



UNIVERSIDADE DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

PRINCIPAIS ALTERAÇÕES RADIOGRÁFICAS DE EXAMES EM ACTO DE COMPRA
EM CAVALOS PURO SANGUE LUSITANO

INÊS PESSANHA VILAÇA BESSA DE CARVALHO

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutora Paula Alexandra Botelho Garcia de
Andrade Pimenta Tilley

Doutor Luís Ressano Garcia Pardon Lamas

Doutora Maria Rita Martins Garcia da
Fonseca

ORIENTADOR

Doutora Maria Rita Martins Garcia da
Fonseca

2018

LISBOA



UNIVERSIDADE DE LISBOA
Faculdade de Medicina Veterinária

PRINCIPAIS ALTERAÇÕES RADIOGRÁFICAS DE EXAMES EM ACTO DE COMPRA
EM CAVALOS PURO SANGUE LUSITANO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

INÊS PESSANHA VILAÇA BESSA DE CARVALHO

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutora Paula Alexandra Botelho Garcia
de Andrade Pimenta Tilley

Doutor Luís Ressano Garcia Pardon
Lamas

Doutora Maria Rita Martins Garcia da
Fonseca

ORIENTADOR

Doutora Maria Rita Martins Garcia da
Fonseca

2018

LISBOA

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais pelo apoio constante e por me transmitirem esta paixão pelos animais, muito em particular pelo Cavalo Lusitano.

Agradeço ao meu irmão por me orientar em todas as escolhas pessoais e profissionais, é de facto “o irmão mais velho”.

Agradeço a todos os que são parte da FMV, e em particular às minhas amigas de curso: Raquel, Madalena, Madalena, Bia e Joana, pelo apoio, amizade e bons momentos que partilhámos ao longo deste percurso académico.

Agradeço à Professora Doutora Rita Fonseca pela orientação, aprendizagem e críticas construtivas essenciais para elaborar esta dissertação/para o sucesso profissional.

Agradeço ao Dr. Bruno Miranda pela cedência de exames radiográficos que possibilitaram esta dissertação e pela simpatia e conhecimentos transmitidos durante o estágio.

Agradeço a toda a minha família e a todos os meus amigos por sempre torcerem por mim.

Muito obrigado a todos!

PRINCIPAIS ALTERAÇÕES RADIOGRÁFICAS DE EXAMES EM ACTO DE COMPRA EM CAVALOS PURO SANGUE LUSITANO

RESUMO

Os Exames em Acto de Compra (EAC) são cada vez mais utilizados para avaliar a futura capacidade desportiva do cavalo, e o exame radiográfico é o procedimento de diagnóstico mais efectuado para detecção de lesões osteoarticulares. O objectivo deste estudo é avaliar o estatuto osteoarticular de jovens cavalos de raça Puro Sangue Lusitano (PSL), através da investigação da presença de alterações osteoarticulares nas principais regiões abordadas por radiografia na medicina veterinária de terreno.

Foram avaliados os exames radiográficos, efectuados em EAC, de 152 equinos de raça PSL, entre os 2 e os 5 anos de idade, das articulações interfalângicas dos membros torácicos, metacarpo/metatarsofalângicas dos membros torácicos e pélvicos, tarso e femorotibiopatelar. Um painel de avaliadores interpretou as radiografias e para cada região anatómica foi feita a identificação das principais alterações radiográficas. Assim, 84,9% dos equinos têm um ou mais achados radiográficos (AR). As articulações interfalângicas distais são as mais atingidas, nomeadamente por ossificação das cartilagens ungulares da falange distal (88% dos AR nesta articulação), com maior severidade no aspecto lateral. Na articulação metacarpo/metatarsofalângica há maior predisposição para alterações osteoarticulares nos membros pélvicos. Esta foi a articulação mais afectada por OC(D), principalmente fragmentos osteocondrais da falange proximal (41,5% dos AR nesta articulação) e remodelação da crista sagital do terceiro metacarpo/metatarso (35,4% dos AR nesta articulação). Nas articulações do tarso, 74% das alterações osteoarticulares são osteófitos e o relevo intermediário da cóclea tibial é o principal local para ocorrência de OCD. A articulação femorotibiopatelar foi a menos afectada, identificando-se fragmentos osteocondrais exclusivamente na crista lateral da tróclea do fémur.

Os resultados indicam a presença de alterações osteoarticulares em cavalos jovens PSL. Com base na presença destes AR criou-se um estatuto osteoarticular. A utilização de um estatuto osteoarticular individual poderá ser útil na avaliação da saúde ortopédica dos equinos e por consequência ajudar na seleção de carreiras desportivas de jovens cavalos.

PALAVRAS-CHAVE: Equino; Puro Sangue Lusitano; Alteração osteocondral; Radiografia.

MAIN RADIOGRAPHIC FINDINGS IN THE PRE-PURCHASE EXAMINATION OF LUSITANO HORSES

ABSTRACT

The pre-purchase examination is an increasingly powerful tool to assess the sportive capacity of the horse. Radiography is the most performed diagnostic procedure to detect osteochondral lesions. The aim of this study is to evaluate the osteoarticular status of young Lusitano breed horses, through the investigation of the presence of radiographic findings, in the main regions, during a field study.

Pre-purchase radiographic exams of 152 Lusitano horses were realized. Horses were aged between 2 and 5 years old and studied regions included the interphalangeal joints of the forelimbs, metacarpo/metatarsophalangeal joints of the fore and hindlimbs, tarsal joints and femorotibiapatellar joints. A panel of evaluators interpreted the radiographies and the principal findings were identified for each anatomical region.

Thus, 84.9% of the horses have one or more radiographic findings. The interphalangeal joints are the most affected, namely by ossification of the collateral cartilages of the distal phalanx (88% of its findings), with greater severity in the lateral side. The metatarsophalangeal joint is more predisposed to osteochondral alterations than the metacarpophalangeal joint. These joints are the most affected by OC(D), primarily by osteochondral fragments on the proximal phalanx (41.5% of the findings in this joint) and irregularity of the sagittal ridge of the third metacarpus/metatarsus (35.4% of the findings in this joint). In the tarsus, 74% of the findings are osteophytes and the intermediate ridge of the tibia is the main site for OCD. The femorotibiopatellar joint was the least affected joint, with fragmentation of the lateral trochlear ridge of the femur.

The results show the presence of osteoarticular alterations in juvenile Lusitano horses. Based on the presence of radiographic signs, an individual osteoarticular status was established. Its importance is connected with its profitable use to assess the orthopedic health of the horses and, consequently, help in the selection of young horses for their future sports career.

KEY-WORDS: Equine; Lusitano Thoroughbred; Osteochondral alterations; Radiography.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS.....	i
RESUMO	ii
ABSTRACT.....	iv
ÍNDICE GERAL.....	v
LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	viii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	ix
RELATÓRIO DE ESTÁGIO.....	1
I.INTRODUÇÃO	2
II.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
1. Ossificação Endocondral	4
1.1 Patogénese na ossificação endocondral	5
2. Factores de Risco no Desenvolvimento de JOCC	5
3. Anatomia radiográfica do membro torácico e pélvico.....	8
3.1 Membro torácico.....	8
3.1.1 Articulações.....	8
3.1.2 Exame radiográfico das articulações interfalângicas no exame em ato de compra	8
3.1.2.1 Protocolo radiográfico.....	8
3.1.2.2 Principais lesões diagnosticadas	9
3.1.3 Exame radiográfico da articulação metacarpofalângica no exame em ato de compra	14
3.1.3.1 Protocolo radiográfico.....	14
3.1.3.2 Principais lesões diagnosticadas	15
3.2 Membro pélvico	18
3.2.1 Articulações.....	18
3.2.2 Principais diferenças na articulação metatarsofalângica	19
3.2.3 Exame radiográfico das articulações do tarso no exame em ato de compra	19
3.2.3.1 Protocolo radiográfico.....	19
3.2.3.2 Principais lesões diagnosticadas	20
3.2.4 Exame radiográfico da articulação femorotibiopatelar no exame em ato de compra	21
3.2.4.1 Protocolo radiográfico.....	21
3.2.4.2 Principais lesões diagnosticadas	22

III. ESTUDO REALIZADO	24
1. Objectivos.....	24
2. Materiais e Métodos	24
2.1. Critérios de inclusão na escolha da amostra.....	24
2.2. Exames radiográficos.....	24
2.2.1. Preparação dos animais e material utilizado	24
2.2.2. Regiões Anatômicas e Achados Radiográficos estudados	25
2.3 Análise de dados	28
2.3.1 Painel de avaliadores.....	28
2.3.2 Avaliação do exame radiográfico	28
2.3.3 Analise estatística.....	29
3. Resultados	29
3.1 Características da amostra	29
3.1.1 Incidências radiográficas obtidas	29
3.2 Total dos achados radiográficos na população	30
3.3 Articulações interfalângicas	33
3.4 Articulação metacarpo/metatarsofalângica	36
3.5 Articulações do tarso.....	40
3.6 Articulação femorotibiopatelar.....	43
4. Discussão dos Resultados.....	44
4.1 Limitações do estudo	53
IV. CONCLUSÕES.....	55
BIBLIOGRAFIA.....	57
ANEXOS	63

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Distribuição do Número de Achados Radiográficos por Percentagem de Equinos.....	30
Figura 2: Distribuição da Percentagem de Equinos Afectados/ ou não por Região Anatômica.....	31
Figura 3: a) Prevalência de Achados Radiográficos nas Articulações interfalângicas dos Equinos, b) Percentagem de Determinado Achado Radiográfico nas Articulações Interfalângicas do Total de Equinos aí Afectados.	34
Figura 4: Radiografia das articulações interfalângicas de um cavalo do estudo.....	35
Figura 5: Radiografia das articulações interfalângicas de um cavalo do estudo.....	36
Figura 6: Distribuição do Número de Alterações Radiográficas na articulação metacarpo/metatarsofalângica na população estudada.	37
Figura 7: Distribuição do Número e Tipo de Alterações Radiográficas na articulação metacarpo/metatarsofalângica.	38
Figura 8: Distribuição das regiões com Alteração Radiográfica de Osteocondrose na articulação metacarpo/metatarsofalângica.....	39
Figura 9: Radiografia da articulação metacarpo/metatarsofalângica de um dos cavalos avaliados no estudo.	39
Figura 10: Radiografia da articulação metatarsofalângica de um dos cavalos avaliados no estudo.....	40
Figura 11: a) Prevalência de Alterações Radiográficas nas articulações do tarso dos Equinos. b) Percentagem de Determinada Alteração Radiográfica no tarso do Total de Equinos Aí Afectados.....	40
Figura 12: Distribuição das Regiões com Osteocondrose Dissecante nas articulações do tarso.....	41
Figura 13: Radiografia das articulações do tarso de um dos cavalos do estudo.	42
Figura 14: Radiografia das articulações do tarso de um dos cavalos do estudo.	43
Figura 15: a) Prevalência de Lesão na articulação femorotibiopatelar de Equinos. b) Percentagem de Determinada Lesão na articulação femorotibiopatelar do Total de Cavalos Aí Afectados.....	43
Figura 16: Radiografia da articulação femorotibiopatelar de um dos cavalos do estudo.	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resumo das Principais Alterações Radiográficas de Osteocondrose por Região avaliada.	26
Tabela 2: Resumo das Principais Regiões com Alterações Radiográficas Degenerativas e outros tipos de alterações.	27
Tabela 3: Definição de Cada Categoria do Estatuto Osteoarticular.....	29
Tabela 4: Número de Exames radiográficos obtido por Cada Incidência Radiográfica de Determinada Região Anatômica.	29
Tabela 5: Número de Articulações Envolvidas Por Equino Afectado.....	31
Tabela 6: Distribuição dos Membros Afectados/ Não afectados por lesões na população estudada.....	32
Tabela 7: Articulações Afectadas por OC(D) por Número de Equinos	32
Tabela 8: Distribuição das Categorias do Estatuto Osteoarticular.....	33
Tabela 9: Distribuição do Número de Cartilagens Ungulares da Falange Distal por Grau de Ossificação.	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIFD	Articulação Interfalângica Distal
AIFP	Articulação Interfalângica Proximal
AITD	Articulação Intertársica Distal
AITP	Articulação Intertársica Proximal
AMCP	Articulação Metacarpofalângica
AR	Achados Radiográficos
ATMT	Articulação Tarsometatársica
ATFP	Articulação Tibiofemuropatelar
ATT	Articulação Tibiotársica
CUP3	Cartilagens Ungulares de P3
Cd-Cr	Caudo-Cranial
JOCC	Condições Juvenis Osteocondrais
CLCT	Crista Lateral da Cóclea do Tálus
CLTF	Crista Lateral da Tróclea do Fémur
CMTF	Crista Medial da Tróclea do Fémur
CS MTC3-F	Crista Sagital Metacarpo III - Fractura
CS MTC3-R	Crista Sagital Metacarpo III - Remodelação
CS MTT3-F	Crista Sagital Metatarso III - Fractura
CS MTT3-R	Crista Sagital Metatarso III - Remodelação
DAD	Doença Articular Degenerativa
DP	Dorsopalmar/plantar
EF	Entesiófitos
EOSC	Esclerose do Osso Subcondral

EAC	Exame em Acto de Compra
EO	Exostose Óssea
P3	Falange Distal
P2	Falange Média
P1	Falange Proximal
F	Fracturas
F.OSP	Fragmento osso sesamoide proximal
F.P1	Fragmento P1
LM	Lateromedial
LIT	Ligamento Intertársico
LISD	Ligamento Sesamoideo Ímpar Distal
LSC	Ligamentos Sesamoideos Colaterais
MMT	Maléolo Medial da Tíbia
MPD	Membro Pélvico Direito
MPE	Membro Pélvico Esquerdo
MTD	Membro Torácico Direito
MTE	Membro Torácico Esquerdo
MP	Membros Pélvicos
MT	Membros Torácicos
M	Mineralizações
DLMPO	Oblíqua Dorsolateral-Palmaromedial
DPr-PaDiO	Oblíqua Dorsoproximal-Palmarodistal
PMDLO	Oblíqua Palmaromedial-Dorsolateral
OSD	Ossos Sesamóide Distal

OSP	Osso Sesamóide Proximal
OC(D)	Osteocondrose
OCD	Osteocondrose Dissecante
OF	Osteófitos
P	Patela
PEP3	Processo Extensor da Falange Distal
QOSC	Quistos Ósseos Subcondrais
RICT	Relevo Intermediário da Cóclea da Tíbia
S	Sesamoidite
TEDC	Tendão Extensor Digital Comum
TFDP	Tendão Flexor Profundo dos Dedos

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

O estágio curricular obrigatório no âmbito do sexto ano do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária decorreu entre Outubro de 2017 e Março de 2018. A primeira parte do estágio teve lugar até Dezembro, no “Kawell Centro de Rehabilitación – Hospital Equino”, na província de Buenos Aires, Argentina, onde estive sob a orientação do Dr. Raúl Lamuraglia. Estive destacada na área de Fisioterapia e Reabilitação de cavalos mas também tive a oportunidade de acompanhar o Centro de Neonatologia e a área de Cirurgia e Medicina Interna. Na área de Fisioterapia e Reabilitação, sendo a Argentina uma nação muito dedicada ao desporto de Pólo e onde são frequentes as corridas de cavalos, acompanhei as técnicas mais recentes de optimização da performance desportiva dos cavalos. Os métodos disponíveis passavam por terapias eléctricas (magnética, laser, ultrassons, electroestimulação), terapia manual, terapia aquática (piscina e passadeira), guia mecânica, pista de propriocepção e câmara hiperbárica. Auxiliei no diagnóstico das lesões ou necessidades musculoesqueléticas com recurso à manipulação física, radiografia e ecografia. Por sua vez, no Centro de Neonatologia participei maioritariamente no controlo de éguas em fim de gestação e na assistência ao parto, nomeadamente no nascimento de poldros colonizados que requeriam cuidados como: o do controlo dos parâmetros vitais do poldro, recolha de sangue para análise clínica e administração de oxigénio intranasal. Na área de Cirurgia e Medicina Interna, acompanhei casos de cólica médica e cirúrgica, cirurgia de artroscopia, assépsia de feridas e mudança de pensos, administração de fármacos e fluidoterapia.

