

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
ESCOLA DE CIÊNCIAS DA VIDA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

AMARILDO DUBIELLA

**AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DE OSSOS SESAMOIDES PROXIMAIS DE
CAVALOS PURO SANGUE INGLÊS DE CORRIDA NAS FASES LACTENTE
E SOBREANO E SUA CORRELAÇÃO COM O DESEMPENHO DESPORTIVO**

*Radiographic evaluation on the proximal sesamoid bones of suckling and
yearling Thoroughbred horses and the correlation with racing performance*

CURITIBA

2016

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
ESCOLA DE CIÊNCIAS DA VIDA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

AMARILDO DUBIELLA

**AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DE OSSOS SESAMOIDES PROXIMAIS DE
CAVALOS PURO SANGUE INGLÊS DE CORRIDA NAS FASES LACTENTE
E SOBREANO E SUA CORRELAÇÃO COM O DESEMPENHO DESPORTIVO**

*Radiographic Evaluation on the proximal sesamoid bones of suckling and
yearling Thoroughbred horses and the correlation with racing performance*

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, área de concentração Saúde, Tecnologia e Produção Animal, linha de pesquisa Clínica e Cirurgia Veterinária, da Escola de Ciências da Vida da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Vicente Michelotto Junior.

CURITIBA

2016

TERMO DE APROVAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, área de concentração Clínica e Cirurgia Veterinária, da Escola de Ciências da Vida da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

AMARILDO DUBIELLA

Dissertação apresentada em: 29 de novembro de 2016.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Vicente Michelotto Junior.

1º Examinador: Prof. Dr. Luiz Guilherme Achcar Capriglione

2º Examinador: Profa. Dra. Fabiane Cassou.

Coordenador: Prof. Dr. _____.

SUMÁRIO

Dedicatória.....	I
Agradecimentos.....	II
Resumo.....	III
Abstract.....	IV
Formato da Dissertação.....	V
Lista de Abreviaturas.....	VI
Lista de Tabelas.....	VII
Lista de Figuras.....	VIII
Lista de Quadros.....	IX
Lista de Gráficos.....	X
CAPÍTULO 1.....	16
Introdução Geral.....	16
Objetivos.....	18
Objetivos Específicos.....	18
Hipóteses.....	18
CAPÍTULO 2.....	19
Revisão de Literatura.....	19
1.Ossos Sesamoides Proximais.....	19
2. Fisiopatologia da Sesamoidite	22
3. Epidemiologia da Sesamoidite.....	23
4. Sinais Clínicos da Sesamoidite.....	23
5. Diagnóstico da Sesamoidite.....	24
CAPÍTULO 3.....	26
Artigo.....	26
Resumo.....	26
Abstract.....	27
INTRODUÇÃO.....	28
2. Material e Métodos.....	29
2.1 Tipo do Estudo.....	29
2.2 Animais e Aspectos Éticos.....	29
2.3 Obtenção e Avaliação das Radiografias.....	30

2.4 Avaliação do Desempenho em Corridas.....	34
2.5 Análise Estatística.....	35
3. RESULTADOS.....	36
3.1 Animais.....	36
3.2 Obtenção e Avaliação das Radiografias.....	36
3.3 Avaliação do Desempenho em Corridas.....	39
DISCUSSÃO.....	40
REFERÊNCIAS.....	44
ANEXO I.....	50

Dedicatória

Dedico esse trabalho à minha esposa que passou grande parte do tempo ao meu lado, mesmo na minha ausência durante as muitas horas dedicadas à realização desse trabalho, superando tudo para ver a minha vitória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Pontifícia Universidade Católica do Paraná pela oportunidade e por disponibilizar toda a infraestrutura necessária para a realização desse projeto.

Ao meu orientador e amigo, Dr. Pedro Vicente Michelotto Júnior, pela imensa dedicação e paciência em esclarecer e conduzir meus trabalhos.

A todos os professores do programa de pós-graduação da PUCPR pelos esforços destinados ao crescimento do programa.

Ao médico veterinário e amigo, Luís Fernando Coelho Bastos, que, juntos realizamos os procedimentos clínicos e radiológicos necessários para a realização da pesquisa.

Aos haras e médicos veterinários responsáveis: haras Santarém, Antônio Fernando Marques Perche, haras São José da Serra, Joaquim Dias Antunes, haras Springfield, André Boff e haras Carlos dos Santos, Luís Fernando Coelho Bastos, obrigado pela parceria e informações prestadas.

Agradeço à minha família, meus pais Ermundino e Hilma, e a minha esposa Luciana Born Lopes, a quem amo e respeito, que me compreendeu acima de qualquer limite, sempre me apoiando e acreditando no meu trabalho.

RESUMO

Introdução: Alterações radiográficas são frequentes em cavalos atletas, podendo interferir no rendimento de cavalos de corrida. Não se sabe a origem das alterações dos ossos sesamoides e a evolução ou involução das mesmas durante o crescimento. **Objetivos:** Avaliação radiográfica dos ossos sesamoides proximais em cavalos Puro Sangue Inglês (PSI) de corrida nas fases lactente e sobreano na região de Curitiba, Brasil e investigar a influência sobre o desempenho desportivo. **Material e Métodos:** Foram investigados 86 animais em quatro criatórios da região de Curitiba, Brasil, através de exame de claudicação e radiografia digital, na fase lactente e de sobreano, que representaram a totalidade da criação destas propriedades no ano de 2012. A avaliação radiográfica foi através das projeções dorso 15° proximal-palmarodistal oblíqua, lateromedial, a dorso 30° medial-palmaro/plantarolateral oblíqua e a dorso 30° lateral-palmaro/plantarolateral oblíqua, e as alterações radiográficas relacionadas aos ossos sesamoides foram graduadas de 0 a 4. O número de corridas e desempenho dos cavalos baseou-se em pontuação previamente proposta, a partir dos resultados oficiais de corridas nos hipódromos obtidos no momento final do estudo, avaliando-se para os cavalos normais sem alterações (escores 0 e 1) e os cavalos com alterações (escores 2, 3 e 4). A análise estatística foi feita através de testes de Wilcoxon e Mann-Whitney considerando-se significativo $p < 0,05$. **Resultados:** Alterações radiográficas foram identificados em 3,6% dos 688 ossos sesamoides investigados na fase lactente, e 3,7% na de sobreano. Houve um aumento significativo no número de ossos sesamoides laterais com alterações, em membros torácicos e pélvicos, da fase lactente para a sobreano ($p < 0,05$). As alterações não interferiram no número de corridas e no desempenho dos cavalos. **Conclusão:** O presente estudo identificou que alterações radiográficas em ossos sesamoides proximais ocorrem em cavalos Puro Sangue Inglês de corrida já na fase lactente e, a presença das alterações na fase sobreano não interferiu no número e no desempenho em corridas.

Palavras-chave: Diagnóstico por imagem; Equinos; Radiografia; Sistema musculoesquelético.

ABSTRACT

Introduction: Radiographic changes had been usual in athletic horses, which might influence the race horses performance. It is unknown the origin and the evolution or involution of the sesamoides changes bones during the growth.

Objectives: Investigate the radiographic evaluation of proximal sesamoides bones in Thoroughbred (PSI) horses in the infant and superannuation phases of the Curitiba region, Brazil, and the influence on the athletic performance.

Material and Methods: Eighty-six animals were investigated in four broodstocks in the Curitiba region, Brazil, by means of claudication and digital radiography in the infancy and overdrive phase, which represented the total creation of these properties in 2012. Radiographic evaluation had been used in the back 15 ° proximal-palmarodistal oblique, lateromedial, back 30 ° medial-palmaro / plantarolateral oblique, the back 30 ° lateral-palmaro / plantarolateral oblique and radiographic changes related to sesamoid bones were graded from 0 to 4. The number of races and horses performance was based on a previously proposed score, based on the official results of races in the race tracks obtained at the final moment of the study, being evaluated for normal horses without alterations (scores 0 and 1) and the horses with changes (scores 2, 3 and 4). Statistical analysis was performed using Wilcoxon and Mann-Whitney tests, considering significative $p < 0.05$.

Results: Radiographic changes were identified in 3.6% of the 688 sesamoid bones investigated in the infancy phase, and 3.7% in the sobrano phase. There was a significant increase in the number of lateral sesamoid bones with alterations in the thoracic and pelvic limbs, from the infancy phase to the overlap ($p < 0.05$). The changes did not interfere with the number of races and the performance of the horses.

Conclusion: The present study identified that radiographic changes in proximal sesamoid bones occur in yearling Thoroughbred begging in the infancy stage, and the changes presence in the superanoic stage did not interfere in number and performance in races.

Keywords: diagnostic imaging; horses; radiography; musculoskeletal system.

FORMATO DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação é composta por capítulos.

O capítulo 1 apresenta uma introdução geral, seguida dos objetivos e hipóteses do estudo.

O capítulo 2 trata da revisão de literatura.

O capítulo 3 é constituído pelo principal artigo a ser submetido à publicação.

As referências de todos os capítulos se encontram em lista única ao final da dissertação.

