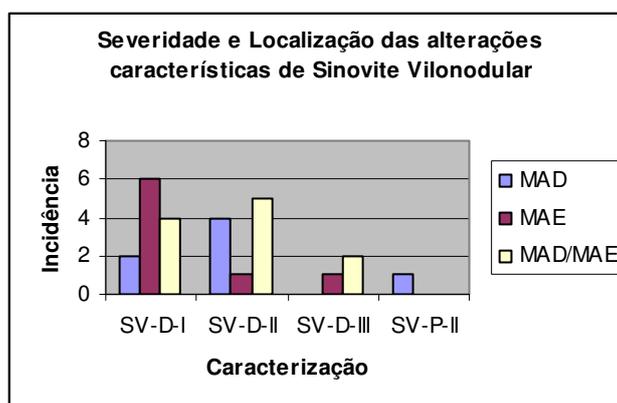
- SV dorsal discreta (SV-D-I): foi encontrada em 40% (n=12) dos animais. Evidenciou-se incidência de 16,6% (n=2) no MAD, 50% (n=6) e 33,3% (n=4) em MAD/MAE.

- SV dorsal moderada (SV-D-II): constatou-se em 33,3% (n=10) dos indivíduos estudados. Foi determinada incidência de 40% (n=4) no MAD, 10% (n=1) no MAE e 50% (n=5) em MAD/MAE.
- SV dorsal severa (SV-D-III): se constatou apresentação em 10% (n=3) dos cavalos estudados. Dentre estes, de 33,3%(n=1) no MAE e 66,6%(n=2) para MAD/MAE.
- SV palmar moderada: foi determinada 3,3% (n=1) dos animais avaliados, somente identificada no MAD.

TABELA 8: Determinação dos diferentes graus de severidade e localização de Sinovite Vilonodular no MAD, MAE e ambos os membros.

	SV-D-I	SV-D-II	SV-D-III	SV-P-II
<b>MAD</b>	16,6% (n= 2)	40% (n=4)	0	100% (n=1)
<b>MAE</b>	50% (n=6)	10% (n=1)	33,3% (n=1)	
<b>MAD/MAE</b>	33,3% (n=4)	50% (n=5)	66.6% (n=2)	
<b>Total</b>	12	10	3	1

GRÁFICO 8: Determinação dos diferentes graus de severidade e localização de Sinovite Vilonodular no MAD, MAE e ambos os membros.



#### 4.2.2. Sesamoidite não articular

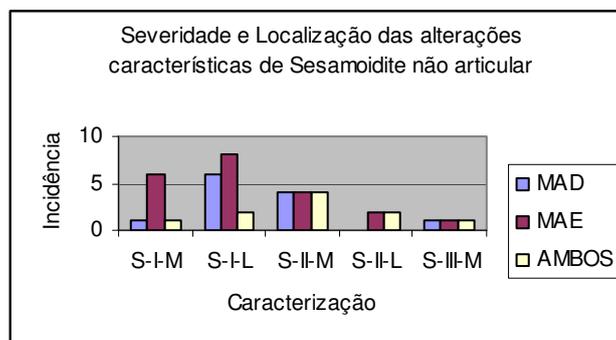
Descrição de achados radiográficos (Tabela 9 e Gráfico 9).

- Sesamoidite discreta medial (S-I-M): constatada em 26,6% (n=8) dos cavalos do estudo. Observou-se incidência de 12,5% (n=1) no MAD, 75% (n=6) no MAE e 12,5% (n=1) em ambos os membros.
- Sesamoidite discreta lateral (S-I-L): encontrada em 53,3% (n=16) dos animais. Foi observada apresentação em 37,5% (n=6) no MAD, 50% (n=8) no MAE e de 12,5% (n=2) em MAD/MAE.
- Sesamoidite moderada medial (S-II-M): identificada em 40% (n=12) dos animais avaliados. Constatou-se apresentação em 33,3% (n=4) no MAD, 33,3% (n=4) no MAE e 33,3% (n=4) em MAD/MAE.
- Sesamoidite moderada lateral (S-II-L): observada em 13,3% (n=4) do grupo experimental. Caracterizou-se por incidência de 50% (n=2) no MAE e 50% (n=2) em ambos os membros.
- Sesamoidite severa medial: registrada em 10% (n=3) dos cavalos estudados. Identificou-se incidência de 33,3%(n=1) no MAD, 33,3%(n=1) no MAE e 33,3%(n=1) em MAD/MAE.

TABELA 9: Determinação da freqüência, severidade e localização das alterações características de sesamoidite não articular.

	S-I-M	S-I-L	S-II-M	S-II-L	S-III-M
<b>MAD</b>	12,5% (n=1)	37,5% (n=6)	33,3% (n=4)	0	33,3% (n=1)
<b>MAE</b>	75% (n=6)	50% (n=8)	33,3% (n=4)	50% (n=2)	33,3% (n=1)
<b>AMBOS</b>	12,5% (n=1)	12,5% (n=2)	33,3% (n=4)	50% (n=2)	33,3% (n=1)
<b>Total</b>	8	16	12	4	3

GRÁFICO 9: Determinação da freqüência, severidade e localização das alterações características de sesamoidite não articular.



### 4.2.3. Sesamoidite Articular

Descrição dos achados radiográficos (Tabela 10):

- Entesófito basilar lateral (Eb-L): encontrados em 6,6% (n=2) dos animais e entre estes observou-se incidência de 50% (n=1) no MAD e 50% (n=1) em ambos os membros.
- Entesófito basilar medial (Eb-M): observado em 3,3% (n=1) em ambos os membros anteriores.
- Entesófito apical lateral (Eap-L): encontrados em 6,6% (n=2) dos cavalos analisados sendo destes, 50% (n=1) no MAD e 50% (n=1) em MAD/MAE.
- Entesófito apical medial (Eap-M): identificados em 6,6% (n=2) do grupo experimental sendo destes, 50% (n=1) no MAD e 50% (n=1) em MAD/MAE.