Na segunda parte do estágio, acompanhei o Dr. Bruno Miranda, em clínica de equinos em regime ambulatorio, na região de Portugal Continental. Durante o estágio, foi feito o acompanhamento médico veterinário de Coudelarias, de Centros Hípicos e de Competições Nacionais e Internacionais das disciplinas de Ensino e Endurance. De entre as actividades realizadas, destacam-se os Exames em Acto de Compra, as verificações veterinárias em concurso, diagnósticos de claudicação, aplicação de microchips e elaboração de Resenhos, vacinações e desparasitações, colheitas de amostras de sangue para controlo da filiação e despiste de doenças e tratamentos dentários (limagem de arestas dentárias e extracção de dentes de lobo). Participei também em cirurgias electivas de ortopedia e castração de cavalos, desde o momento da avaliação e preparação pré-cirúrgica até à recuperação total dos equinos.

I. INTRODUÇÃO

As alterações osteoarticulares são descritas na literatura há mais de 20 anos. A maioria destas envolve as epífises ou metáfises das extremidades dos ossos longos. O termo “Condições Juvenis Osteocondrais” (JOCC) abrange as lesões do desenvolvimento que estão relacionadas com as articulações imaturas e as placas de crescimento, ou seja, antes da maturidade do esqueleto, numa fase inicial da vida do cavalo. O exemplo mais estudado é a osteocondrose, traduzindo-se num distúrbio no processo de ossificação endocondral (Denoix, Jeffcott, McIlwraith & van Weeren, 2013). A incidência clínica de JOCC está associada a perdas económicas importantes no mundo equestre, no qual o cavalo é muito valorizado pela sua aptidão desportiva, e é particularmente importante nos exames pré-compra de equinos (Denoix et al., 2013a).

A radiografia é considerada o método de eleição em Exames em Acto de Compra (EAC) para alterações osteocondrais (van Hoogmoed, Snyder, Thomas & Harmon, 2003; Bastos, et al., 2017). A avaliação radiográfica num EAC deve descrever as alterações radiográficas e priorizar os diagnósticos para que um prognóstico para a utilização do cavalo possa ser concluído (Suslak-Brown, 2004; van Hoogmoed et al., 2003). Os achados radiográficos ditam acerca da performance atlética do cavalo, mas as manifestações radiográficas consistentes com JOCC são geralmente observadas em cavalos clinicamente saudáveis (Bastos et al., 2017; Denoix et al., 2013a). A identificação radiográfica é baseada nas alterações de densidade, opacidade óssea e formato, detectáveis após cerca de 50% de alteração na mineralização óssea ter ocorrido (Butler, Colles, Dyson, Kold, & Poulos, 2017). Como tal, a radiografia tem algumas limitações, como a inability para detectar alterações osteocondrais recentes e a falta de detalhe na visualização dos tecidos moles. Dá-nos maior segurança em detectar a alteração radiográfica do que garantir a ausência desta (van Weeren & Denoix, 2013). Por exemplo, os estádios iniciais dos quistos ósseos subcondrais ou de fracturas ou na Doença Articular Degenerativa (DAD) inicial, na qual a incidência real de osteófitos e entesiófitos pode ser subestimada uma vez que são menos opacos que o osso em redor. Para se tentar aumentar o espectro de deteção de alterações radiográficas podem-se manipular as imagens (como por exemplo aumentar a intensidade luminosa para melhorar o estudo das margens articulares), comparar as alterações de um membro com o membro contralateral e fazer radiografias de acompanhamento (Butler et al., 2017; Vanderperren & Saunders, 2009). O exame radiográfico integrante num EAC deve ser ajustado individualmente ao cavalo, variando com os requisitos específicos do potencial comprador, áreas

suspeitas no exame físico precedente, tipo de utilização futura do equino, raça, idade, entre outras condicionantes (Suslak-Brown, 2004). Tendencialmente, cavalos com um preço de compra mais elevado são sujeitos a um exame radiográfico mais pormenorizado (van Hoogmoed, 2003). Se o cavalo está clinicamente saudável, as radiografias são efectuadas para fazer uma triagem de alterações específicas. Se pelo contrário o animal demonstrou algo anormal no exame físico então as radiografias já farão parte de um exame diagnóstico, devendo-se incluir todas as projeções que permitam diagnosticar a causa para determinada anomalia (Suslak-Brown, 2004). É sempre aconselhável ter diferentes incidências radiográficas de uma região para uma avaliação melhor e mais completa (Butler et al., 2017).

Há uma janela de susceptibilidade em cada articulação para o aparecimento e regressão de alterações radiográficas, tornando o número de animais com alterações radiográficas numa idade madura menor dos que na realidade sofreram desta condição nos primeiros meses de vida (van Weeren & Barneveld, 1999). Assim, a idade na qual os equinos são sujeitos a radiografia é de enorme importância (van Grevenhof et al., 2009). Num estudo com poldros de raça Lusitana, 76,08% dos poldros apresentavam sinais radiográficos de osteocondrose ao mês de idade mas apenas 16,20% tinham sinais radiográficos aos 18 meses (Baccarin, Pereira, Roncati, Bergamaschi & Hagen, 2012). Este período de susceptibilidade é limitado e variável por cada região (Boado & López-Sanromán, 2016; van Weeren & Barneveld, 1999), e corresponde ao período no qual a cartilagem epifiseal é vascularizada (Ytrehus, Carlson, & Ekman, 2007). Um estudo com cavalos islandeses, que assume estar em concordância com estudos efectuados noutras raças, revela que as placas de crescimento das articulações interfalângicas são as primeiras a fechar, cerca dos 8 meses de idade e que as últimas a fechar são as da região distal do rádio, entre os 27 e os 32 meses, da tuberosidade do olecrâneo, cerca dos 32 meses e da articulação femorotibiopatelar, entre os 27 e os 40 meses (Strand, Braathen, Hellsten, Huse-Olsen & Bjornsdottir, 2007). Infelizmente, derivado do período de susceptibilidade articular e do limiar de detecção na radiografia, na altura em que esta é valiosa na detecção definitiva de doenças osteocondrais, fechou-se uma importante janela temporal: a disponível para a intervenção profilática (Baccarin, 2012).

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. Ossificação Endocondral

A cartilagem é essencial para a formação e crescimento dos ossos longos. É constituída por condrócitos e pela matriz extracelular cartilaginosa, composta por colagénio, proteoglicanos, ácido hialurónico e glicoproteínas. Esta composição é a responsável pela resiliência da cartilagem (Junqueira & Carneiro, 2017). O tecido cartilaginoso não contém vasos sanguíneos sendo nutrido e oxigenado pelos vasos do pericôndrio ou pelo fluido sinovial, no caso da cartilagem articular (Denoix et al., 2013). A cartilagem de crescimento não é uniformemente vascularizada, observando-se uma relação directa com a espessura da cartilagem em questão. Os canais na cartilagem estão presentes por um período limitado do crescimento, desaparecendo no processo de condrificação e ossificação. A porção distal da crista lateral da tróclea é a região com perfusão sanguínea mais prolongada no tarso (Olstad, Ytrehus, Ekman, Carlson & Dolvik, 2008).

A ossificação endocondral é o processo responsável pela formação de tecido ósseo. Há hipertrofia dos condrócitos e redução da matriz cartilaginosa, que sofre calcificação. A morte dos condrócitos por apoptose gera cavidades que são ocupadas por capilares sanguíneos e células osteogénicas que se transformam em osteoblastos que depositam matriz óssea, seguindo o molde cartilaginoso anterior. O centro de ossificação primário encontra-se na parte média da diáfise e cresce longitudinalmente em direcção às epífises ao passo que os centros secundários de ossificação encontram-se um em cada epífise e crescem no sentido radial. Na porção central do osso formado instala-se a medula óssea. A cartilagem hialina reveste as superfícies articulares dos ossos longos e compõe o disco epifisário ou placa de crescimento, situada entre a diáfise e epífise dos ossos longos em crescimento. Neste distinguem-se cinco zonas de características estruturais e funcionais distintas:

- zona de cartilagem em repouso, em contacto com a epífise e sem qualquer alteração morfológica;
- zona de cartilagem seriada: os condrócitos sofrem divisão rápida e formam colunas dispostas longitudinalmente ao osso;
- zona de cartilagem hipertrófica: condrócitos com depósitos de glicogénio e lípidos que sofrem apoptose;
- zona de cartilagem calcificada: há mineralização dos finos tabiques de matriz cartilaginosa;

- zona de ossificação: surgem capilares sanguíneos e células osteoblásticas desde o perióstio e invadem as lacunas deixadas pelos condrócitos mortos, diferenciando-se em osteoblastos que depositam matriz óssea.

As articulações unem os ossos por meio de tecido conjuntivo, e classificam-se de diartroses as articulações dotadas de grande mobilidade, como no caso das que unem os ossos longos do esqueleto apendicular, e sinartroses as que o movimento é limitado ou nulo, como no crânio. As diartroses permitem o deslizamento das superfícies articulares revestidas por cartilagem hialina e encerram uma cápsula articular delimitando uma cavidade articular que contém o líquido sinovial, produzido pela membrana sinovial da cápsula articular (Junqueira & Carneiro, 2017).

1.1 Patogénese na ossificação endocondral

A lesão primária na osteocondrose articular é uma necrose isquémica focal na cartilagem de crescimento iniciada por necrose dos canais da cartilagem, após anastomose destes canais com a frente de ossificação (Ytrehus et al., 2007). Uma vez que não há anastomoses entre os canais da cartilagem de crescimento, a perda de vascularização é permanente (Lavery & Girard, 2013). A isto seguem-se alterações na matrix, sabendo-se que há uma redução do colagénio tipo II na cartilagem de cavalos com defeitos osteocondrais (van de Lest, Brama, van El, DeGroot & van Weeren, 2004; Olstad K. , Ytrehus, Ekman, Carlson & Dolvik, 2007). A cartilagem tenta reparar estas áreas necróticas por neovascularização e proliferação de aglomerados de condrócitos, associados a fagocitose e remodelação clástica para remoção de áreas não viáveis (Olstad K. et al., 2007). Como referido, há um período de susceptibilidade concreto para formação de lesões que corresponde ao período no qual a cartilagem epifiseal é vascularizada (Ytrehus et al., 2007). A osteocondrose latens engloba as lesões de necrose dos condrócitos confinadas às zonas de crescimento da cartilagem e a osteocondrose manifesta é quando as lesões se encontram já na junção osteocondral causando um atraso focal na ossificação endocondral. Os centros de ossificação nos locais de predileção surgem em tecidos já lesionados e portanto devem ser considerados uma consequência e não a causa de osteocondrose (Olstad K. et al., 2007).

2. Factores de Risco no Desenvolvimento de JOCC

As lesões osteocondrais têm um carácter dinâmico e multifactorial (Robert, Valette, Jacquet, Lepeule & Denoix, 2013), tendo um papel importante a genética, a biomecânica, a nutrição e a velocidade de crescimento. O carácter dinâmico da

doença prende-se com a janela de susceptibilidade de cada articulação que permite o estabelecimento e regressão de lesões, próprio de cada articulação. Na raça Puro Sangue Lusitano, a presença definitiva de lesões osteocondrais nas articulações tarsocrural e femoropatelar é detectada a partir dos 12 meses de idade (Baccarin et al., 2012; Praud et al., 2013).

A nível da genética, há uma correlação positiva entre genética e fenótipo nos sinais radiográficos de doença degenerativa articular no tarso e claudicação (Bjornsdóttir et al., 2000). Em cavalos Hanoverianos, houve um decréscimo mais significativo de achados radiográficos na descendência de animais seleccionados com recurso à sua apresentação radiográfica, em comparação com a descendência de animais seleccionados somente com base na performance, nos quais também houve um decréscimo mas mais ligeiro. Assim programas de selecção de cavalos que incluam exames radiográficos podem ser uma mais-valia para a evolução equina, tanto a nível da saúde ortopédica como de performance atlética (Stock & Distl, 2005). Um outro estudo com cavalos Trotadores Franceses revelou uma heritabilidade moderada para os achados radiográficos nas articulações metatarsofalângicas (0.29) e nas articulações do tarso (0.19), nomeadamente 0.37 na fila distal do tarso e 0.49 na fila proximal do tarso, e que nestas articulações as fêmeas têm 5% menor probabilidade de desenvolver lesões do que os machos (Ricard et al., 2013). No caso particular do cavalo Lusitano, sabe-se que há um valor de heritabilidade na conformação dos membros de 0,07, na altura ao garrote de 0,61 e na correlação entre os andamentos e a funcionalidade de 0,60 a 0,72, resultados importantes na seleção de cavalos jovens para carreiras desportivas (Vicente, 2015). A influência de género nas lesões osteocondrais é controversa entre estudos (Boado & López-Sanromán, 2016; Stock, Hamann & Distl, 2005; Praud et al., 2013; Ricard et al., 2013). No cavalo Lusitano há um claro dimorfismo sexual, o que influencia os valores de maturidade (Fradinho, Bessa, Ferreira-Dias & Caldeira, 2015). A genética inerente à raça pode ser um factor determinante no início de vida, estimando-se que desempenhe um papel decisivo até cerca dos 6 meses. Animais com um status osteoarticular mau aos 6 meses têm maior probabilidade de deterioramento entre os 6 e 17 meses do que poldros saudáveis (Praud et al., 2013).

A nível da biomecânica, a atividade física num poldro é essencial para o desenvolvimento adequado do seu esqueleto mas, quando excessiva, interfere na homeostase das articulações, com microtrauma dos tecidos articulares e resposta inflamatória. Consequentemente, há comprometimento da viabilidade dos condrócitos e alterações significativas na rede de colagénio. Assim, o exercício irregular, reduzido ou excessivo, está associado a um maior risco de desenvolvimento de JOCC (van

Weeren, Knaap & Firth, 2003; te Moller & van Weeren, 2017; Dykgraaf, Firth, Rogers & Kawcak, 2008; Brama et al., 2000). O principal factor de deterioração do índice de severidade das articulações é o trauma e stress biomecânico, que podem resultar de práticas de manejo como a estabulação durante o inverno ou pastarem em campos com terreno acidentado (Praud et al., 2013). A conformação anatómica influencia o stress mecânico a que o animal é sujeito (Ytrehus et al., 2007).

A nível da nutrição, há uma predisposição para doença nos animais com nutrição incorreta, especialmente nos que ingerem alimentos ricos em energia, como os concentrados (Donabédian et al., 2006; Mendonza et al., 2016). Também concentrados com níveis de cálcio/fósforo baixos, distribuídos tanto à mãe como ao poldro, são um factor de risco (Lepeule et al., 2011). Na osteocondrose em particular, níveis mais altos de cobre hepático à nascença estão associados com maiores taxas de reparação das lesões iniciais, concluindo-se que o cobre não será um factor predisponente para a doença, mas sim importante no processo de reparação de lesões (van Weeren, Knaap & Firth, 2003). A suplementação de magnésio aos poldros é também apontada como método para redução da prevalência de osteocondrose (Counotte, Kampman & Ir, 2014). No cavalo Lusitano, está comprovado que a promoção de um bom status osteoarticular passa pela prevenção de dietas inadequadas nos poldros (Fradinho, 2016).