LISTA DE ABREVIATURAS

DP	Dorso Palmar
DLPMO	Dorsolateral Palmaromedial Oblíqua
DMPLO	Dorsomedial Palmarolateral Oblíqua
LM	Lateromedial
MP	Membro Pélvico
MPD	Membro Pélvico Direito
MPE	Membro Pélvico Esquerdo
MT	Membro Torácico
MTCF	Metacarpofalangeana
MTD	Membro Torácico Direito
MTE	Membro Torácico Esquerdo
MTTF	Metatarsofalangeana
PSI	Puro Sangue Inglês
SL	Sesamoide Lateral
SM	Sesamoide Medial
SP	Sesamoide Proximal

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Ocorrência de alterações nos ossos sesamoides proximais onde são consideradas com alterações e sem alterações para cada osso sesamoide nas avaliações realizadas nas fases lactente e sobreano.	37
Tabela 2: Mediana, máximo, mínimo, primeiro e terceiro quartis para o número de corridas e pontuação nas mesmas, para cavalos Puro Sangue Inglês de corrida, com e sem alterações em ossos sesamoides proximais.....	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Vista dorsal articular e vista palmar flexora dos ossos sesamoides proximais de um cavalo adulto.....	20
Figura 2: Articulação do boleto de um cavalo mostrando os ossos sesamoides mediais e laterais e os ligamentos sesamoides cruzados, curtos, colateral lateral, distal superficial, médio e colateral.....	20
Figura 3: Cavalo de corrida Puro Sangue Inglês apoiado sobre a articulação metacarpofalangiana direita (seta) mostrando uma hiperextensão da articulação.....	21
Figura 4: Imagem radiográfica da articulação metacarpofalangiana de um cavalo de corrida Puro Sangue Inglês, projeção dorso 30° lateral-palmaromedial oblíqua, com destaque para o osso sesamoide lateral (seta) sem alterações (escore 0).....	30
Figura 5: Imagem radiográfica da articulação metacarpofalangiana de um cavalo de corrida Puro Sangue Inglês, projeção dorso 30° medial-palmarolateral oblíqua, com destaque para o osso sesamoide medial.....	31
Figura 6: Imagem radiográfica da articulação metacarpofalangiana de um cavalo de corrida Puro Sangue Inglês, projeção dorso 30° medial-palmarolateral oblíqua, com destaque para o osso sesamoide medial.....	31
Figura 7: Imagem radiográfica da articulação metacarpofalangiana de um cavalo de corrida Puro Sangue Inglês, projeção dorso 30° lateral-palmaromedial oblíqua, com destaque para o osso sesamoide lateral.....	32
Figura 8: Imagem radiográfica da articulação metatarsofalangiana de um cavalo de corrida Puro Sangue Inglês, projeção dorso 30° medial-plantarolateral oblíqua, com destaque para o osso sesamoide medial.....	32

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Escore de alterações nos ossos sesamoides proximais de equinos adaptado de Spike-Pierce e Bramlage (2003).....	30
Quadro 2: Pontuação conferida para a colocação obtida nas diferentes graduações de corridas, para a avaliação do nível de desempenho dos cavalos em corridas de diferentes hipódromos conforme Michelotto et al. (2012).	34

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Representação em porcentagem dos Cavalos de corrida Puro Sangue Inglês que na fase lactente apresentaram alterações em pelo menos um dos ossos sesamoides proximais e dos animais que não apresentaram alterações.....	36
Gráfico 2: Representação em porcentagem dos Cavalos Puro Sangue Inglês de corrida que na fase de sobreano apresentaram alterações em pelo menos um dos ossos sesamoides proximais e dos animais que não apresentaram alterações.	36

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO GERAL

Esforços concentrados na habilidade atlética de cavalos de corrida existem há mais de trezentos anos. A atividade física intensa dos métodos de treinamento faz parte do cotidiano desses cavalos desde muito jovens, causando danos físicos aos animais.

As enfermidades musculoesqueléticas evidenciadas por claudicação são frequentes em equinos devido à intensa atividade atlética a que são submetidos, levando muitas vezes ao desenvolvimento de lesões (Souza et al., 2005).

Dentre as mais diversas descobertas, destacam-se as que afetam o desempenho dos cavalos de corrida. Fraturas, canais vasculares aumentados, variações no tamanho, forma, contorno na borda abaxial e presença de osteófitos nos sesamoides são alterações importantes (Butler et al., 2008).

Autores concordam ao mencionarem características específicas, ressaltando como essas alterações podem afetar o desempenho dos animais nas pistas. Canais vasculares irregulares aumentados de tamanho são considerados alterações importantes nos sesamoides proximais e podem levar a diminuição no desempenho em corridas (Spike-Pierce; Bramlage, 2003; Plevin et al., 2016).

Uma comum em cavalos de corrida é a sesamoidite, descrita primeiramente por Brauell em 1845, citada no artigo de Cornelissen et al. (2002) como um processo degenerativo dos ossos sesamoides proximais e zona circundante, podendo estar associado a lesões do ramo do ligamento suspensor que se insere nos sesamoides proximais (Plevin et al., 2016).

O dano gerado pela sesamoidite é abordado como advertência para o grau de comprometimento do animal, que pode ser obrigado a diminuir ou até mesmo a parar de correr. Essas lesões no ramo do ligamento suspensor são consideradas importantes e podem causar interrupção ou redução na carreira dos cavalos de corrida (Ramzan et al., 2013; Plevin; McLellan, 2014).

Spike-Pierce e Bramlage (2003) estudaram a ocorrência das alterações nos ossos sesamoides proximais de cavalos de corrida Puro Sangue Inglês (PSI) e sua correlação com o desempenho. As alterações que influenciaram negativamente o rendimento desportivo foram as relacionadas ao número aumentado de canais vasculares com largura maior que 2 mm e quando da presença de entesofitoses. Em estudo recente no Japão, encontrou-se 5,4% dos membros torácicos com remodelações nos ossos sesamoides proximais e em 3,3% dos membros pélvicos (Miyakoshi et al., 2016).

Trata-se de uma realidade usual devido à rotina de impactos que se sucedem na prática desportiva das corridas de cavalos. Fraturas que envolvem os ossos sesamoides são comuns e estão associadas ao impacto e à hiperextensão das articulações metacarpo e metatarsofalangianas durante as corridas (Wang et al., 2012; Hill et al., 2016).

No estudo realizado por Vanderperren et al. (2014) compreendendo 1.178 cavalos de corrida PSI, encontrou-se a incidência de fraturas por estresse induzido por exercício em 12,5% dos animais. E fraturas dos ossos sesamoides proximais são importantes em cavalos de corrida, responsável por 42,5% das lesões e relacionadas às articulações metacarpofalangianas e metatarsofalangianas em 40% dos animais estudados (Johnson et al., 1994; Hill et al., 2016).

A equinocultura e os diversos segmentos econômicos relacionados a essa atividade são responsáveis pela geração de milhares de empregos diretos. Considerando a importância econômica das doenças musculoesqueléticas e percebendo a carência de estudos específicos no Brasil, destaca-se a relevância de um estudo nessa área. Assim sendo, o presente trabalho visou avaliar a ocorrência de alterações radiográficas nos ossos sesamoides proximais em cavalos de corrida PSI nas fases lactente e de sobreano, na região de Curitiba, Brasil. Adicionalmente, procurou-se identificar o impacto do acometimento das alterações radiográficas no desempenho desportivo.

OBJETIVO GERAL

Avaliar as alterações radiográficas dos ossos sesamoides proximais em cavalos de corrida PSI nas fases lactente e de sobreano, na região de Curitiba, Brasil, e investigar sua influência em relação ao desempenho desportivo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a ocorrência de alterações radiográficas em ossos sesamoides proximais, em membros torácicos e pélvicos em cavalos de corrida PSI nas fases lactente e de sobreano.
- Estudar e comparar as modificações das alterações radiográficas observadas entre as fases lactente e de sobreano.
- Investigar a repercussão das alterações radiográficas no desempenho dos animais de sobreano até o final do estudo.

Hipóteses

Foram estabelecidas as 3 (três) hipóteses abaixo, relacionadas ao objetivo geral e aos objetivos específicos analisados nesse trabalho:

H0 – Cavalos de corrida PSI nas fases lactente e de sobreano não apresentam alterações em ossos sesamoides proximais.

H1 – Cavalos de corrida PSI nas fases lactente e de sobreano apresentam alterações em ossos sesamoides proximais que não interferem no rendimento desportivo.

H2 – Cavalos de corrida PSI nas fases lactente e de sobreano apresentam alterações em ossos sesamoides proximais que interferem no rendimento desportivo.

CAPÍTULO 2

REVISÃO DE LITERATURA

1. Ossos Sesamoides Proximais

Nos equinos os ossos sesamoides proximais estão localizados no aspecto palmar das articulações metacarpofalangianas (MTCF) e metatarsofalangianas (MTTF) (boleto) e servem como ponto de apoio para os ligamentos suspensor e protegem o bolete da hiperextensão, apresentam um extenso suprimento nervoso sensorial, o qual explica a dor associada a lesões de trabéculas ósseas (Alrtib et al., 2013; Beccati et al., 2013). Eles são constituídos em grande parte por substância óssea esponjosa densa e envoltos por uma camada óssea fina compacta e resistente (Nixon, 1998; Beccati et al., 2013). A superfície dorsal (articular) de cada osso sesamoide situa-se em contato com o côndilo do osso metacarpo principal, a superfície palmar (flexora) pende em sentido axial, voltada para os tendões flexores que passam acima dela, e a superfície abaxial é perfurada para receber o ramo espesso do ligamento suspensor do bolete. O aspecto palmar dos ossos é convertido por tecido fibroso espesso em uma única superfície de apoio, sobre o qual os tendões flexores mudam de direção (Alrtib et al., 2013).

O suprimento arterial para os sesamoides derivam principalmente da artéria palmar medial a qual se divide no quarto distal do metacarpo entre os tendões flexores digitais e o ligamento suspensor em artérias digital medial e lateral, para formar o arco palmar superficial que supre a articulação do bolete (Alrtib et al., 2013). Nos equinos, os ossos sesamoides proximais são tipo pirâmides de três lados, cujas bases estão em direção distal (Figura 1).

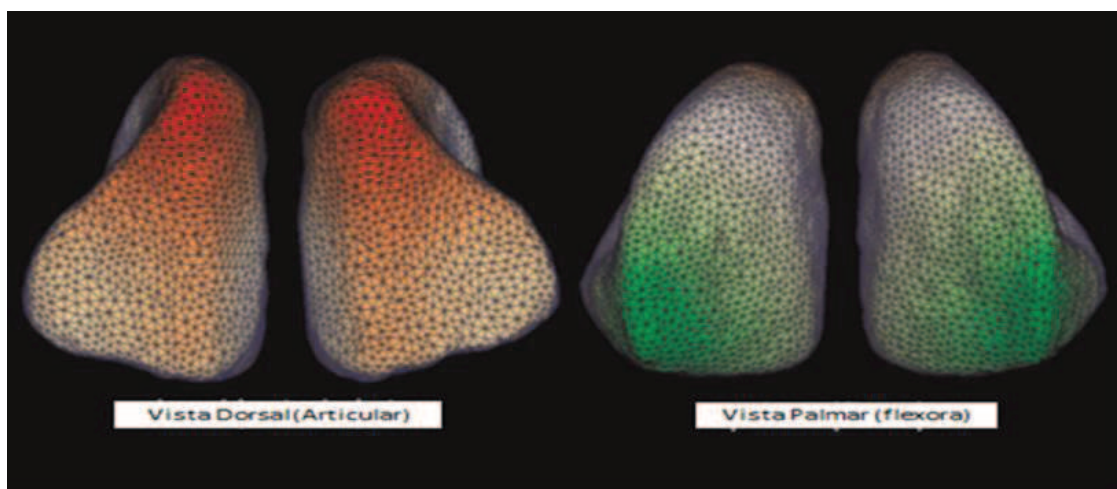


Figura 1: Vista dorsal articular e vista palmar flexora dos ossos sesamoides proximais de um cavalo adulto. Fonte: Wang et al. (2012).