TABELA 10: Determinação da freqüência, severidade e localização dos entesófitos em face articular dos Sp, caracterizando sesamoidite articular.

	<b>Eb-L</b>	<b>Eb-M</b>	<b>Eap-L</b>	<b>Eap-M</b>
<b>MAD</b>	50% (n=1)	Zero	50% (n=1)	50% (n=1)
<b>MAE</b>	Zero	Zero	Zero	Zero
<b>MAD/MAE</b>	50% (n=1)	100% (n=1)	50% (n=1)	50% (n=1)
<b>Total</b>	2	1	2	2

### 4.2.4. Osteocondrite Dissecante

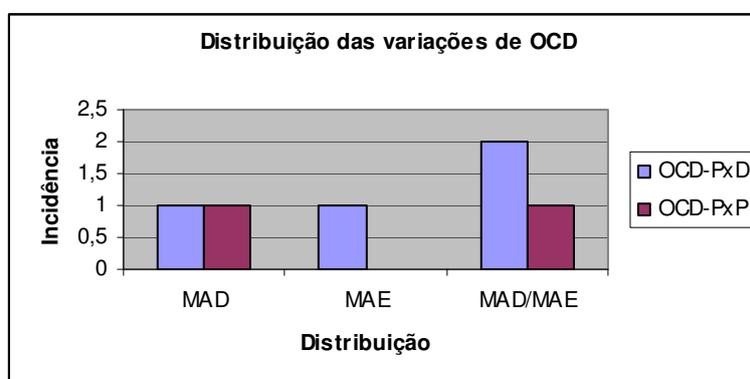
Descrição dos achados radiográficos (Tabela 11):

- Osteocondrite dissecante proximal dorsal (OCD-PxD): registrada em 13,3% (n=4) dos animais, observando-se incidência de 25% (n=1) no MAD, 25% (n=1) no MAE e 50% (n=2) em ambos os membros.
- Osteocondrite dissecante proximal palmar (OCD-PxP): foi encontrada em 6,6% dos cavalos avaliados, sendo determinada incidência de 3,33%(n=2) em MAD.

TABELA 11: Determinação da frequência, severidade e localização das alterações características de osteocondrite dissecante:

	OCD-PxD	OCD-PxP
<b>MAD</b>	25% (n=1)	50% (n=1)
<b>MAE</b>	25% (n=1)	Zero
<b>MAD/MAE</b>	50% (n=2)	50% (n=1)
<b>Total</b>	4	2

GRÁFICO 10: Determinação da frequência, severidade e localização das alterações características de osteocondrite dissecante.



#### 4.2.5. Capsulite

Determinação da frequência, severidade e localização das alterações características de capsulite (Tabela 12):

- Entesófito proximal medial: observou-se incidência de 3,3%(n=1) no MAD.
- Entesófito proximal lateral: foi constatada apresentação de 3,3%(n=1) no MAE e de 3,3%(n=1) em MAD/MAE.

TABELA 12: Frequência, severidade e localização das alterações características de capsulite.

	C-M	C-L
<b>MAD</b>	100% (n=1)	Zero
<b>MAE</b>	Zero	50% (n=1)
<b>MAD/MAE</b>	Zero	50% (n=1)
<b>Total</b>	1	2

#### 4.2.6. Osteoartrite

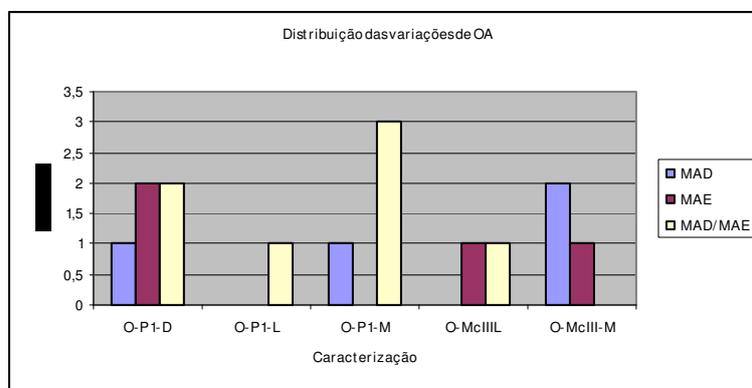
Descrição dos achados radiográficos (Tabela 12 e Gráfico 12):

- Osteófito dorsal em falange proximal (O-P1-D): encontrado em 16,6% (n=5) dos animais utilizados, dentre estes sendo evidenciada incidência de 20% (n=1) no MAD, 40% (n=2) e 40% (n=2) em MAD/MAE.
- Osteófito lateral em falange proximal (O-P1-L): identificado em 3,3% (n=1) dos cavalos analisados, encontrado em ambos os membros anteriores deste indivíduo.
- Osteófito medial em falange proximal (O-P1-M): observado em 13,3% (n=4) dos casos, sendo constatada entre estes em 25% (n=1) no MAD e 75% (n=3) para MAD/MAE.
- Osteófito lateral em osso terceiro metacarpiano (O-McIII-L): encontrado em 6,6% (n=2) dos casos, sendo 50% (n=1) no MAE e 50% (n=1) em ambos os membros.
- Osteófito medial em osso terceiro metacarpiano (O-McIII-M): identificado em 10% (n=3) dos cavalos avaliados, constatando-se entre estes incidência de 66,6%(n=2) no MAD e 33,3%(n=1) em MAE.

TABELA 13: Determinação da frequência, severidade e localização das alterações características de osteoartrite.

	O-P1-D	O-P1-L	O-P1-M	O-McIII-L	O-McIII-M
<b>MAD</b>	20% (n=1)	zero	25% (n=1)	Zero	66,6% (n=2)
<b>MAE</b>	40% (n=2)	zero	Zero	50% (n=1)	33,3% (n=1)
<b>MAD/MAE</b>	40% (n=2)	100% (n=1)	75% (n=3)	50% (n=1)	Zero
<b>Total</b>	5	1	4	2	3

GRÁFICO 11: Determinação da frequência, severidade e localização das alterações características de osteoartrite.