A nível da taxa de crescimento, a osteocondrose ocorre nos períodos de crescimento rápido (Robert et al., 2013). Uma taxa de crescimento rápida pode superar a velocidade de maturação do colagénio (Ytrehus et al., 2007), influenciando as suas propriedades biomecânicas (Laverty & Girard, 2013). Uma taxa de crescimento elevada, quer de origem genética quer alimentar, um perímetro abdominal elevado e uma alta massa corporal são factores predisponentes de doenças ortopédicas (Lepeule et al., 2013). Num estudo com poldros lusitanos, alterações nos padrões de crescimento relacionados com o peso corporal e a altura ao garrote estão associadas com achados radiográficos compatíveis com osteocondrose (Fradinho, 2016).

Outros factores de risco descritos na literatura poderão ser tão variados quanto poldros nascidos de mães com idade superior a 15 anos ou poldros com pouca manipulação (Lepeule et al., 2011).

3. Anatomia radiográfica do membro torácico e pélvico

3.1 Membro torácico

3.1.1 Articulações

A parte distal do membro torácico é composta pelos ossos metacarpo terceiro e acessórios (segundo e quarto), as falanges proximal (primeira), medial (segunda) e distal (terceira) e os ossos sesamóides proximais e distal.

A articulação metacarpo/metatarsal une a extremidade distal do terceiro metacarpo/metatarso, a extremidade proximal da primeira falange e os ossos sesamóides proximais, permitindo movimentos de flexão e extensão. A quartela encerra a articulação interfalângica proximal que une a extremidade distal da primeira falange com a extremidade proximal da segunda falange e no casco encontra-se a articulação interfalângica distal que faz a junção da extremidade distal da segunda falange com a extremidade proximal da terceira falange e o osso sesamóide distal. As articulações interfalângicas permitem movimentos muito limitados de extensão e flexão (Sisson, 1986). Os ossos sesamóides proximais e o distal ajudam a dissipar o peso do animal entre a falange proximal ou distal e os sesamóides (Dyce, Sack, & Wensing, 2010). O aparelho podotrocLEAR é composto pelo OSD, os seus ligamentos e o aspecto palmar da articulação interfalângica distal. Unidas distalmente aos processos palmares da falange distal encontram-se as cartilagens unguulares do casco, as quais se estendem em direção proximal, dorsal e palmar (Butler et al., 2017). Os ossos sesamóides proximais têm um formato triangular com uma superfície articular, flexora e abaxial (Getty, 1986). Nos membros anteriores são maiores, mais alongados e com um ápex mais pronunciado. O OSP medial tem uma aparência cubóide (O'Brien, Morgan, Wheat & Suter, 1971).

3.1.2 Exame radiográfico das articulações interfalângicas no exame em ato de compra

3.1.2.1 Protocolo radiográfico

A avaliação radiográfica da extremidade distal é melhor efectuada com o cavalo em estação, apoiado num bloco para a superfície solear estar mais elevada, e idealmente deve incluir uma projeção lateromedial, uma dorsopalmar e duas oblíquas. As projeções oblíquas são ideais para a detecção de lesões de osteocondrose, fracturas e centros de ossificação separados. Projeções com flexão do membro são úteis para avaliar as margens articulares dorsais (Butler et al., 2017). A avaliação radiográfica do

osso sesamóide distal requer uma posição correta do membro, limpeza do casco e preenchimento da ranilha com um material, como plasticina, uma vez que facilmente provoca artefactos, e remoção das ferraduras para que não cubram o aspecto medial e lateral do osso na radiografia. A projeção lateromedial é essencial para avaliação da crista sagital do aspecto flexor, a espessura e ecogenicidade uniforme do córtex, a sua demarcação com o osso trabecular e o formato e posição do osso. Uma depressão na crista sagital e diferentes profundidades da fossa do bordo distal são variações normais identificadas na vista LM. Na projeção oblíqua dorsoproximal-palmarodistal (DPr-PaDiO) deve-se ter o cuidado de não se sobrepor o osso navicular sobre a AIFD. Os osteófitos/entesiófitos localizados nos bordos medial e lateral são melhor diagnosticados nesta projeção oblíqua, ao passo que os dorsoproximais são identificados na LM (Dyson, 2008).

3.1.2.2 Principais lesões diagnosticadas

Lesões quísticas subcondrais (QOSC) costumam ser resultado de um trauma ou de osteocondrose. Nas falanges média e proximal, estas lesões ocorrem junto à AIFP, e frequentemente tem uma localização excêntrica Na AIFP é mais comum uma lesão quística no aspecto distal da primeira falange, mas também podem surgir no aspecto proximal da segunda falange. Na AIFD, são mais comuns no aspecto proximal da terceira falange do que no aspecto distal da segunda falange. Quando presentes na terceira falange afectam maioritariamente os membros torácicos e têm comunicação com o espaço articular (McIlwraith, 1998; Baxter & Stashak, 2011). Os quistos ósseos subcondrais associados à articulação interfalângica distal são melhor avaliados na incidência dorsopalmar ou oblíqua dorsoproximal-palmarodistal. Deve-se ter em atenção para não confundir uma lesão destas com uma radiolucência criada pelos sulcos da ranilha. Os quistos associados a necrose óssea encontram-se na inserção dos ligamentos, mais comum no aspecto axial do processo palmar da falange distal ou palmares à inserção dos ligamentos colaterais na AIFD, geralmente medialmente. Radiograficamente, os QOSC são identificados por uma área oval radioluciente cercada por uma auréola estreita de maior radiopacidade (Butler et al., 2017). O aumento de pressão intraóssea no osso que circunda o quisto parece ser responsável pela esclerose e halo opaco característicos da lesão ao raio x (McIlwraith, 1998). A doença articular degenerativa (DAD) pode afectar qualquer articulação e englobar diferentes achados radiográficos, nomeadamente alteração no diâmetro do espaço articular, formação de osteófitos (OF) periarticulares e entesiófitos (EF), esclerose do osso subcondral (EOSC) e alterações no perióstio. As alterações no normal espaço

articular podem ser de estreitamento, o dito colapso articular (CA) que se deve à destruição de cartilagem, ou por alargamento devido à destruição do osso subcondral. Ambas podem coexistir na mesma articulação. É importante não confundir OF, surgem à radiografia como protuberâncias pontiagudas ou arredondas do osso, com EF, formação de osso associado às inserções de ligamentos e tendões, ou a reações do periosteio, localizadas fora da cápsula articular. Um osteófito de margens irregulares e opacidade variável sugere atividade óssea. Na DAD há fraca correlação entre sinais clínicos e achados radiográficos, mas sabe-se que as alterações são mais dramáticas nas articulações com baixa mobilidade. O prognóstico depende das alterações observadas mas, apesar do carácter degenerativo da doença, esta não progride inevitavelmente, isto é, se nos estados iniciais se juntar a resposta da cartilagem articular para a produção de matrix com uma terapia médica e maneio adequados, há taxas de sucesso elevadas em manter os animais em trabalho. Os OF/EF podem ser achados radiográficos nos quais a analgesia local pode ditar sobre o seu significado clínico. Particularizando para as articulações interfalângicas, na AIFP os OF e EF surgem afectando o aspecto dorsoproximal da falange média. Em casos avançados pode haver formação extensiva de osso desde o aspecto proximal da falange média e distal da falange proximal, unindo-se o que promove anquilose da AIFP. Já na AIFD são mais comuns no bordo proximal da falange distal e no bordo palmarodistal da falange média e na margem dorsoproximal do osso navicular (as afecções no OSD estão pormenorizadas mais adiante). Quando a DAD está clinicamente mais avançada pode-se observar então esclerose do osso subcondral (EOSC) e colapso articular (CA). Na esclerose do osso subcondral (EOSC) verifica-se aumento da opacidade do osso trabecular, áreas radiolucetas no osso subcondral e irregularidade do contorno ósseo (May, 1996; Butler et al., 2017). A baixa densidade mineral nos ossos deve-se à desmineralização do osso subcondral e ao aumento do espaço entre trabéculas ósseas, reflexo de erosão trabecular. A porosidade óssea vai avançando no osso com a degeneração progressiva da cartilagem (Lacourt et al., 2012). O colapso articular (CA) verdadeiro, aquando do exame radiográfico, deve ser bem distinguido da diminuição do espaço articular devido a um desequilíbrio do casco ou mau posicionamento do membro durante o exame radiográfico (Butler et al., 2017).

A falange distal tem no seu bordo dorsoproximal um processo extensor (PEP3) que aloja no aspecto distal a inserção do tendão extensor digital comum (TEDC). Há uma variação fisiológica normal na forma do processo extensor entre cavalos. A principal lesão radiográfica que afecta este processo são os entesiófitos, que devem ser diferenciados da variação normal da forma pelo contorno ligeiramente irregular e eventual alteração de opacidade do osso que apresentam. Clinicamente, os

entesiófitos nesta localização representam uma lesão na inserção do TEDC, instabilidade na articulação interfalângica distal, doença articular degenerativa ou fractura do processo extensor. Numa fase aguda de formação do entesiófito há claudicação mas após resolução desta, o achado radiográfico persiste sem significado clínico (Butler et al., 2017). O processo extensor de P3 também pode fracturar, como resultado de trauma ou doença degenerativa. Mais de metade (69%) dos cavalos com este tipo de fracturas têm outros sinais radiográficos de DAD, entre eles OF periarticulares e remodelação do processo extensor. Claudicam com maior severidade à guia em piso duro com o membro afectado no interior do círculo do que a trote numa linha recta à mão (Crowe, Hepburn, Kold & Smith, 2010).

Há uma variedade de alterações patológicas que podem afectar o osso sesamóide distal (OSD), também designado navicular, e ser diagnosticadas radiograficamente, que incluem: entesiófitos no aspecto medial, lateral ou dorsoproximal, alongamento proximal ou distal da margem flexora, alterações da ecogenicidade, aumento da espessura do osso cortical, esclerose do osso esponjoso, fracturas e osso bipartido (Dyson, 2008). O formato deste osso é considerado uma característica hereditária e a forma da sua margem articular proximal pode variar entre convexa, recta, côncava ou ondulante. O formato convexo é o mais comum e menos sujeito a alterações e o côncavo é considerado a pior conformação. No entanto, uma sobrecarga biomecânica sobre o navicular é prejudicial a todos os formatos de navicular (Dik, van den Belt & van den Broek, 2001). Áreas radiolucidas situadas no bordo distal representam invaginações sinoviais da AIFD e são clinicamente significativas quando num número superior a 7 e com diferentes tamanhos. No aspecto proximal são reflexo de lesões no ligamento colateral sesamoideo. No córtex flexor podem ser aderências do TFPD ou um achado radiográfico normal, como quando na zona central do osso. A esclerose do osso esponjoso envolve normalmente o terço medial do osso, estendendo-se do bordo medial ao lateral. Quando no bordo palmar, é geralmente vista em associação com defeitos no córtex, como aumento da sua espessura. Os osteófitos periarticulares são mais comuns na margem dorsoproximal do osso e podem ser um sinal de DAD da AIFD. Os entesiófitos são formados pelo stress no aparelho podotrocLEAR, nomeadamente nos ligamentos sesamóideos colaterais (LSC) e ligamento ímpar sesamóideo distal (LISD), observando-se no bordo proximal ou palmar do navicular, respectivamente. Têm maior incidência lateralmente. Os entesiófitos palmares são menores mas têm maior significado clínico. O alongamento do bordo flexor do osso proximal ou distalmente é resposta a stress crónico nestes mesmos ligamentos. Muito raramente pode ocorrer disrupção total do ligamento ímpar com deslocação proximal do osso, afecção que afecta mais os posteriores. Também na inserção dos LSC

podem haver mineralizações dos ligamentos, fracturas de avulsão ou fractura de um entesiófite, vistas radiograficamente como um fragmento proximal ao osso. As fracturas de avulsão do bordo distal, na origem do LISD, são relativamente comuns mas têm pouco significado clínico. Outras fracturas podem ser parasagittais, mais comuns na metade lateral do osso, ou horizontais, resultando de trauma, e são identificadas como uma linha radiolucida no osso. Muito raramente o osso navicular desenvolve-se como dois centros de ossificação separados que nunca chegam a unir-se e que toma o nome de osso do navicular bipartido. Pode ocorrer unilateral ou bilateralmente e é identificado em animais clinicamente saudáveis ou com claudicação esporádica. A distinção entre estas duas últimas entidades clínicas faz-se pela identificação das margens repartidas, arredondadas e regulares na doença congénita, distinguindo-as das mais paralelas e distintas nas fracturas. (Dyson, 2008; Colles, 2011; Butler et al., 2017).

As mineralizações radiograficamente detectam-se como uma opacidade em tecidos moles. Na AIFD, mineralizações focais do TFDP encontram-se distal à falange média ou ao osso navicular, e são melhor diagnosticadas na incidência lateromedial. Mineralizações distróficas perto ou dentro da bursa do osso navicular ou palmares ao TFDP podem aparecer resultantes de medicações repetitivas na região da bursa do navicular. Na AIFP, as mineralizações distróficas podem aparecer no local dos ligamentos colaterais (Butler et al., 2017).

A nível das cartilagens complementares do casco (CUP3) é comum a sua ossificação. O movimento do animal produz forças biomecânicas de concussão no casco que são dissipadas para as cartilagens ungulares (Down, Dyson & Murray, 2007). Em cavalos normais há uma absorção radiofarmacéutica maior na junção entre a base das cartilagens complementares e a falange distal, o que reflete um local de maior stress biomecânico (Butler et al., 2017). A ossificação das cartilagens ungulares pode ter origem na base da cartilagem e progredir no aspecto proximal ou existir um centro de ossificação separado, mais raro. No exame radiográfico parece haver uma simetria bilateral de lesões mas com assimetria entre cartilagens do mesmo casco, com maior ossificação na cartilagem lateral (Down et al., 2007). Uma assimetria acentuada não é comum, e pode estar associada a claudicação (Butler et al., 2017). A causa da ossificação permanece incerta, com sugestão de factores hereditários, concussão exagerada e ferração inadequada, mas ainda assim é uma condição raramente associada a claudicação (Baxter & Stashak, 2011). As raças mais pesadas, são mais afectadas e tendem a ter níveis de severidade também mais elevados, com maior possibilidade de fracturas (Down et al., 2007). Também formatos anormais das cartilagens ossificadas, como uma conformação bulbosa ou curvaturas

interiores/exteriores, estão associados a maior probabilidade de fracturas. À radiografia as fracturas produzem uma linha de radiolucência, facilmente confundida com a separação entre dois centros de ossificação distintos, sendo por vezes necessário recorrer à cintigrafia para um diagnóstico completo. A base da cartilagem é o local de predileção para fracturar e há maior incidência de fracturas na cartilagem medial do casco (Dakin, Robson & Dyson, 2006; Jones & Dyson, 2015). Quanto à predisposição de género, há resultados contraditórios entre estudos que não revelam nenhuma predisposição (Down et al., 2007) e os que defendem uma maior predisposição no género feminino (Baxter & Stashak, 2011). Um estudo de Jones e Dyson (2015) descreve um sistema de classificação para avaliar a extensão de ossificação das cartilagens ungulares em projeções dorsopalmares: Grau 0: sem ossificação; Grau 1: ossificação até ao nível da margem medial ou lateral da articulação interfalângica distal; Grau 2: ossificação até ao aspecto sagital medial da articulação interfalângica distal; Grau 3: ossificação até ao aspecto proximal do osso sesamóide distal; Grau 4: ossificação até metade da falange média; Grau 5: ossificação acima de metade da falange média. Lesões de grau 2 ou inferior raramente têm importância clínica. Os graus mais elevados estão associados a aumento da opacidade do osso trabecular, remodelação óssea e menor distinção entre osso compacto e esponjoso (Butler et al., 2017). Quando a ossificação é extensa ou afecta a porção proximal pode ser detectada por palpação (Baxter & Stashak, 2011).