Na tensão gerada nas corridas de cavalos, o boleto pode se estender até o contato dos ossos sesamoides com o solo. Como parte da articulação MTCF e MTF, os ossos sesamoides proximais recebem um componente de compressão do impacto entre a porção distal do terceiro metacarpo/metatarso durante a extensão do boleto (Young et al., 1991; Johnson et al., 1994; Bertone, 2002) e da tensão gerada pelas forças dos ligamentos intersesamoides e do ligamento anular palmar (Thompson; Cheung, 1994).

O boleto compõe o aparato suspensor que consiste do ligamento suspensor do boleto, os ossos sesamoides proximais, os ligamentos sesamoides curtos, cruzados, distal superficial, colateral lateral, médio e colateral (Figura 2).

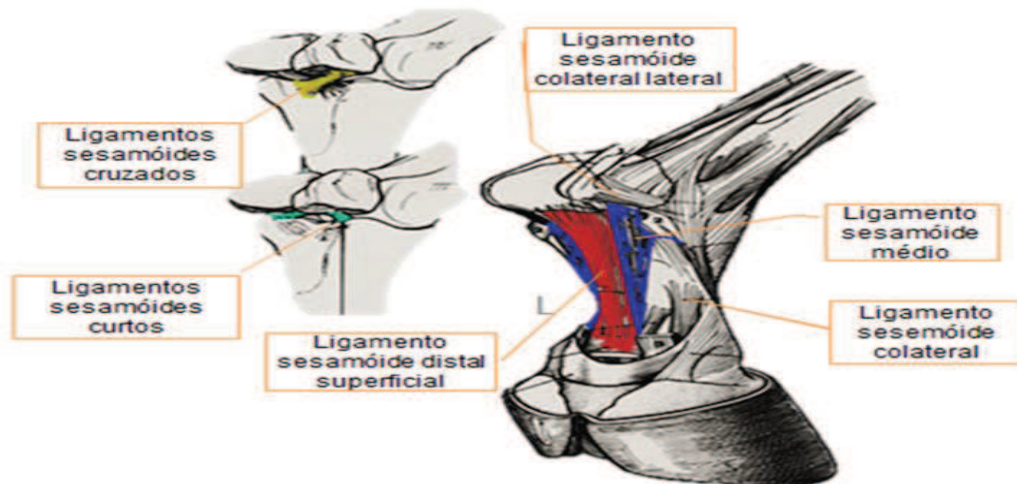


Figura 2: Articulação do boleto de um cavalo mostrando os ossos sesamoides mediais e laterais e os ligamentos sesamoides cruzados, curtos, colateral lateral, distal superficial, médio e colateral. Fonte: Stashak (2006).

Por ser uma área mecânica, o boleto é suscetível a qualquer aumento de força ou pressão. O impacto biomecânico é mais evidente nos membros torácicos, já que estes participam mais ativamente do processo de amortecimento de forças (Bowker et al., 1998).

A biomecânica da força gerada sobre a articulação do boleto durante as corridas (Figura 3) é um dos principais fatores predisponentes às lesões mais distais dos membros dos cavalos, envolvendo também a conformação do animal, o equilíbrio do casco, a modalidade esportiva, tipo de piso de manutenção do animal, entre outros (Souza et al., 2005).

Na (Figura 3) é possível observar cavalos de corrida PSI apoiados sobre o membro torácico direito e esquerdo, revelando o estresse provocado sobre a articulação do boleto no momento de apoio dos membros torácicos devido a hiperextensão do boleto, situação que contribui para o início das lesões.



Figura 3: Cavalo de corrida Puro Sangue Inglês apoiado sobre a articulação metacarpofalângiana direita (seta) mostrando uma hiperextensão da articulação. Fonte: <http://www.jcb.com.br> (2017).

2. Fisiopatologia da Sesamoidite

Alterações circulatórias foram envolvidas em estudos como fator primário da sesamoidite, O'Brien et al. (1991) porém, Cornelissen et al. (2002) concluíram que as alterações vasculares são importantes consequências da sesamoidite, não sendo, portanto, causas primárias.

Já as lesões associadas ao ramo do ligamento suspensor inserido nos sesamoides proximais são comuns e podem levar ao desenvolvimento de sesamoidites e, por consequência, à interrupção ou redução na carreira dos cavalos de corrida PSI (Ramzan et al., 2013; Plevin e McLellan, 2014; Plevin et al., 2016).

Em estudos, Peloso et al. (2015) descobriu dois fatores de risco principais: aumento da densidade dos ossos sesamoides que os torna mais frágeis e problemas no (membro contralateral) que fazem com que o cavalo compense o membro frágil. Outras variáveis, incluindo conformação, regimes de treinamento e velocidade de galope, que podem ser fatores predisponentes à sesamoidite.

3. Epidemiologia da Sesamoidite

Em um estudo epidemiológico com 198 cavalos de corrida PSI, 67,5% dos casos de interrupção do treinamento e baixo desempenho desportivo foram relacionados a lesões distais dos membros principalmente as articulações dos boletos e fraturas envolvendo os membros torácicos em 34% (Hernandez et al., 2001; Hill et al., 2016).

Essas lesões muitas vezes resultam de alterações na conformação dos membros, trauma repetitivo e concussão extrema gerada pelo exercício intenso, principalmente no ramo do ligamento suspensor do boleto (Souza et al., 2010; Plevin et al., 2016).

Na avaliação de 328 cavalos de corrida PSI, os ossos sesamoides mediais SM foram mais curtos em relação aos laterais em ambos os membros, demonstrando alterações anatômicas que devem ser entendidas para a sua participação na origem das lesões (Anthenill et al., 2010). Essa diferença de tamanho pode levar a um estresse das estruturas envolvidas podendo ocorrer alterações na estrutura óssea e fratura apical do osso SM por maior tensão dos ligamentos sobre os sesamoides, porém não há dados publicados sobre a diferença nos padrões de tensão entre os ossos SL e SM (Schnabel et al., 2006).

Dentre os fatores predisponentes a fraturas dos sesamoides estão a lesão no ligamento suspensor do boleto, que pode provocar um aumento de estresse e comprometer a integridade do osso, e a alterações crônica que representa uma área de maior fragilidade óssea (Plevin et al., 2016).

As fraturas dos ossos sesamoides proximais variam na sua localização, mas tendem a ocorrer em áreas livres ou anexas ao ligamento sesamoide distal (Wang et al., 2012).

4. Sinais Clínicos da Sesamoidite

A condição da sesamoidite pode estar associada com inflamação dos ossos sesamoides e inserções dos ligamentos suspensores, levando, nesse

caso, a intensa claudicação por dor, com o cavalo alternando o apoio com o membro torácico homólogo (Plevin; Mclellan 2014; Plevin et al., 2016).

Contudo, os sinais clínicos podem não ser evidentes. Sendo possível perceber a reação da existência de dor no cavalo quando da pressão digital exercida na palpação dos ossos sesamoides, no exame clínico. Mas sinais de claudicação podem aparecer somente após exercício intenso (Richardson; Dyson, 2003).

5. Diagnóstico da Sesamoidite

O diagnóstico se inicia com um exame clínico detalhado, envolvendo vários procedimentos tais como, o teste de flexão, bloqueios anestésicos e exames complementares de imagem como a radiografia, ultrassonografia, cintilografia, ressonância magnética, tomografia e termografia (Richardson; Dyson, 2003).

O ultrassom é um método não invasivo que auxilia no diagnóstico, no entanto fornece uma imagem limitada das estruturas (Plevin et al., 2016).

Já a ressonância magnética permite a visualização tanto de estruturas ósseas como de tecidos moles, mas o custo do equipamento torna a técnica pouco acessível (Bellenzani, 2007).

A cintilografia permite a detecção de alterações precoces relacionadas ao estresse, fraturas corticais e lesões subcondrais, que normalmente não são passíveis de observação no diagnóstico radiográfico (Bellenzani, 2007).

A termografia pode identificar precocemente inflamações detectando lesões subclínicas, porém, para isso, o animal deve estar limpo, seco e sem utilização de fármacos tópicos e em ambiente climatizado (Mikail, 2006; Bellenzani, 2007).

A radiografia é o método de exame complementar, mais utilizado em clínicas especializadas e em grandes centros veterinários para diagnóstico de lesões esqueléticas (Richardson; Dyson, 2003). Um aspecto importante a ser observado é que as alterações nas sesamoidites não são visualizadas radiograficamente nas fases iniciais do processo (Butler et al., 2008).

O exame radiográfico deve ser precedido da identificação da região com aumento da sensibilidade, para assim correlacionar os achados radiográficos com as manifestações clínicas (Bellenzani, 2007).