## ***Discussão***

## 5. DISCUSSÃO

Associado ao exame clínico, o exame radiográfico constituiu método principal de diagnóstico das lesões que levaram à claudicação nos eqüinos avaliados, assim como referido por Denoix (1996), Ross & Dyson (2003), Stashak (2004) Pool & Meagher (1990), Ueltschi et al., (1996) e Vanderperren & Saunders (2008). Contudo, dados precisos para discutir sobre as alterações radiográficas associadas à claudicação em cavalos de modalidades “western” são marcadamente escassos (SCOTT, 2008).

Considerando os resultados obtidos através dos exames de claudicação dos 30 cavalos avaliados, demonstrados nas tabelas e gráficos 1, 2, 3, e 4, dentre os 30 animais que apresentaram CPF, apenas 4 apresentaram CE, e somente 1 animal não apresentou alteração radiográfica, o que sugere que este indivíduo apresente somente lesões em tecidos moles. De acordo com Van Weeren (2008), a adaptação ao exercício leva à claudicação e alterações teciduais, o que esta de acordo com as observações do estudo, uma vez que a grande maioria dos animais encontrava-se dentro de uma faixa etária entre 3 e 5 anos, fase esta de adaptação estrutural aos esforços criados pelo exercício. Também encontra-se de acordo com Kane et al., (2003) ao afirmarem que alterações radiográficas em cavalos de esporte constituem achados não constantes, porém muito esperados, principalmente devido ao fato de que esses animais normalmente competem apresentando claudicações crônicas ou agudas (SCOTT, 2008), o que torna necessário associar tais dados ao desempenho atlético destes animais, para determinar a relevância de tais achados.

O número de animais com claudicação em ambos os membros anteriores (n=20) foi predominante neste estudo, prevalecendo dentre estes a manifestação de claudicação de grau II/V no MAD (n=9), seguida de claudicação de grau I/V no MAE (n=8). Dentre os que apresentaram claudicação em apenas um membro, (n=10) também predominou o MAD (n=7), o que se assemelhou ao descrito por Stricklin (1997), ao considerar que mesmo que ambos os aparatos suspensores sejam acometidos, parece haver maior sobrecarga no MAD, uma vez que é neste lado que se localiza o primeiro tambor, para o qual o cavalo parte com máxima velocidade e deve reduzir abruptamente para contorná-lo.

Considerando a Tabela e o Gráfico 5, foi possível determinar que as alterações radiográficas observadas apresentaram-se na seguinte ordem de prevalência: sesamoidite (S) (70%), sinovite vilonodular (SV) (53,3%), osteoartrite (OA) (36%), osteocondrite dissecante (OCD) e capsulite (C) (13,3%) e edema de tecidos moles (ETM) (6,6%).

Ao analisar as Tabelas e Gráficos 6, 7 e 9, observou-se que a sesamoidite não articular foi a alteração de maior prevalência, quando da análise comparativa entre as lesões considerando-se ambos os membros, e da prevalência entre as alterações do MAE, sendo esta a lesão de prevalência secundária no MAD, o que contrapõem a consideração de Stricklin, 1997, na qual o grau de hiperextensão seria maior no MAD. Ao considerar que as causas da sesamoidite estão associadas a pequenas fraturas ou desprendimento de superfície que ocorrem em consequência da hiperextensão do aparato suspensor, estas informações se contradizem. Contudo a incidência de sesamoidite no MAD é muito próxima da encontrada no membro predominante. Sua incidência de manifestação (70%) é semelhante à relatada por Kane et al., (2003) que foi de, 79% ao avaliar potros PSI, também com prevalência de manifestação no MAE, associada ao sentido que direcionam os animais nas pistas de corrida. Ao caracterizar a severidade e localização das alterações observadas, constatou-se maior incidência de animais com S-I-L no MAE (n=8), seguida de S-I-L no MAD (n=6) e S-I-M (n=6) no MAE.

Por outro lado, a sesamoidite articular, alteração que caracteriza osteoartrite, foi observada em apenas dois animais (Tabela e Gráfico 10).

A segunda alteração mais evidente foi a sinovite vilonodular (SV). Apesar de ser o achado mais evidente no MAD, ao comparar entre os membros anteriores sua apresentação foi exatamente igual (53,3%, n=16), estando mais próxima da incidência de 63% encontrada por Kane et al, 2003. Ao proceder com determinação da severidade e localização das alterações observadas, constatou-se maior incidência de animais com SV-D-I no MAE (n=6), seguida de SV-D-I em MAD/MAE (n=4) e SV-D-II (n=4) no MAD (Tabela e Gráfico 8). Este grau de incidência evidencia mais uma vez a relevância da hiperextensão da articulação metacarpofalângica na etiologia das enfermidades que acometem este sítio.

A osteoartrite foi observada em 36% da população avaliada, sendo que a forma mais evidente de apresentação foi a formação de O-P1-M (n=3) em MAD/MAE, seguida por O-P1-D em MAE e MAD/MAE e O-McIII-M (n=2) (Tabela e Gráfico 12) estando de acordo com os dados relatados por Van Weeren (2006) quanto à prevalência de localização dos osteófitos.

As alterações características de OCD (Tabela e Gráfico 11), foram identificadas em 13,3% (n=4), tendo maior incidência na apresentação de fragmentos osteocondrais dorsais de origem proximal (OCD-PXD) em ambos os membros (n=2), sendo próximo dos valores relatados por Baileys et al., (2007), de 17%, e divergindo dos dados relatados por Dabareiner (1996) e Van Weeren (2006) que foi de 25%. Tal divergência pode ser dada devido às diferentes modalidades esportivas que realizavam os animais comparados.

Dos 13,3% (n=4) dos animais que apresentaram capsulite, foi observada maior incidência no MAE, (6,6%, n=2), seguido de valores iguais para a incidência no MAD e em ambos os membros, 3,3% (n=1). As calcificações características de capsulite foram observadas predominantemente na face lateral (Tabela e Gráfico 12).