A subluxação das AIFP ou AIFD é melhor avaliada numa projeção lateromedial. Radiograficamente, observa-se um aumento do espaço articular e deslocação da porção distal da falange média ou proximal. A subluxação em direcção palmar/plantar da AIFD resulta da disrupção do tendão flexor digital profundo (TFDP) e na AIFP resulta de lesões aos ligamentos sesamóide recto ou palmares, com perda do suporte ligamentoso (Butler et al., 2017). A subluxação da AIFP em direcção dorsal ocorre maioritariamente em cavalos jovens e pode ser secundárias a lesões ortopédicas do desenvolvimento, como deformações flexurais. Luxação em direcção lateral/medial é frequentemente consequência de lesão aos ligamentos colaterais e é acompanhada de claudicação severa (Baxter & Stashak, 2011).

As fracturas das falanges medial e distal são relativamente frequentes em cavalos de corrida mas podem atingir qualquer raça. Inicialmente são mais difíceis de detectar, surgindo uma linha radiolucente mais evidente após 2 semanas da data da lesão, e posteriormente podem tornar-se mais óbvias com a formação de um calo ósseo. As fracturas de P3 podem ter uma variedade de formas mas são classificadas de entre 7 tipos: tipo I – fractura não articular do processo palmar/plantar; tipo II – fracturas

sagitais articulares; tipo III – fractura articular sagital que divide a P3 em duas metades; tipo IV – fractura articular do processo extensor; tipo V – fracturas cominutivas, que podem ser articulares ou não: tipo VI – fracturas não articulares da margem solear; tipo VII – fracturas não articulares do processo palmar/plantar em poldros. As fracturas do tipo II são as mais comuns. Ocorrem possivelmente derivadas de trauma ou forças biomecânicas sobre a estrutura, e a conformação e localização da margem solear dentro do casco pode predispor para o tipo VI de fractura (Baxter & Stashak, 2011). Cavalos com fracturas da falange distal têm boas hipóteses de recuperação total, particularmente os com fracturas do tipo não articular do processo palmar/plantar de P3 (92%) quando comparados com fracturas articulares de P3 (cerca de 70%). Entre estas últimas, as fracturas sagitais apresentam um prognóstico ligeiramente melhor do que as abaxiais. É portanto de extrema importância uma leitura atenta das radiografias para avaliar se a fractura afecta a articulação ou não e aconselhar sobre o prognóstico do animal. O envolvimento da articulação despoleta maior dor. As fracturas de P3 nos membros posteriores têm melhor prognóstico do que as dos membros anteriores, mas os MA são mais vezes afectados. Não há correlação entre os achados radiográficos e cura clínica, pelo que um animal que esteja clinicamente saudável pode retornar o trabalho mesmo sem cura completa da fractura (Rijkenhuizen, et al., 2012). Fracturas sagitais são mais comuns na falange proximal. Fragmentos osteocondrais no aspecto dorsal ou palmar da AIFP são raros, e podem ser uma avulsão da inserção do ligamento sesamóide recto, palmar axial, palmar abaxial ou anular (Butler et al., 2017).

As articulações interfalângicas são raramente afectadas por osteocondrose dissecante (Stock et al., 2005).

3.1.3 Exame radiográfico da articulação metacarpofalângica no exame em ato de compra

3.1.3.1 Protocolo radiográfico

Um exame standard é realizado com o animal em estação e pode incluir uma incidência lateromedial, uma dorsopalmar, uma oblíqua dorsolateral-palmaromedial (45°), uma oblíqua palmarolateral-dorsomedial (115°) e uma oblíqua dorsoproximal-palmarodistal. É importante que não haja sobreposição dos ossos sesamóides proximais com o espaço articular para uma avaliação correcta da articulação. Uma projecção lateromedial correcta permite avaliar a crista sagital do terceiro metacarpo e patologias como osteófitos. As projecções oblíquas são indicadas para detecção de fragmentos e sesamoidites. A incidência dorsopalmar avalia o aspecto medial e lateral

da falange proximal e terceiro metacarpo, o espaço articular e o contorno dos OSP bem como a uniformidade de radiopacidade das estruturas. Quando se suspeita de uma fractura condilar do metacarpo pode-se fazer uma projecção adicional, nomeadamente caudocranial a 125°, pois é uma vista tangencial à superfície palmar do côndilo. Para avaliação dos OSP as projecções referidas acima permitem uma avaliação muito simples. Para uma apreciação mais aprofundada devem-se fazer incidências lateromedial e dorsopalmar com o membro flectido para avaliação da margem articular e da margem axial dos OSP respectivamente. Para avaliar a superfície axial destes ossos é necessário uma projecção dorsopalmar com alta quilovoltagem (Butler et al., 2017; Bertone, 2011).

3.1.3.2 Principais lesões diagnosticadas

No cavalo, há uma maior incidência de lesões nas articulações metacarpo/metatarsofalângicas do que nas restantes articulações (Vanderperren & Saunders, 2009; Denoix et al., 2013a).

Na DAD nas articulações metacarpo/metatarsofalângicas, o aspecto dorsoproximal da primeira falange é usualmente o primeiro a ser afectado. Os osteófitos (OF) periarticulares afectam a margem dorsoproximal e o aspecto medial ou lateral da primeira falange e posteriormente as margens proximal e distal dos OSP. Podem ser acompanhados de aumento da opacidade e espessura do osso subcondral, margens irregulares e perda da normal estrutura trabecular do osso. Num estado avançado pode-se detectar CA e EOSC. Áreas de radiopacidade aumentada reflectem trauma no osso subcondral.

A osteocondrose pode-se manifestar de diferentes formas nas articulações metacarpo/metatarsofalângicas. Distingue-se da DAD pela presença de lesões subcondrais em localizações específicas, já amplamente referidas na bibliografia (May, 1996). As lesões são normalmente um aplanamento ou irregularidade no contorno das estruturas ósseas ou a presença de fragmentos. Lesões na crista sagital do terceiro metacarpo são mais frequentemente observadas dorsalmente, no primeiro ou segundo terço da crista. Um aplanamento ou uma concavidade da crista são considerados uma lesão ligeira e poderão resolver-se espontaneamente. Mais grave é uma remodelação marcada da crista e a presença de fragmentos osteocondrais (Butler et al., 2017). Lesões no aspecto dorsal da crista sagital do terceiro metacarpo ou metatarso são responsáveis por preços mais baixos de compra de cavalos quando comparadas com cavalos que não tinham este tipo de lesão (Cohen, Carter, Watkins & O'Conor, 2006). Fragmentos osteocondrais na primeira falange podem estar localizados no aspecto

dorsoproximal, mais comum, ou palmar e estão usualmente numa posição dorsomedial. Podem resultar de centros de ossificação separados ou ser uma manifestação de osteocondrose. Os fragmentos osteocondrais palmares são mais comuns nos membros posteriores, localizados medial ou lateralmente no local de inserção dos ligamentos sesamoideanos curtos, representando uma fractura de avulsão. Uma fractura de avulsão no ligamento colateral é visto como um processo palmar não unido da falange proximal, portanto abaxial a esta e não articular (Butler et al., 2017). Há uma associação forte de simetria bilateral entre membros anteriores para estas lesões, excepto para os fragmentos dorsoproximais de P1 (Lykkjen, Roed & Dolvik, 2012).

Os quistos ósseos subcondrais (QOSC) nas articulações metacarpo/metatarsofalângicas podem ocorrer na P1 ou distalmente no terceiro metacarpo/metatarso. Esta última localização é a mais comum, geralmente afectando o côndilo medial mas também podem estar presentes no côndilo lateral ou na crista sagital. A articulação metacarpofalângica é a mais afectada (McIlwraith, 1998). Está reportado na literatura uma fractura através de um QOSC no aspecto proximal da falange proximal, junto à articulação. Este QOSC afectava 40% do osso, provavelmente diminuindo a força necessária para fracturar a primeira falange (Williams & Santschi, 2015).

Devem-se distinguir fragmentos originários de fracturas daqueles que são uma manifestação de osteocondrose. Fracturas no aspecto proximal de P1, envolvendo a superfície articular, são relativamente comuns. Fracturas dos OSP são frequentes e o prognóstico depende da posição e do grau de lesão aos tecidos moles associados. Uma radiopacidade triangular distal ao osso corresponde a uma fractura de avulsão do ligamento sesamóide oblíquo. Também há fracturas de avulsão da inserção do ligamento anular palmar ou fracturas parasagitais, usualmente associadas a outras fracturas. Fracturas dos côndilos distais do metacarpo/metatarso atingem com maior frequência o côndilo lateral e os membros anteriores (portanto no metacarpo). A fractura pode ser incompleta ou completa, estando ou não deslocada. Quando o côndilo medial é fracturado tipicamente vê-se uma linha de fractura que inicia na superfície articular distal do metacarpo, a meio do côndilo, e desaparece na área central, não chegando ao córtex como nas fracturas do côndilo lateral (Butler et al., 2017).

Os OSP são alvo de diferentes patologias. As fracturas são comumente despoletadas por lesões de hiperextensão, mais comum quando há fadiga dos músculos flexores que suportam as articulações metacarpo/metatarsofalângicas. A forma pode ser variada: apical, no corpo, basilar, abaxial, sagital e cominutivas,

podendo atingir a articulação ou não. Fracturas apicais ocorrem no terço proximal do osso e são quase sempre articulares e não cominutivas. De todos os tipos de fractura são as mais comuns, afectando mais os posteriores. Fracturas basilares ocorrem no terço distal e representam uma fractura de avulsão associada ao ligamento sesamóideo distal, com tendência a serem articulares. Fracturas abaxiais envolvem a inserção do ligamento suspensor na crista sagital podendo ser articulares ou não. Fracturas a meio do corpo do OSP situam-se no terço médio deste osso, são articulares e tipicamente transversas dividindo-o em dois (Bertone, 2011). Cavalos afectados por fractura no corpo do OSP são maioritariamente jovens, o que pode reflectir imaturidade do esqueleto. É mais frequente nos membros anteriores (Busschers, Richardson, Hogan & Leitch, 2008). O OSP medial está sujeito a maior incidência de fracturas que o lateral (O'Brien et al., 1971) Os animais machos inteiros estão mais predispostos a fracturar o OSP (Anthenill, Stover, Gardner & Hill, 2007). Outros factores que influenciam são a conformação dos membros e a ferração/aparo dos cascos. As fracturas do OSP são as fracturas fatais mais comuns nos cavalos de corrida. A sesamoidite é uma periostite e osteíte dos ossos sesamóides proximais, frequentemente acompanhada de calcificação secundária nos ligamentos circundantes, como o suspensor e sesamoideanos (Bertone, 2011). Animais diagnosticados com sesamoidite significativa têm associado um risco cinco vezes superior de lesão ao ramo do ligamento suspensor (McLellan & Plevin, 2014). Radiograficamente, observam-se depósitos radiodensos, canais vasculares dilatados, irregulares e em número aumentado e áreas radiolucidas no osso trabecular (O'Brien et al., 1971). Como supracitado, também se poderão identificar OF, EF ou quistos nos OSP. Uma zona radiolucida no aspecto palmar dos OSP pode dever-se a uma entesiopatia do ligamento anular palmar. Os QOSC no ápex dos OSP estão associados a aumento do ramo ipsilateral do ligamento suspensor (Butler et al., 2017). A articulação metacarpofalângica/metatarsofalângica é dotada de grande mobilidade. A luxação da articulação pode ocorrer em direcção lateromedial, mais comum mas ainda assim pouco frequente, ou dorsopalmar e pode ser resultado de lesão aos tecidos moles que dão suporte à articulação ou de pequenas fracturas periarticulares, ambos resultando em instabilidade na articulação. Na direcção lateromedial resulta de lesão aos ligamentos colaterais (Tenney & Whitcomb, 2008; Smith, 2010). Na radiografia é por vezes necessário a obtenção de projecções com a extremidade distal do membro em flexão forçada para evidenciar a lesão (Butler et al., 2017). O prognóstico para um animal reprodutor é bom mas para a performance atlética é reservado pois invariavelmente resulta em dano irreversível à cartilagem, há

alterações degenerativas secundárias e os tecidos moles circundantes não regressam à exacta organização anterior (Bertone, 2011; Tenney & Whitcomb, 2008).

A epifisite designa a inflamação e alargamento da físe ou placa de crescimento. Esta inflamação resulta de distúrbios no processo de crescimento e maturação dos ossos, que pode ter na sua origem causas infecciosas, metabólicas e traumáticas. A epifisite do terceiro metacarpo/metatarso distalmente ocorre em cavalos com taxas de crescimento muito rápidas. Apresenta simetria bilateral. Cronologicamente, a epifisite nesta localização coincide com o desmame dos poldros. Radiograficamente, a placa de crescimento está espessada e irregular, há esclerose da metáfise e formação óssea em redor. Podem ocorrer concomitantemente deformidades angulares dos membros. As fises mais proximais no esqueleto apendicular do cavalo raramente são atingidas por epifisites tão severas quanto as das fises distais uma vez que estão suportadas por uma maior camada de tecidos moles que lhes confere protecção ao stress biomecânico. A inflamação directamente relacionada com as placas de crescimento é uma condição temporária que desaparece aquando do encerramento das fises (Bramlage, 2011; Baxter, 2011). Num estudo com poldros franceses entre os 4 e os 7 meses, a fisite era o achado radiográfico mais comum nos membros anteriores (Denoix et al., 2013a).

3.2 Membro pélvico

3.2.1 Articulações

A articulação do tarso é composta pelas articulações tarsocrural, intertársicas (proximal e distal) e tarsometatársica, forradas por quatro sacos sinoviais. A tarsocrural é formada pela tróclea do tálus e a extremidade distal da tíbia, delimitando o saco tibiotársico. A intertársica proximal é formada pelo tálus, calcâneo, osso társico central e quarto osso társico, restringindo o saco intertársico proximal que tem comunicação dorsalmente com o anterior. A intertársica distal e respectivo saco encontra-se entre o osso tarsico central e os ossos tarsicos distais. A articulação tarsometatarsica e respectivo saco é formada pelos ossos mais distais do tarso e extremidades proximais do segundo, terceiro e quarto metatarso. Os movimentos da articulação tarsocrural são de flexão e extensão, sendo os das restantes articulações do tarso muitíssimo limitados (Sisson, Articulações do pé, 1986).

A articulação femorotibiopatelar é na verdade uma dupla articulação: a femoropatelar e a femorotibial. A femoropatelar é formada entre a tróclea do fémur e a superfície articular da patela. A femorotibial une os côndilos do fémur, a extremidade proximal da tíbia e os meniscos ou cartilagens semilunares, que permitem a adaptação das

superfícies articulares. Na articulação femorotibiopatelar há movimentos de flexão e extensão, este último incompleto pois não é possível colocar o fémur e a tíbia em linha recta, e de ligeira rotação.