CAPÍTULO 3

ARTIGO

AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DE OSSOS SESAMOIDES PROXIMAIS DE CAVALOS DE CORRIDA PURO SANGUE INGLÊS NAS FASES LACTENTE E SOBREANO E SUA CORRELAÇÃO COM O DESEMPENHO DESPORTIVO

Radiographic evaluation on the proximal sesamoid bones of suckling and yearling Thoroughbred horses and the correlation with racing performance

RESUMO

Introdução: Alterações radiográficas são frequentes em cavalos atletas, podendo interferir no rendimento de cavalos de corrida. Não se sabe a origem das alterações dos ossos sesamoides e a evolução ou involução das mesmas durante o crescimento. **Objetivos:** Avaliação radiográfica dos ossos sesamoides proximais em cavalos Puro Sangue Inglês (PSI) de corrida nas fases lactente e sobreano na região de Curitiba, Brasil e investigar a influência sobre o desempenho desportivo. **Material e Métodos:** Foram investigados 86 animais em quatro criatórios da região de Curitiba, Brasil, através de exame de claudicação e radiografia digital, na fase lactente e de sobreano, que representaram a totalidade da criação destas propriedades no ano de 2012. A avaliação radiográfica foi através das projeções dorso 15° proximal-palmarodistal oblíqua, lateromedial, a dorso 30° medial-palmaro/plantarolateral oblíqua e a dorso 30° lateral-palmaro/plantarolateral oblíqua, e as alterações radiográficas relacionadas aos ossos sesamoides foram graduadas de 0 a 4. O número de corridas e desempenho dos cavalos baseou-se em pontuação previamente proposta, a partir dos resultados oficiais de corridas nos hipódromos obtidos no momento final do estudo, avaliando-se para os cavalos normais sem alterações (escores 0 e 1) e os cavalos com alterações (escores 2, 3 e 4). A análise estatística foi feita através de testes de Wilcoxon e Mann-Whitney considerando-se significativo $p < 0,05$. **Resultados:** Alterações radiográficas foram identificados em 3,6% dos 688 ossos sesamoides investigados na fase lactente, e 3,7% na de sobreano. Houve um aumento significativo no número de ossos sesamoides laterais com alterações, em membros torácicos e pélvicos, da fase lactente para a sobreano ($p < 0,05$). As alterações não interferiram no número de corridas e no desempenho dos cavalos. **Conclusão:** O presente estudo identificou que alterações radiográficas em ossos sesamoides proximais ocorrem em cavalos Puro Sangue Inglês de corrida já na fase lactente e, a presença das alterações na fase sobreano não interferiu no número e no desempenho em corridas.

Palavras-chave: Diagnóstico por imagem; Equinos; Radiografia; Sistema musculoesquelético.

ABSTRACT

Introduction: Radiographic changes had been usual in athletic horses, which might influence the race horses performance. It is unknown the origin and the evolution or involution of the sesamoides changes bones during the growth. **Objectives:** Investigate the radiographic evaluation of proximal sesamoides bones in Thoroughbred (PSI) horses in the infant and superannuation phases of the Curitiba region, Brazil, and the influence on the athletic performance. **Material and Methods:** Eighty-six animals were investigated in four broodstocks in the Curitiba region, Brazil, by means of claudication and digital radiography in the infancy and overdrive phase, which represented the total creation of these properties in 2012. Radiographic evaluation had been used in the back 15 ° proximal-palmarodistal oblique, lateromedial, back 30 ° medial-palmaro / plantarolateral oblique, the back 30 ° lateral-palmaro / plantarolateral oblique and radiographic changes related to sesamoid bones were graded from 0 to 4. The number of races and horses performance was based on a previously proposed score, based on the official results of races in the race tracks obtained at the final moment of the study, being evaluated for normal horses without alterations (scores 0 and 1) and the horses with changes (scores 2, 3 and 4). Statistical analysis was performed using Wilcoxon and Mann-Whitney tests, considering significant $p < 0.05$. **Results:** Radiographic changes were identified in 3.6% of the 688 sesamoid bones investigated in the infancy phase, and 3.7% in the sobrano phase. There was a significant increase in the number of lateral sesamoid bones with alterations in the thoracic and pelvic limbs, from the infancy phase to the overlap ($p < 0.05$). The changes did not interfere with the number of races and the performance of the horses. **Conclusion:** The present study identified that radiographic changes in proximal sesamoid bones occur in yearling Thoroughbred begging in the infancy stage, and the changes presence in the superanoic stage did not interfere in number and performance in races.

Keywords: diagnostic imaging; horses; radiography; musculoskeletal system.

INTRODUÇÃO

As alterações nos ossos sesamoides proximais são frequentes em cavalos de corrida, descritas primeiramente por Brauell em 1845, como citado no artigo de Cornelissen et al. (2002). Trata-se de um processo degenerativo dos ossos sesamoides proximais e zona circundante, podendo estar associado a lesões do ramo do ligamento suspensor que se insere nos mesmos (Plevin et al., 2016). Em estudo recente no Japão, encontrou-se 5,4% dos membros torácicos com remodelações nos ossos sesamoides proximais e em 3,3% dos membros pélvicos (Miyakoshi et al., 2016).

Alterações nos ossos sesamoides proximais podem resultar em fraturas, usualmente associadas ao impacto e à hiperextensão das articulações metacarpofalangianas (MTCF) e metatarsofalangianas (MTTF) durante as corridas (Wang et al., 2012; Hill et al., 2016), podendo resultar em lesões irreparáveis (Gaschen e Burba, 2012). As fraturas dos ossos sesamoides proximais estão entre as principais causas de acidentes durante as corridas, atingindo na sua maioria os membros torácicos (Johnson et al., 1994; Hill et al., 2016).

A articulação MTCF é considerada a principal região do sistema musculoesquelético a apresentar alterações em cavalos de corrida, resultando em redução da capacidade desportiva, retirada da atividade e lesões irreversíveis, baseado em informações dos Estados Unidos, Canadá, Reino Unido e Hong Kong (Peloso et al., 2015). Em torno de 34% destes casos envolvem os ossos sesamoides proximais e ligamento suspensor (Peloso et al., 2015). As fraturas de sesamoides representaram a maior causa de lesão em acidentes com cavalos de corrida na Califórnia (Stover, 2003; Anthenill et al., 2006), Kentucky (Peloso et al., 1994), Florida (Hernandez et al., 2001) e Hong Kong (Hernandez et al., 2001).

Canais vasculares aumentados, variações no tamanho, forma e contorno dos mesmos, assim como a presença de entesófitos são alterações que podem indicar risco para o cavalo de corrida (Butler et al., 2008). Canais vasculares irregulares e com largura acima dos 2 mm resultaram na diminuição

no desempenho em corridas nos estudos de Spike-Pierce e Bramlage (2003) e Plevin et al. (2016).

Considerando a importância econômica das doenças musculoesqueléticas e percebendo a carência de estudos específicos no Brasil, destaca-se a relevância de um estudo nessa área. Portanto, o presente trabalho objetivou avaliar a ocorrência de alterações radiográficas nos ossos sesamoides proximais de cavalos de corrida Puro Sangue Inglês (PSI) nas fases lactente e de sobreano, na região de Curitiba, Brasil. Levantou-se a hipótese de que as alterações radiográficas nos ossos sesamoides proximais ocorrem nas duas fases e, podem interferir no rendimento desportivo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Tipo do Estudo

Foi realizado um estudo observacional, descritivo, das avaliações radiográficas de ossos sesamoides proximais de cavalos de corrida PSI jovens, nas fases lactente e sobreano, e sua influência no desempenho desportivo.

2.2 Animais e Aspectos Éticos

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Pontifícia Universidade Católica do Paraná sob o protocolo 0766-2015 (ANEXO 1).

Foram investigados 86 cavalos de corrida PSI, 40 machos (46,5%) e 46 fêmeas (53,5%), nas fases lactente entre 4 e 6 meses de idade e sobreano entre 15 e 18 meses, provenientes de quatro propriedades criatórias da região metropolitana de Curitiba, Brasil. A avaliação dos animais na fase lactente ocorreu no período de outubro a dezembro de 2012 e a reavaliação na fase de sobreano, no período de outubro a dezembro de 2013. Os animais

investigados no presente estudo representaram 13,8% dos cavalos PSI de corrida nascidos no estado do Paraná no ano de 2012, sendo a totalidade dos nascimentos nas propriedades das quais eram provenientes.

As quatro propriedades investigadas apresentavam manejo semelhante com relação a qualidade dos programas nutricional e sanitário. Os animais na fase lactente permaneciam soltos, com as éguas mães, e recebiam duas alimentações compostas de alimento concentrado, feno de tifton e de alfafa, com livre acesso à água. O manejo era igual para os animais na fase de sobreano, somente sem a presença das éguas mães.

Todos os animais foram avaliados através de observação para a identificação de aumento ou qualquer alteração em região de ossos sesamoides e articulações metacarpo e metatarsofalangianas, e posteriormente trotados para a avaliação da presença de claudicação, repetindo-se da mesma maneira nas duas avaliações a que foram submetidos.

2.3 Obtenção e Avaliação das Radiografias

As imagens radiográficas das articulações MTCTF e MTTF foram obtidas com um aparelho de raio-x digital da marca EKLIN modelo MARK III (Carlsbad, Califórnia, EUA) associado a um emissor de raio-x de marca MINXRAY modelo TR 90 (Illinois, EUA). As radiografias foram obtidas com os animais em posição quadripedal, contidos fisicamente com cabresto. Para esse estudo foram utilizadas as imagens das seguintes projeções radiográficas: lateromedial, dorso 15° proximal-palmarodistal oblíqua, a dorso 30° medial-palmaro/plantarolateral oblíqua e a dorso 30° lateral-palmaro/plantarolateral oblíqua (Furniss et al., 2011). Os animais com difícil manuseio eram submetidos à contenção física.

As imagens radiográficas foram avaliadas por um médico veterinário. A avaliação das radiografias foi a partir do escore adaptado de Spike-Pierce e Bramlage (2003), conforme descrito no quadro 1 e demonstrado nas figuras 4 a 8.

Quadro 1: Escore de alterações nos ossos sesamoides proximais de equinos adaptado de Spike-Pierce e Bramlage (2003).

Escore	Descrição
0	Sem defeitos ou até três defeitos lineares nos canais vasculares < que 2 mm de largura
1	1 ou 2 defeitos lineares nos canais vasculares > 2 mm de largura
2	> a 3 defeitos lineares > que 2 mm de largura ou defeitos lineares irregulares > que 2 mm de largura
3	Presença de imagem radioluciente irregular na borda abaxial
4	Irregularidades no contorno por proliferação óssea



Figura 4: Imagem radiográfica da articulação metacarpofalangiana de um cavalo de corrida Puro Sangue Inglês, projeção dorso 30° lateral-palmaromedial oblíqua, com destaque para o osso sesamoide lateral (seta) sem alterações (escore 0). Imagem cedida pelo veterinário Luís Fernando Coelho Bastos.