Foi possível constatar que apesar da claudicação apresentar maior incidência no MAD, a incidência das alterações radiográficas foi maior no MAE. Tal fato é compatível com a observação de Stricklin (1997), ao considerar que há maior impacto ao contornar o primeiro tambor, o qual está à direita, bem como, foi compatível com as considerações de Black (2000) ao afirmar que exercícios repetitivos característicos de determinadas modalidades levam a lesões músculo-esqueléticas, já que os esforços que ocorrem ao contornar o segundo tambor repetem-se ao contornar o terceiro também. Contudo, deve-se ressaltar que diferentemente dos cavalos que desenvolvem a modalidade de Três Tambores nos Estados Unidos, os quais desenvolvem predominantemente uma única modalidade, no Brasil os mesmos indivíduos geralmente participam das competições de Seis Balizas, modalidade que também apresenta três viradouros principais, entretanto, neste caso o viradouro de maior impacto está posicionado ao lado esquerdo.

Apesar de este trabalho fornecer dados que servem de parâmetro para a interpretação da relevância dos achados de exames radiográficos realizados em animais desta modalidade esportiva, são necessários estudos com maior

número de animais para determinar estatisticamente a importância dos achados, além de associar não somente os achados radiográficos com os achados clínicos, como também associar o desempenho dos respectivos animais em competições. Contudo, mediante a marcante escassez de dados referentes ao assunto (BLACK, 2000; SCOTT, 2008), os resultados deste estudo constituem um importante parâmetro neste aspecto.

## ***Conclusão***

## 6. CONCLUSÃO

A análise dos resultados obtidos, nas condições em que foi realizado o experimento, permite as seguintes conclusões:

1. Os mecanismos biomecânicos locomotores em cavalos de qualquer modalidade “western”, além da caracterização das lesões músculoesqueléticas associadas, são escassos ou seus relatos são na maioria empíricos, diferentemente do que ocorre a esse respeito em cavalos de salto, corrida e trote.
2. A hiperextensão da articulação metacarpofalângica pode ser considerada como uma das principais causas das alterações que levam à claudicação em cavalos de Três Tambores.
3. A sesamoidite foi a alteração prevalente dentre todas, seguida de sinovite vilonodular, ambas com maior incidência no membro anterior esquerdo.
4. A forma de claudicação de maior prevalência foi de grau II/V no membro anterior direito sugerindo que a claudicação predominante é oriunda de tecidos moles, evidenciando a necessidade do exame ultra-sonográfico como método auxiliar.
5. Os dados obtidos devem ser comparados com avaliações radiográficas de cavalos que não apresentam claudicação.
6. Os dados produzidos neste trabalho podem servir de referência para profissionais da área em sua atuação.
7. Existe a necessidade de estudos com maior número de animais para se estabelecer mais precisamente a incidência e a caracterização de lesões em cavalos de todas as modalidades western.
8. A produção de dados que forneçam parâmetros de referência de maior significância em animais que desenvolvem as modalidades de Três Tambores e Seis Balizas pode ser de extrema utilidade na realização de exames de compra e avaliações de desempenho.

# *Artigo Científico*

## 7. ARTIGO CIENTÍFICO

### **Characterization of radiographic abnormalities at the metacarpophalangeal joint on Barrel Racing horses.**

B.C.MENARIM; V.M.V.MACHADO; L.E.CISNEROS; R.CARNEIRO;  
L.C.VULCANO.

*Veterinary Diagnostic Image Section, Department of Animal Reproduction and Veterinary Radiology, São Paulo State University-Unesp, Botucatu, São Paulo – Brazil.*

**Keywords:** characterization, radiographic abnormality, lameness, metacarpophalangeal joint, Barrel Racing.

### **Summary**

Considering the absence of sports injuries data related to the western performance horses, this study's objective was to determine the characterization of radiographic abnormalities at the metacarpophalangeal joint of Barrel Racing horses, the most affected in this in horses of this event. Thirty barrel racing horses presenting lameness were considered for this study. Throughout clinical examination it was observed that 13,3% (n=4) exhibited spontaneous lameness (CE) and the other horses only after forced flexion. It was observed the prevalence of grade II lameness from the right forelimb (MAD) followed by grade I lameness from the left forelimb (MAE). Throughout radiographic examination it was observed that 3,3% (n=1) did not show radiographic changes. Considering the other horses, it was observed: sesamoiditis (S) (70%), with presentation predominance in the lateral sesamoid bone of the MAD; vilonodular synovitis (SV) (53,3%), with presentation prevalence at the proximal dorsal surface of the McIII in the MAE; osteoarthritis (OA) (36%), exhibiting osteophyte formation prevalence in the medial surface of the proximal falanx in MAD/MAE; osteochondritis dissecans (OCD) (13,3%)

predominating presentation of osteochondral fragments originated of the dorsal proximal surface of the sagittal ridge in both forelimbs; capsulitis (C) (13,3%) prevalent in the MAE and soft tissue edema (ETM) (6,6%) equally distributed in both forelimbs. The radiographic examination, despite being very established, needs complementary data from ultrasonographic examination, but anyways promoted the creation of a small database useful as a reference to Barrel Racing horses Veterinarians on supporting medical decisions.

## Introduction

The development of the equine industry worldwide has been very outstanding in the past few years and not different in Brazil, country which nowadays detents the third greatest horse herd in the world, predominating Quarter Horses and mobilize an amount close to U\$ 4 billion dollars a year (ARRUDA, 2006).

Determined events submit horses to different efforts that generate some specific injuries in the musculoskeletal system (ANDERSON, 1997; BLACK, 2000; RHOADS, 2007), due to repetitive movements associated to the kind of event performed (BLACK, 2000). Musculoskeletal injuries are the main factor removing permanently or temporarily, horses of athletic activity creating a money loss situation (VERHEYEN & WOOD, 2004). According to this agribusiness situation, the demand for highly specific veterinary service has intensified too.