3.2.2 Principais diferenças na articulação metatarsofalângica

A articulação metatarsofalângica apresenta as mesmas patologias articulares referidas para a articulação metacarpofalângica, ainda que com uma prevalência diferente. A degeneração de cartilagem articular inicia-se na margem articular dorsal de P1 em ambas, mas na articulação metatarsofalângica é mais significativa na face plantar de P1, em comparação com a articulação metacarpofalângica na qual as faces dorsal e palmar estão igualmente envolvidas. Este facto, além de explicar a diferença de prevalência de lesões, suporta também o papel importante da biomecânica nestas lesões (Brommer, Brama, Barneveld & van Weeren, 2004). Em cavalos trotadores franceses, o achado radiográfico mais comum é fragmentação periarticular no aspecto plantar da articulação metatarsofalângica (Denoix et al., 2013a), maioritariamente medial. Há simetria bilateral (Lykkjen, 2012). De forma oposta, há investigadores que defendem que a severidade das lesões na zona dorsal é maior nos membros posteriores, ou seja, na articulação metatarsofalângica (Boado & López-Sanromán, 2016). Os fragmentos osteocondrais são mais comuns na articulação metatarsofalângica do que na metacarpofalângica (Stock et al., 2005a), com a irregularidade da crista sagital e a fragmentação osteocondral, ambas dorsalmente, como achados mais comuns (Denoix et al., 2013a).

3.2.3 Exame radiográfico das articulações do tarso no exame em ato de compra

3.2.3.1 Protocolo radiográfico

Devem ser realizadas pelo menos quatro incidências, com o equino em estação, para uma correcta avaliação do tarso: lateromedial, dorsoplantar, oblíqua dorsolateral-plantaromedial (45°) e oblíqua plantarolateral-dorsomedial (115°). Nalguns casos, podem-se efectuar vistas radiográficas lateromedial e dorsoplantar com o membro em flexão. Na projecção lateromedial deve-se centrar o raio x ao nível da articulação intertarsica distal para não haver sobreposição de estruturas impedindo a visualização dos espaços articulares. A projecção dorsoplantar é a melhor para avaliar a amplitude dos espaços articulares mas pode surgir como artefacto uma diminuição do espaço articular na articulação intertársica distal devido ao declive das articulações distais do tarso, não reflectindo um verdadeiro colapso articular. A projecção oblíqua dorsolateral-

plantaromedial realça o maléolo medial da tibia, a tróclea medial do tálus e a zona dorsomedial das articulações intertársicas ao passo que a projeção oblíqua plantarolateral-dorsomedial vai evidenciar a região lateral e plantar do tarso, nomeadamente o sustentaculum tali (sustentáculo do tálus), a tróclea lateral do tálus, o aspecto dorsolateral das articulações intertársicas e o primeiro, segundo e central ossos do tarso (Butler et al., 2017), sendo a vista de eleição para detectar fragmentação osteocondral na crista lateral da tróclea do tálus (Denoix et al., 2013a). A detecção de fracturas pode por vezes revelar-se muito difícil devido à anatomia radiográfica complexa do tarso e requiere diferentes incidências, nomeadamente oblíquas (Butler et al., 2017).

3.2.3.2 Principais lesões diagnosticadas

Em EAC, a osteocondrose foi predominantemente detectada no tarso (van Hoogmoed et al., 2003). As manifestações podem ser diversas, desde uma área lucente no aspecto axial do maléolo medial ou contorno irregular ou aplanado da crista medial/lateral da tróclea do tálus até fragmentos osteocondrais provenientes do maléolo medial ou lateral (menos comum) da tibia, do aspecto craniodistal da crista intermédia da tibia, do aspecto distal da crista medial/lateral da tróclea do tálus ou do tubérculo proximal medial do tálus (Butler et al., 2017). A localização mais comum é o aspecto craniodistal da crista intermédia da tibia. Detecta-se simetria bilateral nos fragmentos da crista intermédia da tibia e da crista lateral da colclea do tálus, mas não nos do maléolo medial da tibia (Denoix et al., 2013a; Lykkjen et al., 2012). Concomitantemente, podem haver defeitos no osso subcondral ou fracturas do próprio fragmento. A incidência de osteocondrose no tarso é particularmente elevada em algumas raças (warmbloods, standardbreds) o que evidencia uma predisposição genética. Os fragmentos podem ser responsáveis por distensão da articulação e por despoletarem o início de DAD (Butler et al., 2017). Uma vez que a ossificação anormal na crista intermédia da parte distal da tibia é o achado radiográfico inicial em poldros de 1 mês de idade que mais tarde desenvolvem osteocondrose, há investigadores que apresentam os centros de ossificação acessórios como a provável causa de fragmentos osteocondrais nesta localização (Grondahl, Jansen & Teige, 1996), embora como referido acima outros autores consideram-nos uma consequência (Olstad K. et al., 2007).

Osquistos ósseos subcondrais são mais comuns no aspecto distal da tibia ou do tálus, mas podem ocasionalmente ocorrer no calcâneo e muito raramente no aspecto proximal do terceiro metacarpo. Geralmente são unilaterais (Butler et al., 2017).

Na DAD nas articulações do tarso, as articulações intertársica distal e tarsometatársica são as mais afectadas, em conjunto ou isoladamente, e com simetria bilateral. As articulações intertársica proximal e tarsocrural são raramente afectadas por DAD (Butler et al., 2017). Num estudo por Fairbun, Dyson e Murray (2010), OF/EF estavam presentes em 25% da população analisada, a maioria no aspecto dorsoproximal do terceiro metacarpo. Podem representar um osteófito periarticular ou um entesiófito na inserção do ligamento metatarsal dorsal ou dos tendões dos músculos fibularis tertius ou tibialis cranialis, mas derivado da inserção próxima de todos é difícil fazer uma distinção. Na articulação tarsocrural pode haver formação osteofitaria no aspecto distal da tibia e no tálus. Lesões nas inserções de estruturas ligamentosas ou tendinosas, como nos ligamentos colaterais e ligamentos intertarsicos, provocam reacções no perióstio do tipo proliferativo O colapso articular pode ocorrer associado a qualquer uma das manifestações de DAD. O formato do terceiro osso do tarso e do osso central do tarso deve ser avaliado para detectar casos em que a DAD é secundária a colapso tarsal resultante de ossificação incompleta (Butler et al., 2017).

A fisite causa hipertrofia da porção distal da tibia, rigidez e por vezes deformações angulares. Radiograficamente, a metáfise do osso está aumentada, assimétrica e com maior radiopacidade e irregularidade na junção com a físe (Butler et al., 2017). Cronologicamente, a fisite na porção distal da tibia coincide com a fase de poldros de ano (Bramlage, 2011).

Fracturas de avulsão podem ocorrer em associação com reacções proliferativas nas inserções de ligamentos do tarso, por exemplo no maléolo medial/lateral da tibia em resultado de uma lesão nos ligamentos colaterais da articulação tarsocrural. Também uma fractura no tubérculo proximal do tálus pode resultar da avulsão da inserção ligamento colateral medial curto ou ser uma manifestação de osteocondrose ou de trauma directo medialmente ao tubérculo. Nos cavalos puro sangue de corrida uma conformação pontiaguda do aspecto dorsolateral do terceiro osso do tarso é um factor de risco para fractura. Nos poldros até cerca de 1 ano de idade é comum a fractura da físe distal da tibia. O prognóstico depende da localização e configuração de cada fractura (Butler et al., 2017).

3.2.4 Exame radiográfico da articulação femorotibiopatelar no exame em ato de compra

3.2.4.1 Protocolo radiográfico

Utilizam-se com maior regularidade as incidências lateromedial, caudocranial e oblíqua caudolateral-craniomedial (60°). Nas projeções lateromedial e oblíqua indicada a crista

medial estende-se proximal e cranialmente à lateral, de menor dimensão. A patela deve estar na sua totalidade englobada nas projeções radiográficas, não omitindo a porção proximal, e a sua posição e orientação são avaliadas com maior precisão na projeção caudocranial. Os quistos ósseos subcondrais são também melhor identificados na incidência caudocranial pois na lateromedial e oblíquas há sobreposição dos côndilos do fémur. Além disso, a projeção caudocranial permite avaliar a fossa supracondilar e a borda da fossa extensora na superfície lateral do côndilo lateral do fémur. Na pesquisa de DAD, a articulação femorotibial é melhor avaliada na incidência caudocranial e a articulação femoropatelar na incidência lateromedial (Butler et al., 2017). A sedação beneficia a detecção de lesões de osteocondrose na articulação femorotibiopatelar (van Grevenhof et al., 2009).

3.2.4.2 Principais lesões diagnosticadas

Os OF na margem articular proximomedial da tíbia são observados na projeção caudocranial ao passo que os no plateau caudal da tíbia são melhor distinguidos na projeção lateromedial. Entesiofitos na inserção dos ligamentos colaterais são vistos no aspecto proximal da tíbia. Áreas radioluentes distais às eminências intercondilares podem estar associadas a lesões nos ligamentos cruzados ou meniscais craniais, já na patela costumam resultar de trauma ou infecção. A DAD pode ser secundária a lesões em outras estruturas da articulação pelo que se devem avaliar os meniscos e ligamentos colaterais e cruzados da articulação. Mineralizações medial ou lateralmente à articulação femorotibial estão associadas a lesões crônicas dos meniscos (May, 1996; Butler et al., 2017).

A osteocondrose envolve comumente a crista lateral da tróclea do fémur e a superfície articular da patela e menos habitualmente a crista medial da tróclea do fémur e o sulco da tróclea (Butler et al., 2017). O local predilecto na articulação femorotibiopatelar para fragmentação osteocondral é a crista lateral da tróclea do fémur, detectada muitas vezes unilateralmente (Denoix et al., 2013a). A par com a osteocondrose pode haver remodelação da patela, principalmente da sua porção distal, o que reflecte uma instabilidade crónica da articulação femorotibiopatelar (Butler et al., 2017).

Os quistos ósseos subcondrais (QOSC) ocorrem quase exclusivamente no côndilo medial do fémur, região que suporta grande parte do peso na articulação. São maioritariamente bilaterais. Menos frequentemente, os QOSC surgem no côndilo lateral do fémur ou na porção proximal da tíbia afectando maioritariamente o seu côndilo lateral (Kawcak, 2011; Textor, Nixon, Lumsden, & Ducharme, 2001; Bastos, et

al., 2017). O prognóstico na articulação femorotibiopatelar depende da idade, tamanho e raça (McIlwraith, 1998).

Podem ocorrer fracturas nas cristas da tróclea do fémur, nos côndilos femorais, na tuberosidade tibial, na crista tibial, na patela e na fíbula. Fracturas de avulsão na patela podem resultar da inserção do músculo quadricípede. Por sua vez no fémur ocorrem na origem do fibularis tertius resultando num fragmento deslocado do aspecto craniolateral ou na inserção do gastrocnémio no aspecto caudodistal.

A fisite tem uma incidência extremamente baixa na articulação femorotibiopatelar. Verifica-se um alargamento irregular da físe distal do fémur (Butler et al., 2017).

III. ESTUDO REALIZADO

1. Objectivos

O objectivo deste estudo é avaliar o estatuto osteoarticular de jovens cavalos de raça Puro Sangue Lusitano, através da investigação da presença de alterações osteoarticulares nas principais regiões abordadas por radiografia na medicina veterinária de terreno.

2. Materiais e Métodos

2.1. Critérios de inclusão na escolha da amostra

Para a realização do presente trabalho foram avaliados os exames radiográficos de equinos sujeitos a um Exame em Acto de Compra (EAC), com base nos exames realizados por um médico veterinário em regime ambulatorio em Portugal Continental. Elegeram-se os EAC de equinos exclusivamente de raça Puro Sangue Lusitano (PSL) e entre os 2 e os 5 anos de idade, durante o período de realização do exame entre 2014 e 2018. Todos os exames radiográficos foram realizados pelo Dr. Bruno Miranda.

2.2. Exames radiográficos

2.2.1. Preparação dos animais e material utilizado

Os animais sujeitos a exame radiográfico foram escovados de modo a eliminar sujidades, passíveis de criar artefactos radiográficos. Os cavalos foram previamente desferrados. Durante a realização do exame havia uma pessoa responsável pela contenção do animal, reduzindo o movimento e consequentemente a necessidade de repetição de radiografias. Na obtenção das imagens radiográficas das articulações interfalângicas utilizou-se um suporte de madeira sobre o qual se apoiou o membro em estudo na posição adequada. Quando necessário, nomeadamente no caso de animais muito jovens ou pouco domados, os animais foram sujeitos a sedação com Cloridrato de Detomidina (0,01 mg/kg pv; Demosedan®, Pfizer Animal Health¹) isoladamente ou em associação com Tartarato de Butorfanol (0,1 mg/kg pv; Torbugesic®, Zoetis²), em administração intravenosa (IV).

Foi utilizado material de radioprotecção no decorrer dos exames radiográficos, nomeadamente um avental de uso individual, e estavam presentes na área do exame o menor número de pessoas necessárias ao seu decorrer.

¹ Pfizer, Empreendimento Lagoas Park, Edifício 10, 2740-244 Porto Salvo.

² Zoetis, Urbanização Lagoas Park Edifício 10, 2740-271 Porto Salvo.

Os exames radiográficos foram realizados com uma máquina de raio X digital directo portátil mas foram utilizados dois modelos diferentes entre cavalos (Eikemeyer e Gierth).

2.2.2. Regiões Anatómicas e Achados Radiográficos estudados

As regiões anatómicas incluídas na pesquisa de alterações osteoarticulares foram as articulações interfalângicas (Dígito) dos MT, metacarpo/metatarsofalângicas (Boleto) dos MT e MP, tarso (Curvilhão) e femorotibiopatelar (Soldra). Foram pesquisados os principais achados radiográficos em cada articulação e avaliadas regiões específicas de cada articulação (tabelas 1 e 2). Para cada alteração osteoarticular presente foi contabilizado um ("1"), e para a sua ausência foi contabilizado zero ("0"). Tal avaliação teve em conta a presença de sinais radiográficos passíveis de terem uma expressão clínica. No final de cada relatório individual, foram contabilizadas as presenças de alterações osteoarticulares, pela soma das avaliações (avaliadas em "1").

O exame completo consistia nas incidências radiográficas lateromedial (LM) de todas as articulações estudadas, dorsopalmar/plantar (DP) das articulações interfalângicas, caudo-cranial (Cd-Cr) da articulação femorotibiopatelar, oblíqua dorsolateral-palmaromedial (DLMPO) das articulações metacarpo/metatarsofalângicas e do tarso, oblíqua palmaromedial-dorsolateral das articulações metacarpo/metatarsofalângicas e do tarso e a projecção oblíqua dorsoproximal-palmarodistal (DPr-PaDiO) do osso navicular.

Tabela 1: Resumo das Principais Alterações Radiográficas de Osteocondrose por Região avaliada.

Alterações radiográficas de OCD	Zonas de avaliação	Avaliação
<u>Articulação metacarpo/metatarsofalângica</u>	Alteração da CS MC/MTIII	Presente (1)/ Ausente (0)
	Fragmentação na CS MC/MTIII	Presente (1)/ Ausente (0)
	Fragmentação de P1	Presente (1)/ Ausente (0)
	Fragmentação de OSP	Presente (1)/ Ausente (0)
<u>Articulações do tarso</u>	Alteração no Maléolo medial da tibia	Presente (1)/ Ausente (0)
	Alteração no Relevo intermediário da cóclea tibial	Presente (1)/ Ausente (0)
	Alteração no Crista lateral da cóclea do tálus	Presente (1)/ Ausente (0)
	Outro tipo de alteração	Presente (1)/ Ausente (0)
<u>Articulação femorotibiopatelar</u>	Alteração na Crista lateral da tróclea femoral	Presente (1)/ Ausente (0)
	Alteração na Crista medial da tróclea femoral	Presente (1)/ Ausente (0)
	Alteração na Patela	Presente (1)/ Ausente (0)
	Outro tipo de alteração	Presente (1)/ Ausente (0)

Legenda: Para cada uma das regiões foi identificada a presença/ ausência de alterações radiográficas. OCD – Osteocondrose; CS MC/MTIII – Crista Sagital do Terceiro Metacarpo/Metatarso; P1 – Falange Proximal; OSP – Osso Sesamóide Proximal.