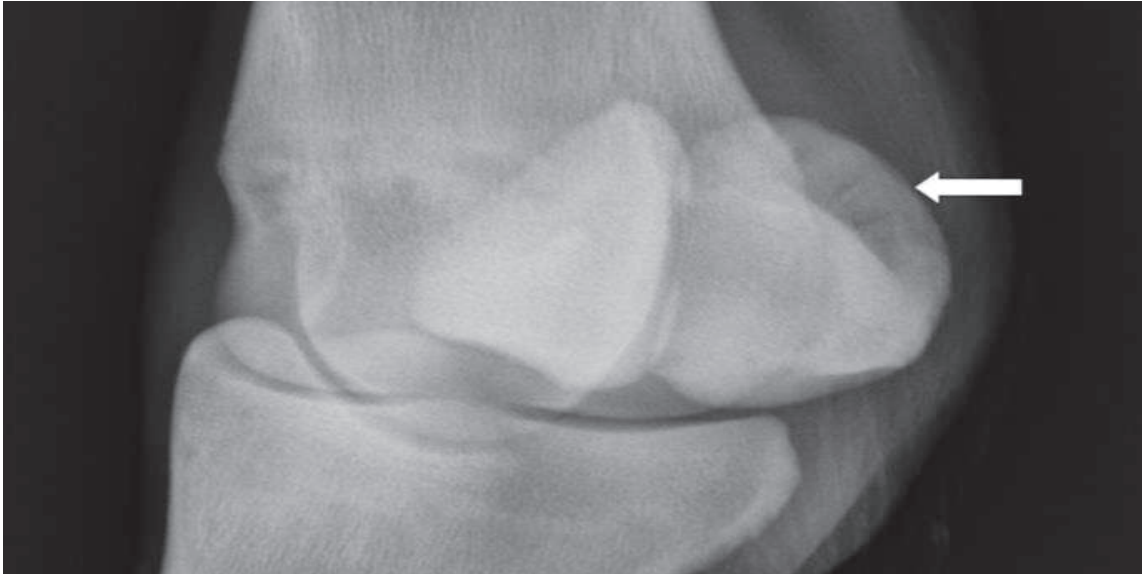


Figura 5: Imagem radiográfica da articulação metacarpofalangiana de um cavalo de corrida Puro Sangue Inglês, projeção dorso 30° medial-palmarolateral oblíqua, com destaque para o osso sesamoide medial. Observa-se na seta dois defeitos lineares nos canais vasculares até 2 mm de largura (escore 1). Imagem cedida pelo veterinário, Luís Fernando Coelho Bastos.

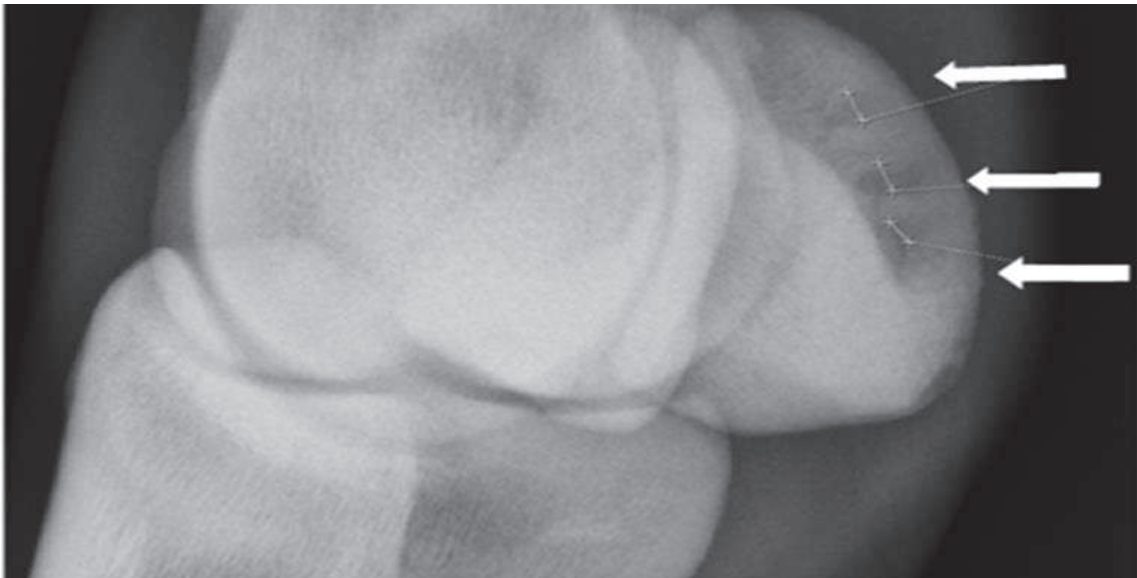


Figura 6: Imagem radiográfica da articulação metacarpofalangiana de um cavalo de corrida Puro Sangue Inglês, projeção dorso 30° medial-palmarolateral oblíqua, com destaque para o osso sesamoide medial. Observa-se nas setas três defeitos lineares maiores que 2 mm de largura nos canais vasculares (escore 2). Imagem cedida pelo veterinário, Luís Fernando Coelho Bastos.

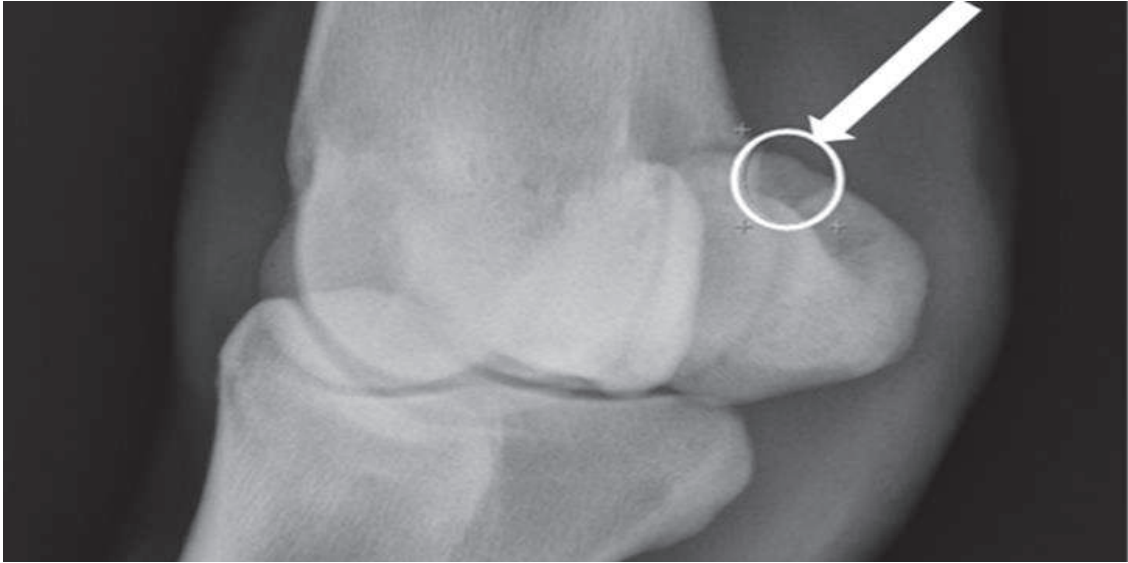


Figura 7: Imagem radiográfica da articulação metacarpofalangiana de um cavalo de corrida Puro Sangue Inglês, projeção dorso 30° lateral-palmaromedial oblíqua, com destaque para o osso sesamoide lateral. É possível observar, no círculo, a presença de área radiolúcida na borda abaxial do sesamoide (escore 3). Imagem cedida pelo veterinário, Luís Fernando Coelho Bastos.

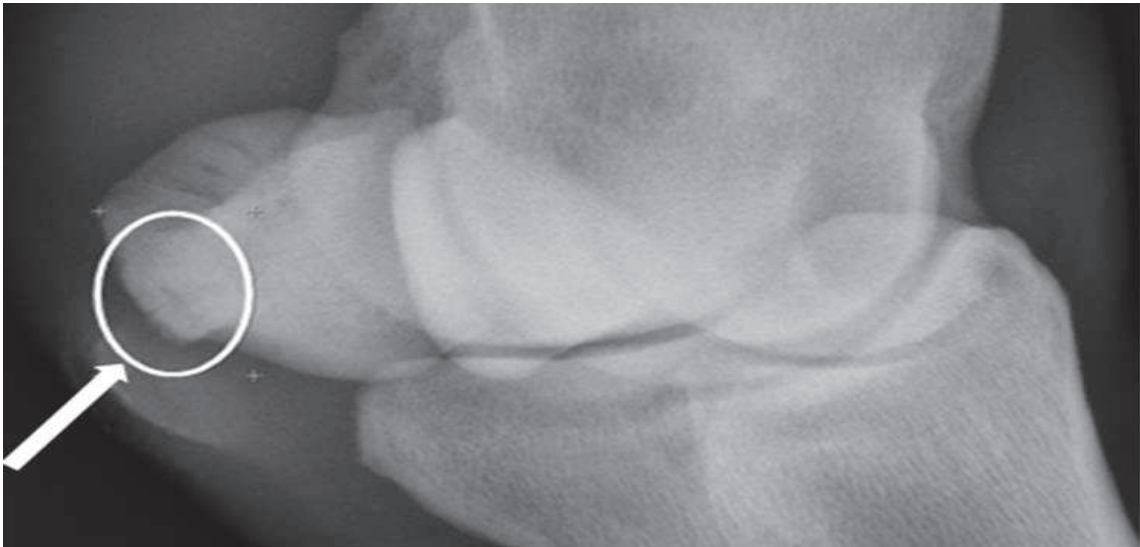


Figura 8: Imagem radiográfica da articulação metatarsofalangiana de um cavalo de corrida Puro Sangue Inglês, projeção dorso 30° medial-plantarolateral oblíqua, com destaque para o osso sesamoide medial. Observa-se, no círculo, irregularidade na borda do osso sesamoide por proliferação óssea (escore 4). Imagem cedida pelo veterinário, Luís Fernando Coelho Bastos.

No presente estudo considerou-se os animais com escores 0 e 1 como sem alterações e com alterações nos ossos sesamoides proximais os que apresentaram escores 2, 3 e 4. Doravante se mencionará sem ou com alterações.

2.4 Avaliação do Desempenho em Corridas

O número de participações em corridas, bem como o desempenho, foi avaliado ao final do estudo, quando os animais já haviam passado pelo período de treinamento com 2 anos de idade, e estavam iniciando a campanha como cavalos de corrida de 3 anos de idade. Os dados foram obtidos através do site oficial da Associação Brasileira de Criadores e Proprietários de Cavalos de Corrida (<http://www.abcpcc.com.br>).