The precocious determination and treatment of some athletes' injuries are considered to be the best option to ensure and prolong athletic life (ROBERT et al, 2006). This study was performed taking into account de lack of scientific information data there is concerning on sports injuries on western performance horses (SCOTT, 2008). Considering that Barrel Race is the most representative event of the most expressive horse breed in Brazil, horses of this event were considered for the study. It was performed on the metacarpophalangeal joint due to the fact it has been identified as the most frequent site of Barrel Race horses' lameness (GARCIA, 2007; GRAF, 2008; MOREIRA, 2005; PYLES, 2007).

Objectives:

Objectives of this study were oriented into provide information concerning on the main Barrel Race associated injuries, allowing the establishment of a standard about radiographic abnormalities found in horses of this event, as it happens in a very advanced and traditional manner in the Thoroughbred industry, supporting veterinarians to interpret the radiographic abnormality founds and to determine the relevance of clinical and radiographic findings.

#### Methods:

This study was performed analyzing Barrel Race Quarter Horses (n=28) and Paint Horses (n=2), which were 14 females and 16 males (8 studs and 8 geldings) whose trainers complained some kind of adversity to optimal athletic performance.

For the selection of these horses they were submitted to a clinical and lameness examination. Horses were analyzed walking and trotting in a strait line on a plan 160 feet surface to determine existence of spontaneous lameness. These horses' lameness were classified according to the graduation determined by STASHAK, 2001. It was performed inspection and palpation of the anatomic structures of the forelimbs, accompanied by hoof sensibility tests, passive and forced flexion and rotation of joints to evidence any pain associated to this structures. At a second moment it was performed active isolated forced flexion of the metacarpophalangeal joints and determination of the lameness grade presented. Horses that showed lameness associated to the metacarpophalangeal joint in one or both forelimbs were considered for the study and submitted to radiographic evaluation. It was not possible to perform diagnostic anesthesia in all horses due to restriction imposed by horse owners.

To evaluate abnormalities of the metacarpophalangeal joint, 5 radiographic projections were performed and analyzed for both forelimbs of each horse. They were: extended lateromedial, flexed lateromedial, dorsopalmar, dorsolateral-palmaromedial 45° and dorsomedial-palmarolateral 45°. For the radiographic examination were utilized 24cm x 30cm chassis, green X-ray screen, (KODAK<sup>®2</sup>) and a portable X-ray machine of 100 mAs power, FNX-Jockey, 90 CTI full wave. Kilo voltage (kVp) was standardized to 65

---

<sup>2</sup> Kodak – Medical X – ray Film General Purpose Green - MXG

kVp, 5 mAs to the following projections: extended lateromedial, flexed lateromedial and dorsopalmar. To the oblique projections it was applied 60 kVp, 5 mAs. The distance utilized was of 70 cm.

Radiographies were analyzed and the findings described in individual archives and furthermore organized at Microsoft Excel tables to determine the characterization and incidence of the observed abnormalities. The obtained results were analyzed and considered according to descriptive analysis.

#### Results:

At the clinical examination it was observed that 13,3% (n=4) exhibited spontaneous lameness (SL) and the other horses only after forced flexion. It was observed prevalence of grade II lameness from the right forelimb (RF) and grade I lameness from the left forelimb (LF). By the radiographic examination it was observed that 3,3% (n=1) did not show radiographic changes.

Considering the results that are shown at Table and Graphic 1, data obtained agrees with Van Weeren (2008), when relates that exercise adaptation causes lameness and radiographic abnormalities, as well Kane et al., (2003) who considered that to find radiographic abnormalities is something that must be expected, mainly due to the fact that this horses generally compete presenting chronic or acute lameness (SCOTT, 2008).

TABLE 1: Percentage of distribution of spontaneous lameness (SL) (n=4) and lameness after forced flexion (LAFF) (n=30) in right forelimb (RF), left forelimb (LF) and both forelimbs (RL/LF).

	SL	LAFF
RF	25% (n=1)	23,3% (n=7)
LF	50% (n=2)	10% (n=3)
RL/LF	25% (n=1)	66,6% (n=20)
<b>Total</b>	100% (n=4)	100% (n=30)

The number of horses presenting lameness from both forelimbs predominate in this study (n=23) and it was observed a prevalence of grade II/V on RF (n=9), followed by grade I/V on LF (n=8), that is according to what described Stricklin (1997), considering that even both suspensory apparatus

are forced, it seems to have a greater weight overload on the RF because this is the side positioned the first barrel, side to which the horse goes to on maximum speed and should reduce rapidly to turn around the barrel.

Among the horses that exhibited radiographic abnormalities, it was observed the following incidence: sesamoiditis (S) (70%), with predominance of presentation in the lateral sesamoid bones of the RF; vilonodular synovitis (VS) (53,3%), with presentation prevalence at the proximal dorsal surface in the LF; osteoarthritis (OA) (36%), exhibiting prevalence of osteophyte formation in the medial proximal surface of the proximal falanx in RF/LF; osteochondritis dissecans (OCD) (13,3%) predominating presentation of osteochondral fragments originated of the dorsal proximal surface of the sagittal ridge in both forelimbs; capsulitis (C) (13,3%) prevalent in the LF and soft tissue edema (STE) (6,6%) equally distributed in both forelimbs (Table 2). Such alterations characterize de occurrence of diseases that are secondary to fetlock hyperextension (KANE et al, 2003).

TABLE 2: Radiographic abnormalities found at right forelimb (RF), left forelimb (LF) and both forelimbs (RF/LF).

	RF	LF	RF/LF	Total
<b>STE</b>	50% (n=1)	50% (n=1)	Zero	100% (n=2)
<b>AO</b>	18% (n=2)	54,5% (n=6)	27,2% (n=3)	100% (n=11)
<b>OCD</b>	25% (n=1)	25% (n=1)	50% (n=2)	100% (n=4)
<b>S</b>	9,5% (n=2)	33,3% (n=7)	57,1% (n=12)	100% (n=21)
<b>VS</b>	5,8% (n=1)	5,8% (n=1)	88,2% (n=15)	100% (n=17)
<b>C</b>	25% (n=1)	50% (n=2)	25% (n=1)	100% (n=4)

It was observed that despite of lameness has been prevalent in the right forelimb, there was a higher incidence of radiographic abnormalities at the left forelimb. This is supported by the observations of Stricklin (1997), considering there is higher impact turning around the first barrel, as well as Black's consideration (2000) when affirms that exercise repetition generates musculoskeletal injuries, considering the effort done on turning around the second barrel, repeats on the third barrel.