Tabela 2: Resumo das Principais Regiões com Alterações Radiográficas Degenerativas e outros tipos de alterações.

Outras alterações radiográficas	Zonas de avaliação	Zonas de avaliação	Achados Radiográficos (AR)	Avaliação
<u>Articulações Interfalângicas</u>	AIFD	Espaço articular e componentes da articulação	OF, EF, CA, EOSC, fractura de avulsão, fractura	Presente (1)/ Ausente (0)
	AIFP	Espaço articular e componentes da articulação	OF, EF, CA, EOSC, fractura de avulsão, fractura	Presente (1)/ Ausente (0)
	PEP3	Processo Extensor da falange distal	EF	Presente (1)/ Ausente (0)
	CUP3	Cartilagens da falange distal	Ossificação/calcificação, fractura	Presente (1)/ Ausente (0)
	OSD	Oso navicular	EF, remodelação, invaginações sinoviais, mineralização do TFDP, QOSC, EOSC, fractura	Presente (1)/ Ausente (0)
<u>Articulação metacarpo/metatarsofalângica</u>	AMCP	Espaço articular e componentes da articulação	OF, EF, CA, EOSC; subluxação; fractura condilar; mineralização; epifisite	Presente (1)/ Ausente (0)
	OSP	Oso sesamoide proximal	Fragmentação; sesamoidite	Presente (1)/ Ausente (0)
<u>Articulações do tarso</u>	ATT	Espaço articular e componentes da articulação	OF, EF, CA, EOSC, LIT	Presente (1)/ Ausente (0)
	AITP	Espaço articular e componentes da articulação	OF, EF, CA, EOSC, LIT	Presente (1)/ Ausente (0)
	AITD	Espaço articular e componentes da articulação	OF, EF, CA, EOSC, LIT, esparavão ósseo; ossificação incompleta	Presente (1)/ Ausente (0)
	ATMT	Espaço articular e componentes da articulação	OF, EF, CA, EOSC, LIT, esparavão ósseo; ossificação incompleta	Presente (1)/ Ausente (0)
<u>Articulação femorotibio-patelar</u>	Patela	Patela	Posição anormal	Presente (1)/ Ausente (0)
	AFTP	Espaço articular e componentes da articulação	EOSC, OF/EF	Presente (1)/ Ausente (0)

Legenda: Para cada uma das regiões foi identificada a presença/ ausência de alterações radiográficas. AIFD – Articulação Interfalângica Distal; AIFP – Articulação Interfalângica Proximal; PEP3 – Processo Extensor da Falange Distal; CUP3 – Cartilagens Ungulares da

Falange Distal; OSD – Osso Sesamóide Distal; AMCP – Articulação Metacarpofalângica; OSP – Osso sesamóide Proximal; ATT – Articulação Tibiotársica; AITP – Articulação Intertársica Proximal; AITD – Articulação Intertársica Distal; ATMT – Articulação Tarsometatársica; AFTP – Articulação Femurotibiopatelar; DAD – Doença Articular Degenerativa; OF – Osteófito; EF – Entesiófito; CA – Colapso Articular; EOSC – Esclerose do Osso Subcondral; TFDP – Tendão Flexor Digital Profundo; QOSC – Quistos Ósseos Subcondrais; LIT – Ligamento Intertársico.

2.3 Análise de dados

2.3.1 Painel de avaliadores

Todos os exames radiográficos foram registados no computador do Dr. Bruno Miranda. As imagens foram cedidas em formato JPEG e interpretados numa primeira instância pela autora do presente trabalho, e de seguida, corrigidos com base nos relatórios cedidos pelo Dr. Bruno Miranda e pela Prof^a. Dr^a Rita Fonseca. Para cada animal foi preenchida uma folha de relatório (anexo I).

2.3.2 Avaliação do exame radiográfico

Além do preenchimento do relatório individual (ver anexo I), os resultados de cada exame radiográfico foram também registados numa folha Excel, de modo a compilar todas as avaliações. Neste sentido, é importante notar que os AR foram contabilizados duas vezes quando o mesmo tipo de alteração radiográfica afectava dois membros (por exemplo, a presença bilateral de OF/EF nas articulações do tarso).

Para cada exame radiográfico do indivíduo, foi feita a soma da presença de alterações radiográficas. O resultado total, proveniente desta soma, permitiu chegar a um número, que por sua vez corresponde a uma categoria, como mostra a tabela abaixo. As categorias estão divididas de 5* a 1*, sendo a categoria de 5* a que corresponde ao melhor e a de 1* a categoria correspondente ao pior estatuto osteoarticular, respectivamente, baseados nas avaliações realizadas nos leilões dos jovens cavalos de desporto em França.

Tabela 3: Definição de Cada Categoria do Estatuto Osteoarticular

Soma da presença de alterações radiográficas	Categoria do estatuto osteoarticular
0	5 *
1-2	4*
3-4	3*
5-6	2*
>6	1*

2.3.3 Análise estatística

A análise estatística foi efectuada com recurso ao software Excel 2010, o que permitiu a apresentação de resultados em forma de histogramas, gráficos circulares e tabelas.

3. Resultados

3.1 Características da amostra

Foram eliminadas as imagens radiográficas consideradas de qualidade não diagnóstica, perfazendo um total de 152 os exames radiográficos individuais. A média de idades é 3 anos e o desvio padrão de 1 ano. A amostra conta com 131 machos e 21 fêmeas.

3.1.1 Incidências radiográficas obtidas

Tabela 4: Número de Exames radiográficos obtido por Cada Incidência Radiográfica de Determinada Região Anatômica.

Articulação	Metacarpo/ metatarsofalângica			Interfalângicas			Tarso			Femorotibio- patelar	
	LM	DMP LO	DLMP O	LM	DP	Navicular DPr- PaDiO	LM	PMDL O	DLMP O	LM	CdCr
Número de exames	152	4	19	149	149	62	152	56	121	44	2

Legenda: LM – Lateromedial; DP – Dorsopalmar; DMPLO – Obliqua Dorsomedial-palmarolateral; PMDLO – Obliqua Palmaromedial-distolateral; DLMPO – Obliqua Dorsolateral-mediopalmar; Cd-Cr – Caudo-cranial; DPr-PaDiO – Obliqua Dorsoproximal-palmarodistal.

3.2 Total dos achados radiográficos na população

Nesta amostra de equinos Lusitanos, 84,9% têm um ou mais achados radiográficos (AR). No entanto, este número decresce consideravelmente (58,6%) quando não se inclui a ossificação das CUP3.

Em todos os achados radiográficos, não há diferença significativa entre os sexos: estão afectados 90,5% das fêmeas e 84% dos machos.

O número de AR varia entre zero (23 equinos) e sete (3 equinos). No total, foram detectados 363 AR, com uma média de 2 AR por cavalo e desvio padrão de 1 AR. A figura 1 ilustra a distribuição do número de AR por cavalo.

Figura 1: Distribuição do Número de Achados Radiográficos por Percentagem de Equinos.

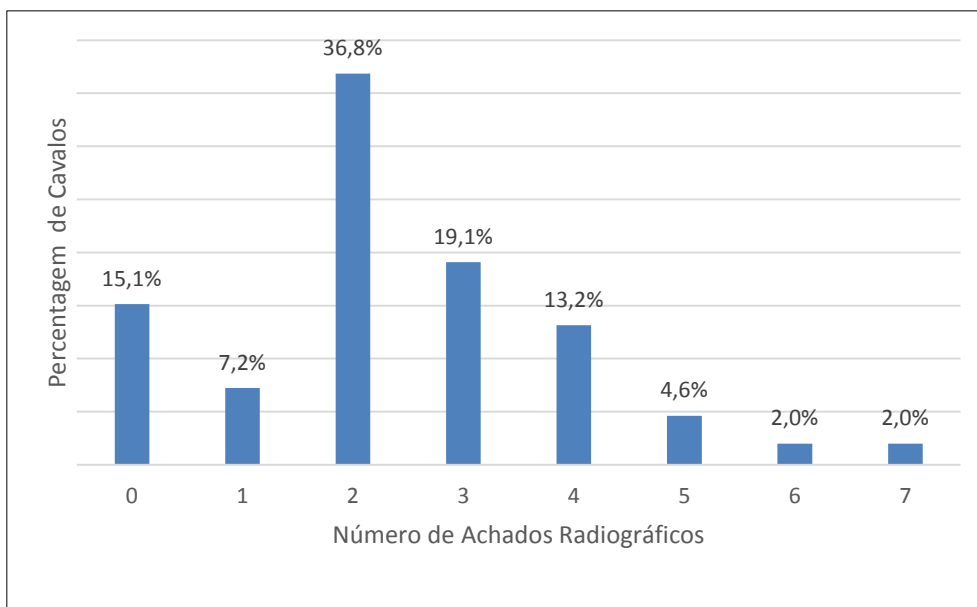
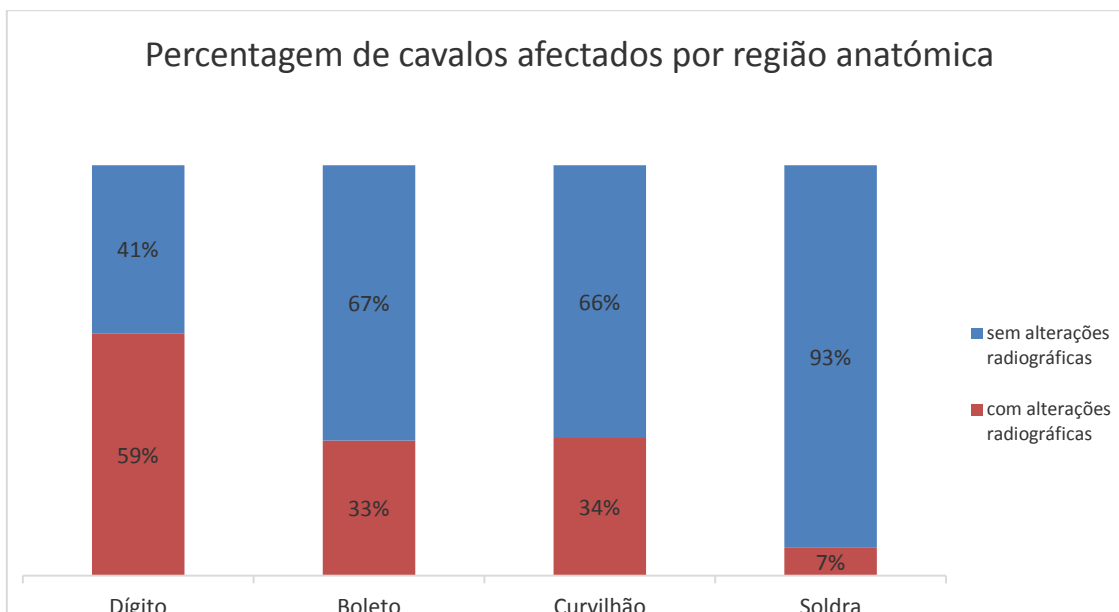


Figura 2: Distribuição da Percentagem de Equinos Afectados/ ou não por Região Anatômica.



Das articulações estudadas as mais afectada foram as interfalângicas, seguidas do tarso, metacarpo/metatarsofalângica e por fim a femorotibiopatelar. Há um total de 330 articulações (25,3%) e 308 membros afectados (51% dos membros). Mais de metade (57,36%) dos equinos afectados tem apenas uma ou duas articulações envolvidas, como explícito na tabela 5, com uma média de 2 articulações afectadas por cavalo. Os membros mais frequentemente envolvidos eram os membros anteriores esquerdos (MAE) como indicado na tabela 6.

Tabela 5: Número de Articulações Envolvidas Por Equino Afectado.

Número de Articulações Afectadas	Número de Equinos Afectados	Percentagem de Equinos Afectados	Percentagem Acumulada
1	14	10,85%	10,85%
2	60	46,51%	57,36%
3	30	23,26%	80,62%
4	20	15,50%	96,12%
5	5	3,88%	100%
TOTAL AFECTADOS	129		

Tabela 6: Distribuição dos Membros Afectados/ Não afectados por lesões na população estudada.

	Membros Afectados	Membros Não Afectados	Percentagem de Membros Afectados
MTE	99	53	65%
MTD	90	62	59%
MPE	58	94	38%
MPD	61	91	40%
total	308	300	51%

Legenda: MTE – Membro Torácico Esquerdo; MTD – Membro Torácico Direito; MPE – Membro Pélvico Esquerdo; MPD – Membro Pélvico Direito.

Na OC(D) em geral, 35,5% dos equinos estão afectados em pelo menos uma articulação, sendo as articulações metacarpo/metatarsalângicas as mais afectadas. A grande maioria dos equinos (94%) está afectada em apenas um tipo de articulação face aos (6%) que estão afectados em dois tipos de articulação. A alteração radiográfica mais comum na OC(D) são os fragmentos de P1. A tabela 7 detalha o número e percentagem de equinos afectados por OC(D) em cada articulação.

Tabela 7: Articulações Afectadas por OC(D) por Número de Equinos

	Equinos Afectados	Equinos Não Afectados	% EQUINOS AFECTADOS
AMCF MTE	11	141	7,2%
AMCF MTD	13	139	8,6%
AMCF MT	21	131	13,8%
AMTF MPE	22	130	14,5%
AMTF MPD	21	131	13,8%
AMTF MP	33	120	21,6%
AMCF/AMTF	45	107	29,6%
AT D	7	145	4,6%
AT E	8	144	5,3%
AT	10	142	6,6%
ATFP E	2	42	4,5%
ATFP D	0	44	0,0%
ATFP	2	150	1,3%
TOTAL	54	98	35,5%

Legenda: MTE – Membro Torácico Esquerdo; MTD – Membro Torácico Direito; MT – Membro Torácico; MPE – Membro Pélvico Esquerdo; MPD – Membro Pélvico Direito; MP – Membro Pélvico; D – Direito; E – Esquerdo; AMCF - Articulação metacarpofalângica; AMTF –

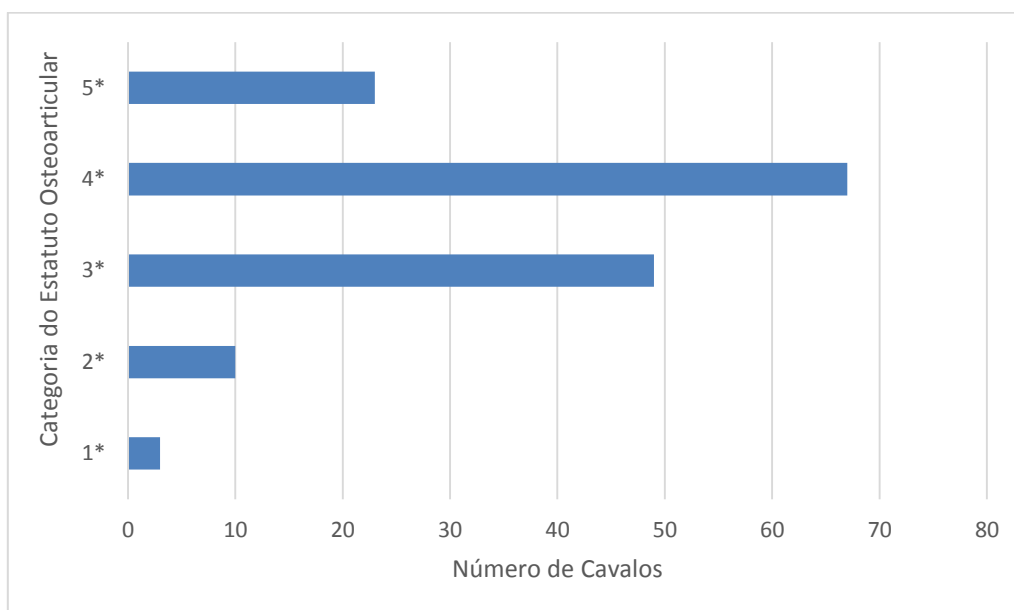
Articulação metatarsofalângica; AT – Articulações do tarso; ATFP – Articulação Tibiofemoropatelar.