Foram avaliados os resultados dos animais que correram até o momento do final do estudo, descartando-se os que não correram para essa informação, utilizando-se uma pontuação conferida para cada colocação nas diferentes graduações de corridas de acordo com os diferentes hipódromos conforme disposto no quadro 2. A pontuação utilizada em campeonatos oficiais das corridas de carros da Fórmula 1, descrita por Michelotto et al. (2012), foi empregada no presente estudo para avaliar o desempenho dos animais.

Os dados do quadro 2 com relação às classificações das corridas foram obtidos do Código Nacional de Corridas Brasileiro, publicado pelo Ministério da Agricultura e disponibilizados no site <https://www.agricultura.gov.br>.

Quadro 2: Pontuação conferida para a colocação obtida nas diferentes graduações de corridas, para a avaliação do nível de desempenho dos cavalos em corridas de diferentes hipódromos conforme Michelotto et al. (2012).

Colocação	Prova Grupo I	Prova Grupo II	Prova Grupo III	Prova Listada	Provas Clássicas e Pesos Especiais	Páreos Comuns
1º	10	8	6	5	4	3
2º	8	6	5	4	3	2
3º	6	5	4	3	2	1
4º	5	4	2	1	0	0
5º	4	3	2	1	0	0

Para a avaliação da influência das alterações radiográficas nos ossos sesamoides proximais no rendimento dos cavalos de corrida, consideraram-se as alterações radiográficas obtidas na fase sobreano.

2.5 Análise Estatística

Inicialmente, foi realizada a análise descritiva dos dados com relação à ocorrência das alterações nos diferentes ossos sesamoides nas duas idades investigadas.

Os dados quantitativos (número de sesamoides afetados e número de corridas) foram considerados não paramétricos pela análise de normalidade utilizando o teste de D'Agostino e Pearson. As comparações (número de ossos sesamoides afetados entre os gêneros, número de ossos sesamoides afetados em membros torácicos x pélvicos, número de corridas e o desempenho entre animais com e sem alterações e entre os gêneros), foi feita com teste de Mann-Whitney. A comparação das observações de sem ou com alterações radiográficas nos ossos sesamoides nas fases lactente e de sobreano foi realizada pelo teste de Wilcoxon.

O programa utilizado foi o GraphPad Prism versão 5.0 para Windows (San Diego, Califórnia, EUA) considerando-se significativo valores de $p < 0,05$

3. RESULTADOS

3.1 Animais

Dos 86 animais investigados, nenhum apresentou claudicação ou aumento de volume na região avaliada em qualquer momento do estudo.

3.2 Obtenção e Avaliação das Radiografias

Foram obtidas imagens de 688 ossos sesamoides, em cada idade investigada, sendo 172 ossos sesamoides laterais SL e 172 mediais SM em membros torácicos MT e em membros pélvicos MP.

Na fase lactente, 67 (77,9%) animais apresentaram sesamoides sem alterações, sendo 36 (53,7%) fêmeas e 31 (46,3%) machos, e com alterações em pelo menos um dos ossos sesamoides proximais foram 19 (22,1%) animais, sendo 10 (52,6%) fêmeas e nove (47,4%) machos.

Nesta mesma fase, 24 (3,5%) dos 688 sesamoides proximais apresentaram alterações radiográficas. Em relação aos membros torácicos, identificou-se alterações em 15 (8,7%) deles, sendo sete (8,1%) em membro torácico direito, sete delas em osso SM e uma em SL. Observou-se alguma alteração em oito (9,3%) membros torácicos esquerdos, sendo em seis SM e dois SL. Em relação aos membros pélvicos, nove (5,2%) deles foram considerados com alterações. Seis (7,0%) eram membro pélvico direito com alterações em três ossos SL e em três SM. As alterações em membro pélvico esquerdo foram em três (3,5%) membros, duas vezes em osso SL e uma em SM.

Na fase de sobreano foram 64 (74,0%) animais com sesamoides sem alterações, sendo 37 (57,8%) fêmeas e 27 (42,2%) machos. Com alterações

em pelo menos um dos ossos sesamoides foram 22 (26%) animais, sendo nove (40,9%) fêmeas e 13 (59,1%) machos. Em relação aos membros torácicos, 16 (9,3%) tiveram alterações, sendo dez (5,8%) membros torácicos direitos com alterações em três SL e oito SM. Seis (3,5%) membros torácicos esquerdos tiveram alterações em quatro SL e dois em SM.

Em relação aos membros pélvicos foram encontradas alterações em nove (5,2%), sendo cinco (2,9%) membros pélvicos direitos com alterações em quatro SL e em um SM. Três (1,7%) membros pélvicos esquerdos apresentaram alterações radiográficas em três SL e nenhuma alteração em SM. Na fase de sobreano 26 (3,7%) dos 688 sesamoides apresentaram alterações radiográficas.

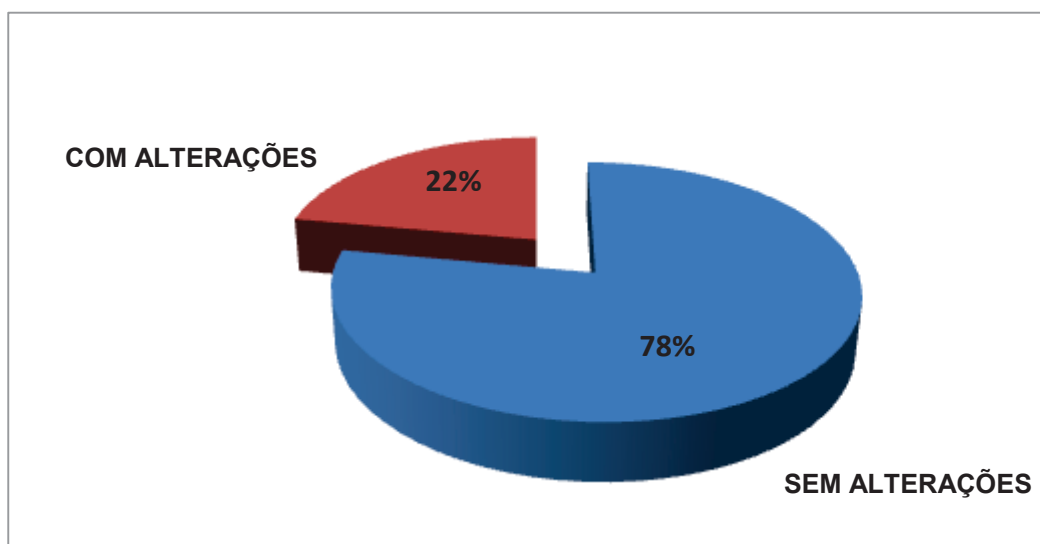


Gráfico 1: Representação em porcentagem dos Cavalos de corrida Puro Sangue Inglês que na fase lactente apresentaram alterações em pelo menos um dos ossos sesamoides proximais e dos animais que não apresentaram alterações.

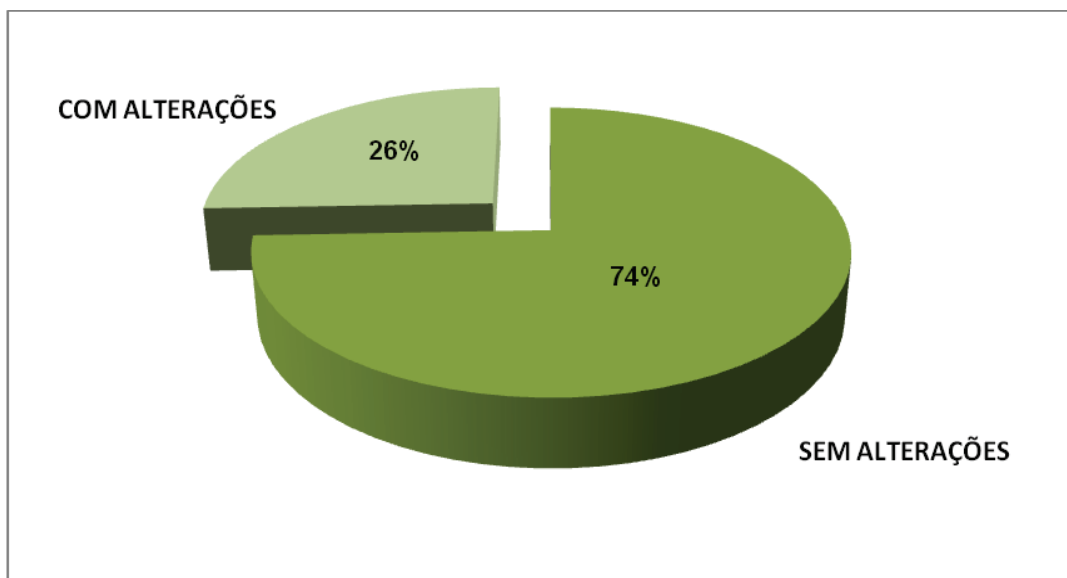


Gráfico 2: Representação em porcentagem dos Cavalos Puro Sangue Inglês de corrida que na fase de sobreano apresentaram alterações em pelo menos um dos ossos sesamoides proximais e dos animais que não apresentaram alterações.

Houve um aumento significativo na quantidade de ossos sesamoides laterais com alterações na fase sobreano em comparação com a fase lactente, em MT ($p = 0,009$) e MP ($p = 0,019$).

Tabela 1: Ocorrência de alterações nos ossos sesamoides proximais onde são consideradas com alterações e sem alterações para cada osso sesamoide nas avaliações realizadas nas fases lactente e sobreano.

	MT				MP			
	SL-lact	SL-sobr	SM-lact	SM-sobr	SL-lact	SL-sobr	SM-lact	SM-sobr
SA	169/172 (98,3%)	165/172 (95,9%)	159/172 (92,4%)	162/172 (94,2%)	167/172 (97,1%)	165/172 (95,9%)	168/172 (97,7%)	170/172 (98,8%)
CA	3/172 (1,7%)	7/172 (4,1%)*	13/172 (7,6%)	10/172 (5,8%)	5/172 (2,9%)	7/172 (4,1%)**	4/172 (2,3%)	2/172 (1,2%)

MT, membro torácico; MP, membro pélvico; SL, sesamoide lateral; Lact, lactente; SM, sesamoide medial; Sobr, Sobreano; AS, sem alterações; CA, com alterações. * $p = 0,009$ vs. MT - SL- lact; ** $p = 0,019$ vs. MP - SL-lact

3.3 Avaliação do Desempenho em Corridas

Dos 86 animais radiografados para esse trabalho, 60 deles correram em hipódromos brasileiros, até o final do estudo, sendo 29 (48,3%) fêmeas e 31 (51,7%) machos.