Conclusions:

The clinical and radiographic examinations, despite being very established and need complementary data from ultrasonography for a better characterization of some of the abnormalities found, promoted the creation of a small database useful for Barrel Race horse Veterinarians.

The hyperextension of the fetlock joint is the main etiologic factor associated to the development of the sports associated injuries in the metacarpophalangeal joint such as sesamoiditis, synovitis and osteoarthritis. These seems to be the prevalent injuries found in this horses and attention should be paid considering this abnormalities when examining fetlock lame Barrel Race horses.

Further studies considering greater amounts of horses will better elucidate and/or confront data provided by this study.

#### Potencial Relevance:

In the Thoroughbred horse industry the determination of incidence, characterization and prevalence of sport related injuries has been informed in a very detailed way, providing parameters that supports veterinarians and horse owners on making decisions when faced to horse suffering of sport related injuries, mainly considering diagnostic image findings. In the Quarter Horse Industry, even being the biggest horse breed industry in the world, there is little or just empiric data related to sports injuries, and great amounts of money are dispended due to doubtful situations, that has no reference to be compared.

A database produced by this study, even taking in account a small quantity of horses provides referential information, that associated to performance data allows interpretation of exams such as pre-purchase, and routine radiographic examinations.

#### References

ANDERSON, A. Reining. Proceedings of the Annual Convention of the AAEP 1997. Volume 43, p 35-36.

ARRUDA, R. O Estudo do Complexo do Agronegócio do Cavalo, 2006. Available at: [http://www.pecnordeste.com.br/pdf/equi/Mario\\_Lucio\\_Barro\\_Borges.pdf](http://www.pecnordeste.com.br/pdf/equi/Mario_Lucio_Barro_Borges.pdf). Accessed at January 30<sup>th</sup> of 2009.

BLACK, JB. The Western Performance Horse: How to Select the Right One for the Job. **American Association Equine Practitioners 2000**. Available at: [www.aaep.org/health\\_articles\\_view.php?id=137-33k-](http://www.aaep.org/health_articles_view.php?id=137-33k-)

BLACK, JB; CARTER, J. Western Performance Horse Forum. **American Association Equine Practitioners 2006**. Available at: <http://www.thehorse.com/ViewArticle.aspx?ID=9966>. Accessed at March 15<sup>th</sup> of 2007.

GARCIA, HPL. Personal communication, 2006.

GRAF, H. Personal communication, 2007.

KANE, AJ; McILWRAITH, CW; PARK, RD; RANTANEN, NW; MOREHEAD, JP; BRAMLAGE, LR. Radiographic changes in Thoroughbred yearlings. Part 1: Prevalence at the time of yearling sales. **Equine Veterinary Journal**, Jun; 35(4):354-65, 2003.

MOREIRA, MJA. Personal communication, 2005.

PYLES, MD. Personal communication, 2007.

RHOADS, W. Lameness in the Reining Horse. 2005. Available at em: <http://www.slidem.com/articles/lameness>. Accessed at March 16<sup>th</sup> of 2007.

ROBERT, C; VALETTE, JP; DENOIX, JM. Correlation between routine radiographic findings and early racing career in French trotters. **Equine Veterinary Journal, Supplement**,. Aug; (36):473-8, 2006.

SCOTT, M. Musculoskeletal Injuries in Nonracing Quarter Horses. **Veterinary Clinics of North America. Equine Practice**, Apr: 24(1): 133-51, 2008.

STASHAK, T.S. **Adams Lameness in the Horse**. Lippincott Williams & Wilkins, 2002. Chap.7. p.517-518, 533-542.

STRICKLIN, JB. Barrel Racing, **Proceedings of the American Association of Equine Practitioners**, 43:37, 1997.

VERHEYEN, KLP; WOOD, JLN. Descriptive epidemiology of fractures occurring in British Thoroughbred racehorses in training. *Equine Veterinary Journal*, Volume 36, Number 2, March, p 167-173, 2004.

## ***Referências***

## 8. REFERÊNCIAS

ABQM. Associação Brasileira dos Criadores de Cavalos Quarto de Milha. Mercado QM, 2008. Disponível em: <http://www.abqm.com.br/Noticias/2008/mercado/depoimentos.asp>. Acesso em 05 de janeiro de 2009.

ANDERSON, A. Reining. Proceedings of the Annual Convention of the AAEP 1997. Volume 43, p 35-36.

BAILEY, REA; DYSON, SJ; PARKIN, TDH. Focal increased radiopharmaceutical uptake in the equine proximal phalanx. **Veterinary Radiology & Ultrasound**,. Volume 48, Issue 5, p. 460-466, 2007.

BARROS, ML. O Estudo do Complexo do Agronegócio do Cavalo, 2006. Disponível em: [http://www.pecnordeste.com.br/pdf/equi/Mario\\_Lucio\\_Barros\\_Borges.pdf](http://www.pecnordeste.com.br/pdf/equi/Mario_Lucio_Barros_Borges.pdf). Acesso em: 30 de janeiro de 2009.

BAXTER, GM; TURNER, AS. Diseases of bone and related structures. **Adams' Lameness in Horses**, Stashak, TS 5ª Edição. Lippincott/Williams and Wilkins, Philadelphia. 2002, p. 401–457.