No âmbito da avaliação do estatuto osteoarticular, quase metade dos cavalos do estudo categorizam-se no nível 4*, seguidos de 3* e 5*, tal como ilustrado pela Figura 3 e Tabela 8.

Tabela 8: Distribuição das Categorias do Estatuto Osteoarticular.

Categoria do Estatuto Osteoarticular	Número de Cavalos
1*	3
2*	10
3*	49
4*	67
5*	23
	152

Figura 3: Distribuição das Categorias do Estatuto Osteoarticular pelo número de cavalos.

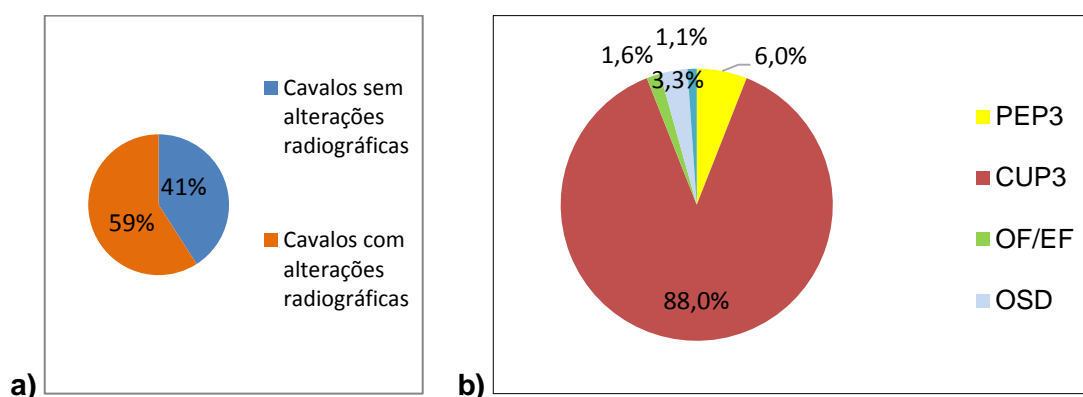


3.3 Articulações interfalângicas

No estudo das articulações interfalângicas, 59% (88) dos equinos estão afectados. O número total de AR é 184. A alteração radiográfica mais frequente é a ossificação das cartilagens ungulares da falange distal no membro anterior (88% das lesões nas articulações interfalângicas), seguido de alterações no processo extensor da falange distal (6%) e no osso sesamóide distal (3,3%). Estas últimas, correspondem a OF/EF na margem proximal do osso. Todos os OF/EF (1,6%), à excepção dos do OSD, se

localizam no aspecto dorsoproximal da falange média e em dois membros este AR está associado a remodelação do PEP3. Das mineralizações detectadas (1,1%), encontram-se num dos equinos lateral a P2 e noutro medial a P2. As prevalências de AR na extremidade distal estão na Figura 3.

Figura 3: a) Prevalência de Achados Radiográficos nas Articulações Interfalângicas dos Equinos, b) Percentagem de Determinado Achado Radiográfico nas Articulações Interfalângicas do Total de Equinos aí Afectados.



Legenda: PEP3 – Processo Extensor da Falange Distal; CUP3 – Cartilagens Ungulares da Falange Distal; OF/EF – Osteófito/Entesiófito; OSD – Osso Sesamóide Distal.

Todos os equinos afectados com ossificação das CUP3 (54,36% da amostra total) têm-no bilateralmente. Destes, 54% têm assimetria de ossificação das CUP3 dentro do mesmo casco e 33% entre cascos. O grau de ossificação das CUP3 varia entre 0 e 5. A média do grau de ossificação de CUP3 é 1, com um grau de ossificação superior no lado lateral (1,59) face ao lado medial (1,37). A tabela 9 distribui o número de CUP3 de acordo com o grau de ossificação que lhes está associado. Este AR está presente em 71% das fêmeas e 50% dos machos. Não foi detectado nenhum centro de ossificação separado.

Tabela 9: Distribuição do Número de Cartilagens Ungulares da Falange Distal por Grau de Ossificação.

	Grau 0	Grau 1	Grau 2	Grau 3	Grau 4	Grau 5	TOTAL
MTE Medial	82	42	20	7	1	0	
MTE Lateral	76	36	27	9	3	1	
MTD Medial	80	42	20	7	3	0	
MTD Lateral	80	37	22	11	0	2	
TOTAL	318	157	89	34	7	3	608
Total em percentagem	52,3%	25,8%	14,6%	5,6%	1,2%	0,5%	

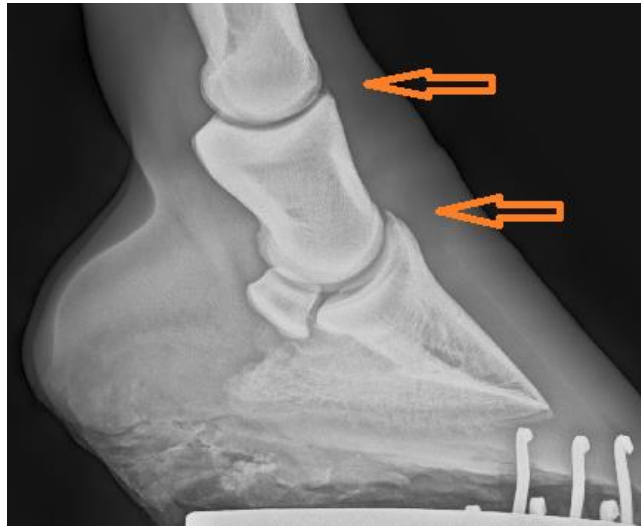
Legenda: MTE – Membro Torácico Esquerdo; MTD – Membro Torácico Direito

Figura 4: Radiografia das articulações interfalângicas de um cavalo do estudo.



Legenda: Articulações Interfalângicas de um Membro Torácico Esquerdo de Equino com Ossificação das Cartilagens Ungulares da Falange Distal bilateralmente (indicado pelas setas); Incidência Dorsopalmar.

Figura 5: Radiografia das articulações interfalângicas de um cavalo do estudo.

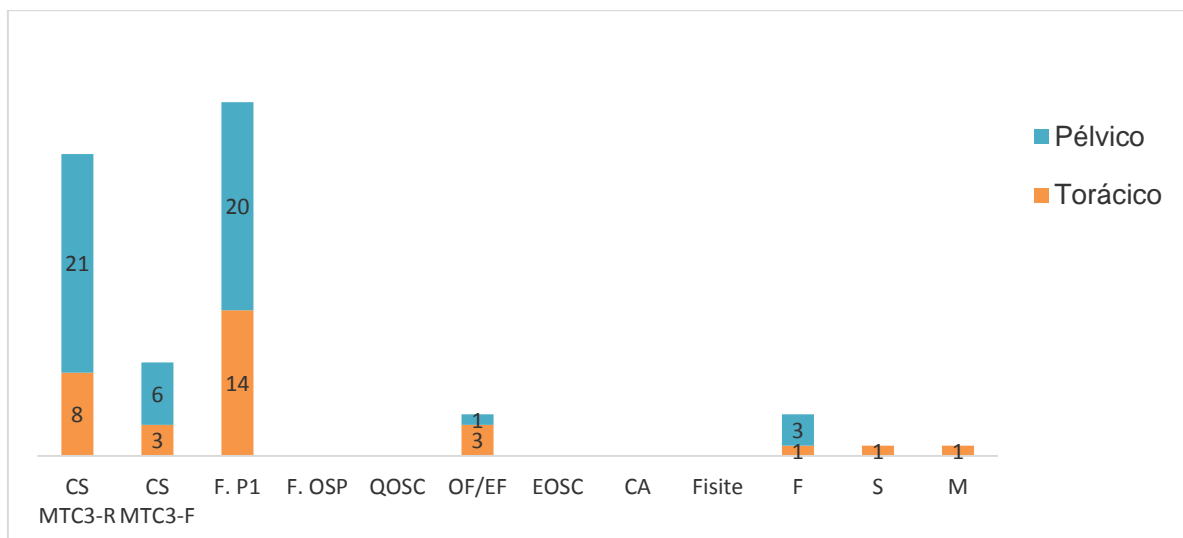


Legenda: Articulações interfalângicas de um Membro Torácico Direito de Equino com Remodelação do Processo Extensor da Falange Distal e Osteófito no Aspecto Dorsoproximal da Falange Média (indicados pelas setas); Incidência Lateromedial.

3.4 Articulação metacarpo/metatarsofalângica

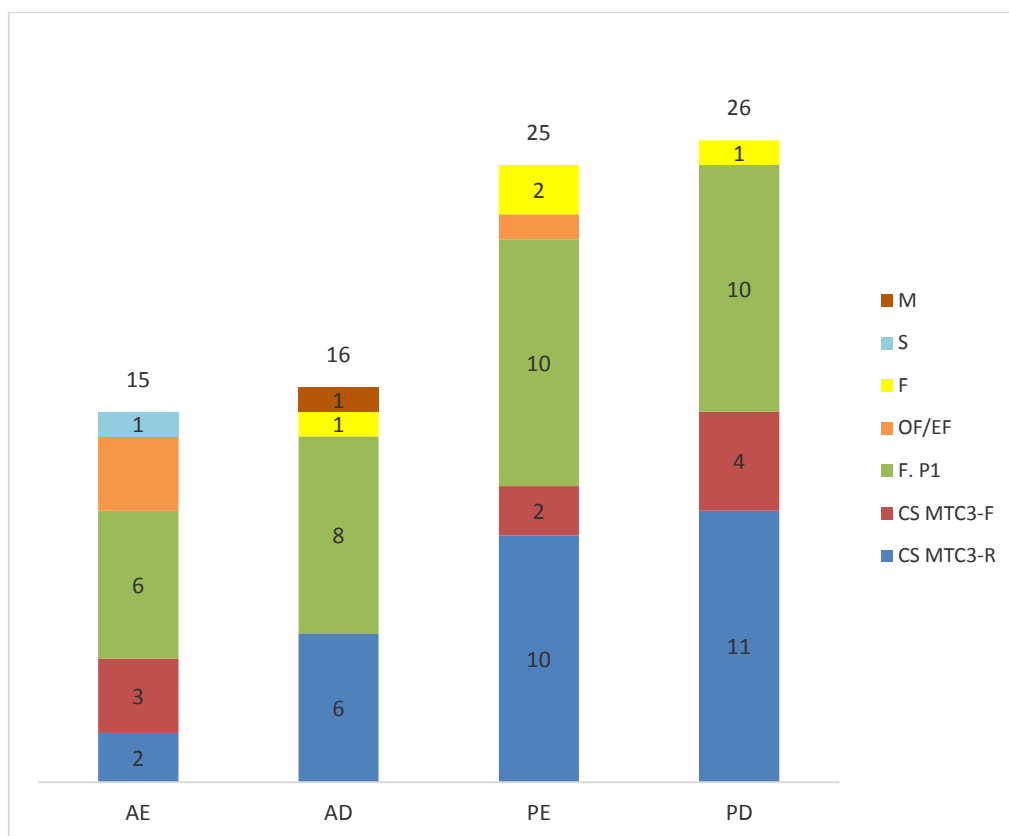
No estudo das articulações metacarpo/metatarsofalângicas, 33% (50) dos equinos têm uma ou mais destas articulações afectadas, com maior incidência nos membros posteriores (62% dos AR nas articulações metacarpo/metatarsofalângicas). O número total de AR é 82. A alteração radiográfica mais frequente é a OCD da falange proximal (41,5% dos AR das articulações metacarpo/metatarsofalângicas), seguido da remodelação (35,4%) e OCD (11%) da crista sagital do MCIII/MTIII. A figura 6 distribui as alterações radiográficas pelas articulações metacarpofalângicas nos MA e metatarsofalângicas dos MP e a figura 7 discrimina o número de AR por cada uma destas articulações. Os quatro OF/EF localizam-se todos no aspecto dorsoproximal de P1. A mineralização está palmar à falange proximal no MA direito. As fracturas de avulsão localizam-se duas dorsalmente aos OSP do MP, uma medial à articulação metacarpofalângica e a última plantar a P1.

Figura 6: Distribuição do Número de Alterações Radiográficas na articulação metacarpo/metatarsal-falângica na população estudada.



Legenda: CS MTC3-R – Remodelação da Crista Sagital do Terceiro Metacarpo/Metatarso; CS MTC3-F – Fragmento Osteocondral da Crista Sagital do Terceiro Metacarpo/Metatarso; F.P1 – Fragmento Osteocondral da Falange Proximal; F.OSP – Fragmento Osteocondral do Osso Sesamóide Proximal; QOSC – Quisto Ósseo Subcondral; OF/EF – Osteófito/Entesiófito; EOSC – Esclerose do Osso Subcondral; CA – Colapso Articular; F – Fractura; S – Sesamoidite; M – Mineralização.

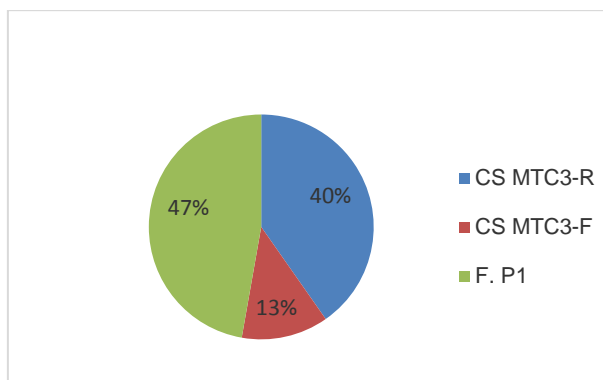
Figura 7: Distribuição do Número e Tipo de Alterações Radiográficas na articulação metacarpo/metatarsofalângica.



Legenda: CS MTC3-R – Remodelação da Crista Sagital do Terceiro Metacarpo/Metatarso; CS MTC3-F – Fragmento Osteocondral da Crista Sagital do Terceiro Metacarpo/Metatarso; F.P1 – Fragmento Osteocondral da Falange Proximal; OF/EF – Osteófito/Entesiófito; F – Fractura; S – Sesamoidite; M – Mineralização.

Assim, a OC é a entidade patológica mais frequente nas articulações metacarpo/metatarsofalângicas. O tipo de alteração radiográfica de OC(D) mais frequente nas articulações metacarpo/metatarsofalângicas é a OCD da falange proximal, como evidencia a figura 8, com 28 fragmentos na face dorsal (82%) e 6 fragmentos na face palmar/plantar (18%), nomeadamente 1 na palmar e 5 na plantar.

Figura 8: Distribuição das regiões com Alteração Radiográfica de Osteocondrose na articulação metacarpo/metatarsofalângica.