Os resultados para o número de corridas e pontuação, até o final do estudo, está demonstrado na tabela 2. Não houve diferença entre gêneros e entre com e sem alterações dentro de cada gênero, para o número de corridas e a pontuação.

Tabela 2: Mediana, máximo, mínimo, primeiro e terceiro quartis para o número de corridas e pontuação nas mesmas, para cavalos Puro Sangue Inglês de corrida, com e sem alterações em ossos sesamoides proximais.

	FÊMEAS				MACHOS			
	Sem alterações (n=22)		Com alterações (n=7)		Sem alterações (n=21)		Com alterações (n=10)	
	Número de corridas	Pontuação	Número de corridas	Pontuação	Número de corridas	Pontuação	Número de corridas	Pontuação
Mediana	5.50	3.00	5.00	4.00	5.00	5.00	3.50	3.00
Mínimo	1.00	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	1.00	0.00
Máximo	16.00	35.00	14.00	13.00	10.00	20.00	10.00	37.00
Primeiro quartil	2.00	0.00	3.00	3.00	4.00	0.00	2.00	4.00
Terceiro quartil	7.75	12.00	8.00	9.00	7.50	9.00	6.50	7.50

Dentre os 26 cavalos que não correram até o final do estudo, quatro deles apresentavam alterações enquanto 22 não apresentavam.

DISCUSSÃO

O presente estudo investigou alterações radiográficas em ossos sesamoides proximais de cavalos PSI de corrida em duas fases, lactente e sobreano, analisando o número de alterações encontradas em cada fase e, observando que não influenciaram no desempenho em corridas.

Apesar das alterações em ossos sesamoides proximais, com modificações dos canais vasculares, serem achados radiográficos comumente encontrados nos cavalos PSI de corrida (Spike-Pierce e Bramlage, 2003), o presente estudo tem como relevância a investigação também dos animais lactentes. Não se encontrou outro estudo para se comparar os achados que foram observados para esta fase, pois o que comumente se encontra são os relatos dos achados em ossos sesamoides nos animais sobreano em idade para leilão e início de treinamento (Kane et al., 2003; Spike-Pierce e Bramlage, 2003; Meagher et al., 2013; Miyakoshi et al., 2016; Plevin et al. 2016). Apesar de ser incomum radiografar cavalos lactentes, especialmente para a avaliação dos ossos sesamoides proximais, foi interessante observar a ocorrência de alterações nos mesmos em cavalos tão jovens. A investigação destes animais nesta idade não diferiu do trabalho realizado com os mesmos na idade sobreano, pois apesar de mais agitados, os criatórios investigados possuíam manejo adequado e pessoal habilitado para a contenção com cabresto. Os fatores de risco para as alterações observadas não foram investigados e devem ser em futuros estudos para o melhor entendimento dessas ocorrências.

As informações obtidas nos animais sobreano investigados no presente estudo diferem da maioria dos relatos. Isto porque no presente estudo se investigou o total da população de animais criadas no ano de 2012 para os quatro criatórios visitados e, os trabalhos conhecidos relatam as alterações radiográficas em ossos sesamoides proximais nos animais selecionados para a venda em importantes leilões nos EUA (Kane et al., 2003; Spike-Pierce e Bramlage, 2003; Meagher et al., 2013; Plevin et al. 2016) e no Japão (Miyakoshi et al., 2016). Este é um fator de diferenciação entre o presente

estudo e os demais, sendo que o nosso estudo traz um resultado populacional, enquanto os demais um resultado em populações previamente selecionadas.

Tomando-se a fase sobreano, portanto, obteve-se um percentual de animais afetados (26,0%) maior que Spike-Pierce e Bramlage (2003), onde foram avaliadas imagens radiográficas de 487 cavalos PSI sobreanos selecionados para leilões nos EUA, e encontraram alterações em 17,7% dos animais.

Para os estudos que investigaram os cavalos sobreano já em início dos treinamentos, os resultados também diferiram. Meagher et al. (2013) avaliaram sobreanos em leilão de treinamento, e encontraram 35% de alterações dentre 853 animais, enquanto Miyakoshi et al. (2016) encontrou 5,4% de alterações em membros torácicos e 3,3% em pélvicos, em 850 cavalos PSI em início de treinamento no Japão. Plevin et al. (2016) investigaram animais sobreano em fase inicial de treinamento em um centro de treinamento na Flórida, EUA, previamente selecionados para leilões, livres de claudicação ou outra alteração musculoesquelética, sendo que observaram alterações em 66,0% deles. Portanto, observa-se alterações que podem estar relacionadas à população em questão, talvez a criação ou região da mesma, e não se sabe a possível interferência do treinamento.

Contudo, os autores dos artigos mencionados usualmente se referem às alterações observadas como sesamoidite. Plevin et al. (2016) mencionam sesamoidite como um achado radiológico comum em cavalos PSI sobreano e que pode levar à redução no rendimento desportivo. A grande maioria dos achados radiográficos investigados nos cavalos PSI sobreano em início de treinamento no estudo de Miyakoshi et al. (2016) não interferiram com a capacidade dos mesmos correrem aos dois e três anos de idade, somente o aumento nos ossos sesamoides (nas regiões apical, abaxial ou basilar) foi correlacionado com dificuldade em correr aos dois anos. Este tipo de alteração não foi observado no presente estudo.

Contudo, o sufixo “ite” remete a um processo inflamatório, mas as características patológicas da sesamoidite ainda não são bem entendidas (Richardson e Dyson, 2003). Talvez, a inclusão da pressão digital na região abaxial dos ossos sesamoides, ou a flexão dos boletos e trote após a flexão,

pudessem ter provocado manifestação clínica para algumas das alterações identificadas. Assim, há uma restrição em denominar os achados observados, mesmo as alterações mais importantes, como sesamoidite sem uma manifestação clínica, o que pode acontecer somente após o exercício mais intenso (Richardson e Dyson, 2003). Assim sendo, a avaliação clínica dos cavalos sobreano deva incluir as manobras investigativas mencionadas acima para um melhor entendimento das observações entendidas como alterações; contudo, a natureza inflamatória destas alterações precisa ser melhor estudada.

Outra diferença entre os estudos pode estar na forma de interpretação das imagens, das alterações e identificação do tamanho dos canais vasculares, assim como os achados de radiolucência, resultando em inconsistência entre observadores na análise como já foi demonstrado anteriormente (Jackson et al., 2014). Mesmo com os programas utilizados na avaliação das imagens digitais, algumas alterações ficaram em situação limítrofe entre os escores de avaliação. Kane et al. (2003) avaliaram radiografias de cavalos PSI na idade de sobreano, em leilões nos EUA, e encontraram canais vasculares irregulares em ossos sesamoides em 79% dos animais, mas vale mencionar que uma diferença foi a utilização da radiografia convencional naquela época, com menos possibilidades e recursos do exame digital.

A hipótese do presente estudo foi parcialmente comprovada, visto que as alterações identificadas não interferiram no desempenho desportivo. Alterações importantes reduziram as chances dos cavalos estrear em corridas aos dois anos de idade (Spike-Pierce e Bramlage, 2003; Meagher et al., 2013; Miyakoshi et al., 2016), mas no presente estudo não foi possível obter tal informação nos animais corridos e também a razão pela qual os demais 26 cavalos não correram. Contudo, dentre os que não correram muito poucos possuíam alterações, e isto não seria razão para tal. Mas como limitação do nosso estudo, o número de animais investigados, inferior aos outros estudos citados, pode ter sido reduzido para esse tipo de observação.

No estudo de Preston et al. (2012), 48% dos 192 cavalos PSI investigados correram ao menos uma vez aos 2 anos de idade. Ainda assim, a presença de osteófitos ou entesófitos em osso sesamoide, equivalente ao

escore 4 no presente estudo, representou 1.78 vezes mais possibilidades do cavalo não estrear, em relação a um cavalo sem esses achados.

Finalmente, de acordo com Plevin e McLellan (2014) e Plevin et al. (2016), “a associação da sesamoidite com a desmíte de ramo do ligamento suspensor identificada anteriormente”, não foi avaliada no presente estudo, mas deverá ser investigada sempre que se observar alterações importantes nos ossos sesamoides.

Conclui-se que as alterações radiográficas em ossos sesamoides proximais ocorrem em cavalos de corrida PSI jovens, tanto na idade lactente como de sobreano, e no presente estudo não houve interferência com o rendimento desportivo.

REFERÊNCIAS

Alrtib AM, Philip AH, Abdunnabi AH, Davies HMS. Morphometrical study of bony elements of the forelimb fetlock joints in horses. *Anatomy, Histology, Embryology*. 2013; 42:9-20.

Anthenill LA, Stover SM, Gardner IA, Hill AE, Lee CM, Anderson ML, Barr BC, Read DH, Johnson BJ, Woods LW, Daft BM, Kinde H, Moore JD, Farman CA, Odani JS, Pesavento PA, Uzal FA, Case JT, Ardans AA. Association between findings on palmarodorsal radiographic images and detection of a fracture in the proximal sesamoid bones of forelimbs obtained from cadavers of racing Thoroughbreds. *American Journal of Veterinary Research*. 2006; 67:858-868.

Anthenill LA, Gardner LA, Pool RR, Garcia TC, Stover SM. Comparison of macrostructural and microstructural bone features in Thoroughbred racehorses with and without midbody fracture of the proximal sesamoid bone. *American Journal of Veterinary Research*. 2010; 71:755-765.

Bertone AL. Fractures of the proximal sesamoid bones. In: Stashak TS, Adams' *Lameness in Horses*. 5th edition. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins. 2002; 773-782.

Beccati F, Gialletti R, Giontella A, Davanzo S, Di Meo A, Pepe, M. Morphologic Radiographic Study of the Proximal Sesamoid Bones of the Forelimb in Thoroughbred Racehorses in Training: Centro di Studi del Cavallo Sportivo, Dipartimento di Patologia, Diagnostica e Clinica Veterinaria, University of Perugia, Via San Costanzo, Perugia, Italy. *Journal of Veterinary Medical*. 2013; 1-5.

Bellenzani MCR. Abordagem semiológica do membro torácico do equino: Um auxílio no diagnóstico de claudicações. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária Equina*. 2007; 2:22-28.