BLACK, JB. The Western Performance Horse: How to Select the Right One for the Job. **American Association Equine Practitioners 2000**. Disponível em: [www.aaep.org/health\\_articles\\_view.php?id=137-33k-](http://www.aaep.org/health_articles_view.php?id=137-33k-)

BLACK, JB; CARTER, J. Western Performance Horse Forum. **American Association Equine Practitioners 2006**. Disponível em: <http://www.thehorse.com/ViewArticle.aspx?ID=9966>. Acesso em: 15 de março de 2007.

BUTLER, J.A; COLLES, C.M.; DYSON, S.J.; KOLD, E. S.; POULOS, W. P. **Clinical radiology of the horse**. Oxford: Blackwell Scientific Publication, 1993. p.53-71.

BUTCHER, MT; ROSS, MAA. Fetlock joint kinematics differ with age in thoroughbred racehorses. **Journal of Biomechanics**, 2002. Volume 35, número 5, p 563-571.

COUROUCÉ-MALBLANC, A; LELEU, C; BOUCHILLOUX, M; GEFFROY, O. Abnormal radiographic findings in 865 French standardbred trotters and their relationship to racing performance. **Equine Veterinary Journal Supplement**, 2006 Volume 36, p. 417-422.

CRUZ, AM; HURTIG, MB. Multiple pathways to osteoarthritis and articular fractures: is subchondral bone the culprit? **Veterinary Clinics of North America. Equine Practice**, Apr: 24(1): 101-116, 2008.

DABAREINER, RM; WHITE, NA; SULLINS, KE. Metacarpophalangeal joint synovial pad fibrotic proliferation in 63 horses, **Veterinary Surgery** 1996. Volume 25. p. 199–206,.

DABAREINER, RM; COHEN, ND; CARTER, GK; NUNN, S; MOYER, W. Musculoskeletal problems associated with lameness and poor performance among horses used for barrel racing: 118 cases (2000-2003). **Journal of the American Veterinary Medicine Association**. 2005 November, Volume 15;227(10):1646-50.

DAVIDSON, EJ; ROSS, MW. Clinical recognition of stress-related bone injury in racehorses  
Clinical Techniques in Equine Practice, 2003. Volume 2, Issue 4, December 2003, p 296-311

DECLERQ, J; MARTENS, A; BOGAERT, L; BOUSSAUW, B; FORSYTH, R; BOENING, KJ. Osteochondral fragmentation in the sinovial pad of the fetlock in Warmblood horses. **Veterinary Surgery**, 2008. Vol 37, Issue 7. p. 613-8.

DENOIX , MJ. ULtrasonographic examination in the diagnosis of joint disease. McILWRAITH, C. W; TROTTER, G. M. **Joint disease in the horse**. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1996. p.165 - 202.

DYSON, SJ. Diagnosis and Management of Common Suspensory Lesions in the Forelimbs and Hind limbs of Sport Horses. **Clinical Techniques in Equine Practice**, Volume 6, Issue 3, September, p. 179-188, 2007.

FRISBIE, DD. Synovial joint biology and pathobiology. J.A. Auer and J.A. Stick, Editors, **Equine Surgery**, Saunders/Elsevier, St. Louis.2006, p. 1036–1055.

GARCIA, HPL. Comunicação pessoal, 2006.

GETTY, R. Osteologia equina. In: ROSENBAUM, C. E.; GHOSHAL, N.G.; HILLMANN, D. **Anatomia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981. p.272.

GIBSON, KT; STEEL, CM. Conditions of the suspensory ligament causing lameness in horses. **Equine Veterinary Education**, v.14, p.39-50, 2002.

GRAF, H. Comunicação pessoal, 2007.

GREVENHOF, VAN EM; DUCRO, BJ; VAN WEEREN, PR; TARTWIJK, VAN JMF; BELT, VAN DEN AJ; BIJMA, P. Prevalence of various radiographic manifestations of osteochondrosis and their correlations between and within joints in Dutch Warmblood horses. **Equine Veterinary Journal**, Volume 41, Number 1, January , p. 11-16, 2009.

HINCHCLIF, K; KANEPS, A; GEOR, R. **Equine Sports Medicine and Surgery**, WB Saunders Company, 2004.

HORNOF, WJ. O'BRIEN, TR. Radiographic examination of the palmar aspect of the equine metacarpal condyles: a new projection, **Veterinary Radiology** 21.. p. 161–167, 1980.

KANE, AJ; McILWRAITH, CW; PARK, RD; RANTANEN, NW; MOREHEAD, JP; BRAMLAGE, LR. Radiographic changes in Thoroughbred yearlings. Part 1: Prevalence at the time of yearling sales. **Equine Veterinary Journal**, Jun; 35(4):354-65, 2003.

KANE, AJ; McILWRAITH, CW; PARK, RD; RANTANEN, NW; MOREHEAD, JP; BRAMLAGE, LR. Radiographic changes in Thoroughbred yearlings. Part 2: Associations with racing performance. **Equine Veterinary Journal**, Jun; 35(4):341-2, 2003.

LAIDANE, MA. Comunicação pessoal, 2007.

McILWRAITH, CW; FRISBIE, DD, KAWCAK, CE, 2001. Current treatments for traumatic synovitis, capsulitis, and osteoarthritis. **Proceedings of the 47th American Association Equine Practitioners**, p 180–206, 2001.

McILWRAITH, CW, KANE, AJ, PARK RD. Changes on radiographs at Thoroughbreds yearlings sales: prevalence and significance. **Clinical Techniques in Equine Practice**, 2003. Volume 2, Issue 4, p 329-38.

MOREIRA, MJA. Comunicação pessoal, 2005.

NOVALES, MD. La osteocondrosis en el caballo de Pura Raza Española. Editor Arno Lindner. Ponencia CICADE, 2007. Disponível em: <[www.veterinaria.org/revistas/recvet/n020208/020801.pdf](http://www.veterinaria.org/revistas/recvet/n020208/020801.pdf)>. Acesso em: 12 dez, 2008.

NOVALES, MD. Sistema de control de la osteocondrosis en los caballos de Pura Raza Española, 2008. Disponível em: <[www.veterinaria.org/revistas/recvet/n020208/020801.pdf](http://www.veterinaria.org/revistas/recvet/n020208/020801.pdf)>. Acesso em: 12 dez, 2008.