Bowker R, van Wulfen K, Springer S, Linder K. Functional anatomy of the cartilage of the distal phalanx and digital cushion in the equine foot and a hemodynamic flow hypothesis of energy dissipation. *American Journal of Veterinary Research*. 1998; 59:961-968.

Butler JA, Colles C, Dyson S, Kold S. *Clinical Radiology of the Horse*. Oxford: Wiley-Blackwell. 2007; 157.

Cornelissen BPM, Rijkenhuizen ABM, Buma P, Barneveld A. A study on the pathogenesis of equine sesamoiditis: the effects of experimental occlusion of the sesamoidean artery. *Journal of Veterinary Medical Association*. 2002; 49:244-250.

Furniss C, Carstens A, van den Berg SS. Radiographic changes in Thoroughbred yearlings in South Africa. *Journal of the South African Veterinary Association*. 2011; 82:194-204.

Gaschen L, Burba DJ. Musculoskeletal injury in Thoroughbred racehorses – Correlation of findings using multiple image modalities. *Veterinary Clinics of North America Equine*. 2012; 28:539-561.

Hernandez J, Hawkins DL, Scollay MC. Race-start characteristics and risk of catastrophic musculoskeletal injury in Thoroughbred racehorses. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2001; 218:83-86.

Hill AE, Gardner IA, Carpenter TE, Lee CM, Hitchens PL, Stover SM. Prevalence, location and symmetry of noncatastrophic ligamentous suspensory apparatus lesions in California Thoroughbred racehorses, and association of these lesions with catastrophic injuries. *Equine Veterinary Journal*. 2016; 48:27-32.

Johnson BJ, Stover SM, Daft BM, Kinde H, Read DH, Barr BC, Anderson M, Moore J, Woods L, Stoltz J, Blanchard P. Causes of death in racehorse over a 2-year period. *Equine Veterinary Journal*. 1994; 26:327-330.

Jackson MA, Vizard AL, Anderson GA, Mattoon JS, Lavelle RB, Smithenson B T, Lester NV, Clarke AF, Whitton RC. An assessment of intra - and interobserver agreement of reporting orthopaedic findings on presale radiographs of Thoroughbred yearlings. *Equine Veterinary Journal*. 2014; 46, 567-574.

Kane AJ, Park RD, McIlwraith CW, Rantanen NW, Morehead JP, Bramlage LR. Radiographic changes in Thoroughbred yearlings. Part 1: Prevalence at the time of the yearling sales. *Equine Veterinary Journal*. 2003; 35:354-365.

Meagher DM, Bromberek JL, Meagher DT, Gardner LA, Puchalski SM, Stover SM. Prevalence of abnormal radiographic findings in 2-year-old Thoroughbreds at in-training sales and associations with racing performance. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2013; 242:969-976.

Mikail S. Termografia o mapa térmico das lesões. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária Equina*. 2006; 1:24-27.

Michelotto Jr PV, Ramos CMG, Leite SC, Ribas NJBN, Lunelli D, Prado AMB. Avaliação do desempenho de cavalos Puro Sangue Inglês de corrida após cirurgia artroscópica de articulações carpianas. *Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais*. 2012; 10:57-64.

Miyakoshi D, Senba H, Shikichi M, Maeda M, Shibata R, Misumi K. A retrospective study of radiographic abnormalities in the repositories of 2-year-old Thoroughbred in training sales in Japan. *Journal of Equine Science*. 2016; 27:67-76.

Nixon AJ. Coxofemoral joint arthroscopy. In: White NA, Moore JN. Current Techniques in Equine Surgery and Lameness. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company. 1998: 448-451.

O'Brien, T.R., Morgan, J.P., Wheat, J.D. and Sutter, P.F. Sesamoiditis in the Thoroughbred: a radiographic study. 1991.

Peloso JG, Mundy GD, Cohen ND. Prevalence of, and factors associated with musculoskeletal racing injuries of Thoroughbreds. Journal of the American Veterinary Medical Association. 1994; 204:620-626.

Peloso JG, Vogler JB, Cohen ND, Marquis P, Hilt L. Association of catastrophic biaxial fracture of the proximal sesamoid bones with bony changes of the metacarpophalangeal joint identified by standing magnetic resonance imaging in cadaveric forelimbs of Thoroughbred racehorses. Journal of the American Veterinary Medical Association. 2015; 246:661-673.

Plevin S, McLellan J. The effect of insertional suspensory desmitis on racing in juvenile Thoroughbred racehorses. Equine Veterinary Journal. 2014; 46:451-457.

Plevin S, McLellan J, O'Keeffe T. Association between sesamoiditis, subclinical ultrasonographic suspensory ligament branch change and subsequent clinical injury in yearling Thoroughbreds. Equine Veterinary Journal. 2016; 48:543-547.

Preston SA, Brown MP, Trumble TN, Chmielewski TL, Zimmer DN, Hernandez JA. Effects of various presale radiographic findings for yearling Thoroughbreds on 2-year-old racing performance. Journal of the American Veterinary Medical Association. 2012; 1505-1513.

Ramzan PH, Palmer L, Dallas RS, Shepherd MC. Subclinical ultrasonographic abnormalities of the suspensory ligament branch of the athletic horse: survey of 60 Thoroughbred racehorses. Equine Veterinary Journal. 2013; 45:159-163.

Richardson DW; Dyson JS. The Metacarpophalangeal Joint. In Ross WM; Dyson SJ. Diagnosis and Management of: Lameness in the Horse. Elsevier, Saunders: St Louis, USA. 2003; 394-410.

Schnabel LV, Bramlage LR, Mohammed HO, Embertson RM, Ruggles AJ, Hopper SA. Racing performance after arthroscopic removal of apical sesamoid fracture fragments in Thoroughbred horses age or = 2 years: 84 cases (1989–2002). *Equine Veterinary Journal*. 2006; 38:446-451.

Souza PC, Souza MV, Aranzales JRM, Haddad MA. Achados radiográficos na região distal dos membros torácicos de equinos sem histórico de patologia locomotora. *Revista Ceres*. 2005; v 52, 302: 517-525.

Souza MV, van Weeren PR, van Schie HT, van de Lest CH. Regional differences in biochemical, biomechanical and histomorphological characteristics of the equine suspensory ligament. *Equine Veterinary Journal*. 2010; 42:611-620.

Spike-Pierce DL, Bramlage LR. Correlation of racing performance with radiographic changes in the proximal sesamoid bones of 487 Thoroughbred yearlings. *Equine Veterinary Journal*. 2003; 35:350-353.

Stashak TS. Claudicação em equinos segundo Adams: Anatomia funcional do aparelho locomotor. 5ª ed. São Paulo: Roca. 2006; 1: 1-54.

Stover SM. The epidemiology of Thoroughbred racehorse injuries. *Clinical Techniques in Equine Practice*. 2003; 2:312-322.

Thompson KN, Cheung TK. A finite element model of the proximal sesamoid bones of the horse under different loading conditions. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*. 1994; 7:35-39.

Vanderperren K, Bergman HJ, Spoormakers TJ, Pille F, Duchateau L, Puchalski SM, Saunders JH. Clinical, radiographic, ultrasonographic and computed tomographic features of nonseptic osteitis of the axial border of the proximal sesamoid bones. *Equine Veterinary Journal*. 2014; 46:463-467.

Wang D, Shi L, Griffith JF, Qin L, Yew DT, Riggs CM. Comprehensive surface-based morphometry reveals the association of fracture risk and bone geometry. *Journal of Orthopaedic Research*. 2012; 30:1277-1284.

Young DR, Nunamaker DM, Markel MD. Quantitative evaluation of the remodelling response of the proximal sesamoid bones to training-related stimuli in Thoroughbreds. *American Journal of Veterinary Research*. 1991; 52:1350-1356.

ANEXO 1



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Comitê de Ética em Pesquisa

Curitiba, 18 de Maio de 2015.

PARECER DE PROTOCOLO DE PESQUISA

REGISTRO DO PROJETO: **0766/2015 – 2**

TÍTULO DO PROJETO: Incidência de Alterações Nos Ossos Sesamóides Proximais De Equinos aos 05 e aos 18 meses de idade.

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Pedro Vicente Michelotto Junior

EQUIPE DE PESQUISA: Pedro Vicente Michelotto Junior, Amarildo Dubiella

INSTITUIÇÃO

Pontifícia Universidade Católica do Paraná

ESCOLA / CURSO:


Escola de Ciências Agrárias e Medicina Veterinária /Medicina Veterinária

VIGÊNCIA DO PROJETO	Utilização de dados	QUANTIDADE DE ANIMAIS	Utilização de dados
ESPECIE/LINHAGEM	<i>Equus caballus</i> (Equino / Cavalos)	Nº SISBIO	Não se aplica <small>(Somente animais de vida livre)</small>
SEXO	M/F	ATIVIDADES	Não se aplica <small>(Somente animais de vida livre)</small>
IDADE / PESO	Utilização de dados	ESPECIE – GRUPO TAXONÔMICOS	Não se aplica <small>(Somente animais de vida livre)</small>
ORIGEM DO ANIMAL	Utilização de dados	LOCAL (IS)	Não se aplica <small>(Somente animais de vida livre)</small>

O colegiado do CEUA certifica que este protocolo que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto homem), para fins de pesquisa científica, encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794/2018 e Decreto nº 6.899/2009, e com as normas editadas pelos CONCEA (Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal) e foi **APROVADO** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da PUCPR em reunião de 18/05/2015. Se houver mudança do protocolo o pesquisador deve enviar um relatório ao CEUA-PUCPR descrevendo de forma clara e sucinta, a parte do protocolo a ser modificada e as suas justificativas. Se a pesquisa, ou parte dela for realizada em outras instituições, cabe ao pesquisador não iniciá-la antes de receber a autorização formal para a sua realização. O documento que autoriza o início da pesquisa deve ser carimbado e assinado pelo responsável da instituição e deve ser mantido em poder do pesquisador responsável, podendo ser requerido por este CEUA em qualquer tempo.

Lembramos ao pesquisador que é obrigatório encaminhar o relatório anual parcial e relatório final da pesquisa a este CEUA.

Atenciosamente,


Marta Luciane Fischer
Coordenadora
Comitê de Ética no Uso de Animais - PUCPR
Prof. Dra. Marta Luciane Fischer
Coordenadora
Comitê de Ética no Uso de Animais.