O'BRIEN, TR. **O'Brien's Radiology for the Ambulatory Equine Practitioner**. 2. ed. Teton NewMedia, 2005. 136-137 p.

OIKAWA, M; UEDA, Y; INADA, S; TSUCHIKAWA, T; KUSANO, H; TAKEDA, A. Effect of restructuring of a racetrack on the occurrence of racing injuries in thoroughbred horses. **Journal of Equine Veterinary Science**, 1994. Volume 14, número 5, p 262-268.

PARK, DR.; STEYN, FP; WRIGLEY, HR. Imaging techniques in the diagnosis of equine joint disease. In: McILWRAITH, CW; TROTTER, GM . **Joint disease in the horse**. Philadelphia: W.B.Saunders Company, 1996. Cap.9. p.145-164.

POOL, RR; MEAGHER, DM. Pathological findings and pathogenesis of racetrack injuries, **Veterinary Clinics of North America – Equine Practice** 6. p 1–30, 1990.

PYLES, MD. Comunicação pessoal, 2007.

REEF, VB, Musculoskeletal ultrasonography, **Equine Diagnostic Ultrasound**, Saunders, Philadelphia 1998. p. 39–186.

RIEGEL, RJ; HAKOLLA, SE. Illustrated Atlas of Clinical Anatomy and Common disorders of the Horse. Volume 1: Muscoskeletal System and Lameness Disorders, WB Saunders Company, 2001. p. 126-132.

RHOADS, W. Lameness in the Reining Horse. 2005. Disponível em: <http://www.slidem.com/articles/lameness>. Acessado em 16 de março de 2007.

ROBERT, C; VALETTE, JP; DENOIX, JM. Correlation between routine radiographic findings and early racing career in French trotters. **Equine Veterinary Journal, Supplement**,. Aug; (36):473-8, 2006.

RODGERSON, DH; SPIRITO, MA. Repair of collateral ligament instability in 2 foals by using suture anchors, **Canadian Veterinary Journal** 42, p. 557–560, 2001.

ROSS, MW; DYSON, SJ. **Diagnosis and Management of Lameness in the Horse**. WB Saunders, USA, 2003; pp. 368-362 e 1030-1031.

SANTSCHI, EM. Articular fetlock injuries in exercising horses. **Veterinary Clinics of North America. Equine Practice**, Apr: 24(1): 117-32, 2008.

SCOTT, M. Musculoskeletal Injuries in Nonracing Quarter Horses. **Veterinary Clinics of North America. Equine Practice**, Apr: 24(1): 133-51, 2008.

SIKALIS, K; DIAKAKIS, N; DESIRIS, A. The role of bone density in the high incidence of proximal sesamoid bone fracture at de Cypriot Race Track. **Journal of Equine Science**, vol 15, n° 4, p. 103-106, 2004.

SPIKE-PIERCE, DL; BRAMLAGE, LR. Correlation of racing performance with radiographic changes in the proximal sesamoid bones of 487 Thoroughbred yearlings. **Equine Veterinary Journal**, Jun: 35(4):341-2, 2003.

STASHAK, T.S. **Adams Lameness in the Horse**. Lippincott Williams & Wilkins, 2002. Cap.7. p.517-518, 533-542.

STASHAK, T.S. **Claudicação em eqüinos segundo Adams**. Lippincott Williams & Wilkins, 2002, 2002. Cap.7. p.768-796.

STRICKLIN, JB. Barrel Racing, **Proceedings of the American Association of Equine Practitioners**, 43:37, 1997.

STOVER, SM. The Epidemiology of Thoroughbred racehorse injury. **Clinical Techniques in Equine Practice**, 2003. Volume 2, número 4, p 312-322.

STOCK, KF; DISTL, O. Genetic Correlations between performance traits and radiographic findings in the limbs of German Warmblood riding horses. **Journal of Animal Science**, 2007. Volume 85, número 1, p. 31-41.

UELTSCI, G; VOSWINKEL, K; LAUK, HD. Scintigraphical and radiological examination of fetlock-joints in clinically sound and lame horses, **Pferdeheilkunde** **12**,. p. 25–32, 1996.

VAN WEEREN, PR. Etiology, Diagnosis, and Treatment of OC(D). **Clinical Techniques in Equine Practice**, **2006**. Volume 5 Issue 4, p 248-258.

VAN WEEREN, PR. Nuevos conceptos en el abordaje del paciente equino con osteoartritis. **Anales del XV Congreso de Veterinaria**, Pucón – Chile, 2008.

VAN WEEREN, PR; BARNEVELD, A. The effect of exercise on the distribution and manifestation of osteochondrotic lesions in the Warmblood foal. **Equine Veterinary Journal Supplement**, **1999**. Nov;(31):16-25.

VANDERPERREN, K; SAUNDERS, JH. Diagnostic imaging of the equine fetlock region using radiography. Part 1: Soft Tissues. **The Veterinary Journal**, 2008. Disponível em: [linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1090023308001159](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1090023308001159). Acesso em: 14 jan. 2009.

VANDERPERREN, K; SAUNDERS, JH. Diagnostic imaging of the equine fetlock region using radiography. Part 2: The bony disorders. **The Veterinary Journal**, 2008. Disponível em: [linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1090023308001159](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1090023308001159). Acesso em: 14 jan. 2009.

VERHEYEN, KLP; WOOD, JLN. Descriptive epidemiology of fractures occurring in British Thoroughbred racehorses in training. **Equine Veterinary Journal**, Volume 36, Number 2, March, p 167-173, 2004.

WITTEW, C; HAMMAN, H; ROSENBERGER, E; DISTL, O. Presence of osteochondrosis in limb joints of South German Coldblood horses. **J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med**. **2006**. Volume 53 número 10, p 531-9.

WOLKER, RRE. Osteochondrosis in the Horse. **Large Animal Veterinary Rounds. 2007.** Volume 7, Issue 1.