Legenda: CS MTC3-R – Remodelação da Crista Sagital do Terceiro Metacarpo/Metatarso; CS MTC3-F – Fragmento Osteocondral da Crista Sagital do Terceiro Metacarpo/Metatarso; F.P1 – Fragmento Osteocondral da Falange Proximal.

Figura 9: Radiografia da articulação metacarpo/metatarsofalângica de um dos cavalos avaliados no estudo.



Legenda: Articulação metacarpofalângica de um Membro Anterior Esquerdo de Equino com um Fragmento Dorsal da Falange Proximal (indicado pela seta); Incidência Lateromedial.

Figura 10: Radiografia da articulação metatarsofalângica de um dos cavalos avaliados no estudo

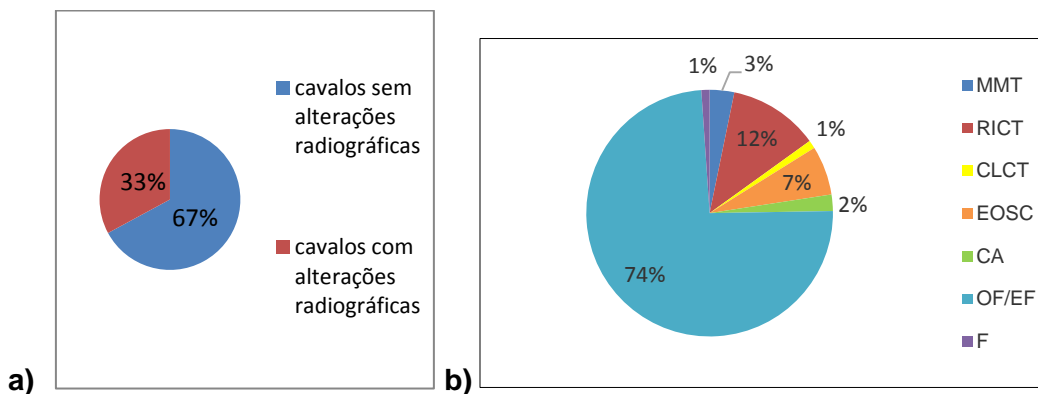


Legenda: Articulação metatarsofalângica de um Membro Pélvico Direito de Equino com Remodelação da Crista Sagital do Terceiro Metatarso (indicado pela seta); Incidência Lateromedial.

3.5 Articulações do tarso

A nível das articulações do tarso, 34% (51) dos equinos estão afectados. O número total de AR é 93. A alteração radiográfica mais frequente são os OF/EF (74% dos AR nas articulações do tarso), seguido de diferentes manifestações de OC(D) (16,1%). A prevalência de alterações radiográficas no tarso está representada na figura 11.

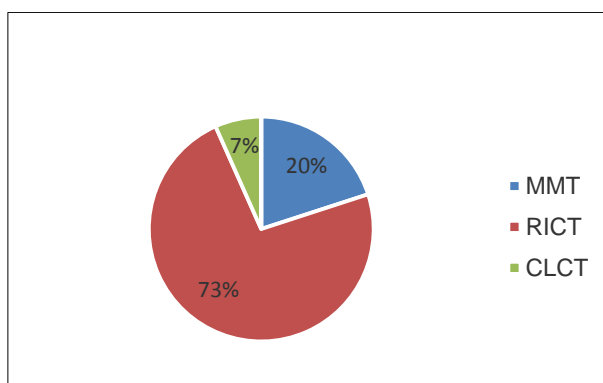
Figura 11: a) Prevalência de Alterações Radiográficas nas articulações do tarso dos Equinos. b) Percentagem de Determinada Alteração Radiográfica no tarso do Total de Equinos Aí Afectados.



Legenda: MMT – Maléolo Medial da Tíbia; RICT – Relevo Intermediário da Cóclea da Tíbia; CLCT – Crista Lateral da Cóclea da Tíbia; EOSC – Esclerose do Osso Subcondral; CA – Colapso Articular; OF/EF – Osteófito/Entesiófito.

Os OF/EF localizam-se 61% (42 AR no total dos curvilhões) dos casos exclusivamente na ATMT, 10% (7) exclusivamente na AITD e 29% (20) em ambas as articulações referidas. A presença de DAD nas articulações do tarso constitui 83% (77) dos AR nesta articulação e atinge 28,3% dos equinos, 2,6% têm sinais de DAD avançada. Já a OC(D) constitui 16,1% dos AR, afectando um total de 15 articulações e de 10 equinos. O local predilecto é o RICT (73% dos AR de OC(D) nas articulações do tarso), distribuindo-se os restantes pelo MMT (20%) e CLCT (7%), como apresentado na figura 12.

Figura 12: Distribuição das Regiões com Osteocondrose Dissecante nas articulações do tarso.



Legenda: MMT – Maléolo Medial da Tíbia; RICT – Relevo Intermediário da Cóclea da Tíbia; CLCT – Crista Lateral da Cóclea da Tíbia.

Figura 13: Radiografia das articulações do tarso de um dos cavalos do estudo.



Legenda: Articulações do tarso de um Membro Pélvico Direito de Equino com Formação Osteofitária na Região Dorsoproximal da Articulação Tarsometatársica (indicado pela seta); Incidência Lateromedial.

Figura 14: Radiografia das articulações do tarso de um dos cavalos do estudo.

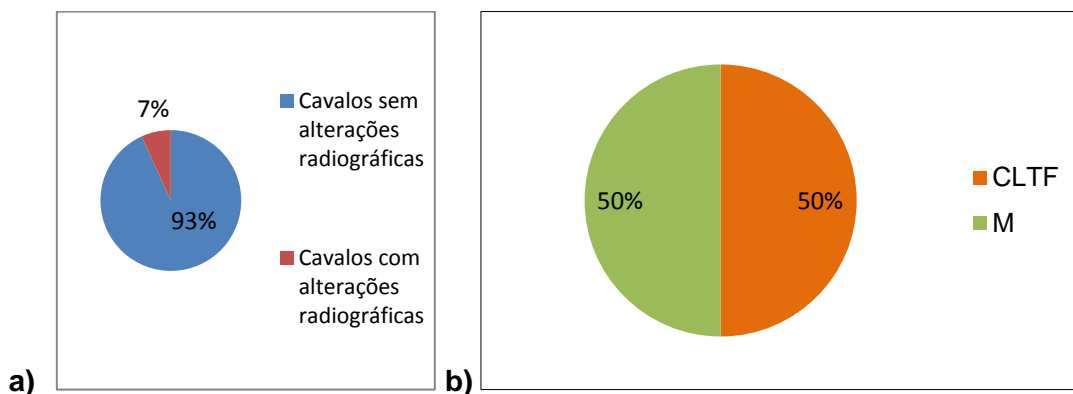


Legenda: Articulações do tarso de um Membro Pélvico Esquerdo de Equino com Osteocondrose Dissecante no Relevo Intermediário da Cóclea da Tíbia (indicado pela seta); Incidência Oblíqua Dorsolateral-Plantaromedial.

3.6 Articulação femorotibiopatelar

Na articulação femorotibiopatelar, 7% (3) dos equinos estudados têm AR. O número total de AR é 4. Dois dos equinos (4,5% da amostra) têm OCD na CLTF da articulação femorotibiopatelar esquerda e o outro cavalo tem uma mineralização bilateral dos tecidos moles, aparentemente no ligamento patelar. Não houve mais nenhuma alteração radiográfica nesta articulação.

Figura 15: a) Prevalência de Lesão na articulação femorotibiopatelar de Equinos. b) Percentagem de Determinada Lesão na articulação femorotibiopatelar do Total de Cavalos Aí Afectados.



Legenda: CLTF – Crista Lateral da Tróclea do Fémur; M – Mineralização.

Figura 16: Radiografia da articulação femorotibiopatelar de um dos cavalos do estudo.



Legenda: Articulação femorotibiopatelar de um Membro Pélvico Esquerdo de Equino com Osteocondrose Dissecante na Crista Lateral da Tróclea do Fémur (indicado pela seta); Incidência Lateromedial.

4. Discussão dos Resultados

No presente estudo, as incidências mais requisitadas foram a LM do articulações metacarpo/metatarsofalângicas e do tarso (100%) na totalidade dos equinos e a LM e DP das articulações interfalângicas dos membros anteriores em 149 equinos (98%), o que está em linha de conta com um estudo retrospectivo dos EAC na University of California Davis que dita que as regiões mais requisitadas são as articulações interfalângicas dos MA (86,8%) e do tarso (68.1%). Sabe-se que projeções adicionais da articulação femorotibiopatelar e articulações metacarpo/metatarsofalângicas tendem a ser solicitadas em equinos mais caros (van Hoogmoed et al., 2003). Como referido, quando necessário os equinos foram sujeitos a sedação, o que melhorou a qualidade de imagem e a detecção de alterações radiográficas (van Grevenhof et al., 2009).

O presente estudo foi baseado nos resultados dos exames radiográficos de equinos Pura Raça Lusitana de uma população sujeita a EAC. Tratando-se de um estudo que abrange uma só raça, os equinos pertencem a um certo padrão de seleção o que

resulta em uma amostra relativamente homogênea neste estudo. A menor idade sujeita a exame radiográfico foi os 2 anos, o que está de acordo com o carácter dinâmico da doença osteoarticular (Baccarin et al., 2012). Assim, a vantagem neste estudo é o carácter permanente das alterações osteocondrais presentes mas, por outro lado, a desvantagem é poder ter subestimado os equinos afectados que as curaram durante o período dinâmico da doença osteoarticular. O ideal seria avaliar os animais em diferentes períodos do crescimento para calcular a taxa de cura (Boado & López-Sanromán, 2016). Como referido anteriormente, em um estudo com poldros de raça Lusitana, 76,08% dos poldros apresentavam sinais radiográficos de OC(D) ao mês de idade mas apenas 16,20% tinham sinais radiográficos aos 18 meses (Baccarin et al., 2012).

Neste estudo, 84,9% dos equinos incluídos têm um ou mais achados radiográficos (AR). Esta prevalência global de AR encontra-se dentro da gama de valores sugeridos por outros estudos, dependendo da população e articulações investigadas: 76,5% em equinos de Puro Sangue ao desmame no Brasil sem avaliação das articulações interfalângicas (Bastos et al., 2017), 73,1% em equinos belgas com incidências das mesmas articulações (Verwilghen et al., 2009), 47,1% com o carpo e as mesmas articulações somente em incidências LM em cavalos de raças francesas (Lepeule et al., 2011), 42% em Trotadores em França com incidências das mesmas articulações (Couroucé-Malblanc, Leleu, Bouchilloux, & Geffroy, 2006) e em outro estudo com poldros franceses (Praud et al., 2013), 37% em Trotadores Franceses quando avaliadas as articulações metacarpo/metatarsofalângicas e do tarso (Ricard et al., 2013). É importante notar que estes estudos não contabilizam a ossificação das CUP3, variável responsável por mais de 20% dos animais positivos. Na verdade, o número de cavalos afectados no presente estudo decresce consideravelmente (58,6%) quando se desconta a ossificação das CUP3. Um estudo em cavalos Holandeses, que apenas considerou equinos clinicamente saudáveis isto é, negativos nos exames de claudicação, reporta 52% dos equinos com evidência radiográfica da presença de OC(D), o que demonstra que são muito comuns as alterações radiográficas em equinos jovens clinicamente saudáveis (Vos, 2008).

A média de AR por cavalo é 2, valor igual ao identificado por um estudo belga (Verwilghen et al., 2009), mas superior à média de 1,25 apontados por um outro estudo belga (Lepeule et al., 2011). O número de AR varia entre zero (23 equinos) e sete (3 equinos), distribuição pequena quando comparada com um estudo na Bélgica que detectou até doze AR por cavalo (Verwilghen et al., 2009). Nesta população, mais de metade da amostra (59,1%) não tem nenhum AR ou tem até 2 AR, o que é

ligeiramente superior às observações efectuadas em equinos franceses nos quais metade dos poldros tem até um AR (Denoix et al., 2013a). No presente estudo, quase metade dos cavalos avaliados situa-se na categoria 4* do estatuto osteoarticular (67 cavalos), parâmetro positivo nesta avaliação.

Das articulações estudadas, 25,3% estão afectadas, prevalência ligeiramente superior à de 20,7% em um estudo brasileiro, mas no qual a distribuição de articulações afectadas é semelhante à aqui obtida: é mais comum terem duas articulações afectadas, seguido de um, três, quatro e cinco (Bastos et al., 2017). Verificou-se uma média de 2 articulações afectadas por cavalo. O número de articulações envolvidas por animal é importante na avaliação do estatuto osteoarticular de cada animal na medida em que, do ponto de vista clínico, é diferente ter somente uma articulação afectada ou múltiplas (Boado & López-Sanromán, 2016).

Ainda que não tenha sido possível determinar o número exacto de animais afectados bilateralmente por determinada alteração osteocondral, é possível depreender por alguns resultados que há bilateralidade de alterações radiográficas. Há investigadores que defendem que a probabilidade de haver bilateralidade das alterações radiográficas é maior do que a probabilidade de unilateralidade e que a probabilidade de ambos os membros estarem afectados quando um está é cerca de 1/3 (Ricard et al., 2013).

Dos membros estudados, estão afectados cerca de metade (51%), sendo os MA os com maior probabilidade de estarem envolvidos, em particular o MAE (65%), o que contrasta com o resultado obtido por Bastos e colaboradores (2017) acerca dos membros posteriores serem os mais afectados.

Das regiões anatómicas estudadas as mais afectadas foram articulações interfalângicas, seguidas das articulações do tarso, articulações metacarpo/metatarsofalângicas e por fim a articulação femorotibiopatelar. Nenhum outro estudo teve estes resultados. Em equinos Pura Raça Espanhola, que trata apenas de OC(D) e não engloba as articulações interfalângicas, a sequência é relativamente coincidente: dita o tarso como a articulação mais afectada, e de seguida a articulação metatarsofalângica, metacarpofalângica e femorotibiopatelar (Boado & López-Sanromán, 2016). Em um estudo semelhante ao presente estudo, em equinos franceses aos seis meses de idade mas sem avaliação das CUP3, a articulação metatarsofalângica a área mais afectada (28,3% dos poldros) seguido, em prevalências semelhantes, da articulação metacarpofalângica, articulações do carpo, do tarso e articulação femorotibiopatelar. Um estudo de Lepeule e colaboradores (2011) sentencia as articulações metacarpofalângicas como as mais afectadas, e depois o carpo, a parte distal das articulações metatarsofalângicas e a articulação

femorotibiopatelar, e as menos afectadas as articulações interfalângicas dos quatro membros.

Em relação à predisposição de género, os equinos machos estavam em clara predominância neste estudo o que pode influenciar os resultados. Não houve diferença significativa entre os sexos: 90,5% das fêmeas e 84% dos machos têm lesões. Há estudos em concordância com esta premissa (Praud et al., 2013; Couroucé-Malblanc et al., 2006; Lepeule et al., 2013; Vos, 2008; Stock et al., 2005a; Boado & López-Sanromán, 2016; Mendonza et al., 2016) e outros que defendem maior incidência em machos no caso particular de JOCC no tarso (Ricard et al., 2013).

Na OC(D) em particular, 35,5% dos equinos da amostra têm alterações radiográficas coincidentes com esta patologia. Este valor está de acordo com o apresentado em diferentes raças por todo o mundo: 44,3% em Warmblood Holandês (Vos, 2008), 32% em Warmblood Hanoveriano (Stock et al., 2005a), 48,8% em equinos Pura Raça Espanhola (Boado & López-Sanromán, 2016), 16,20% em equinos Lusitanos aos 18 meses de idade (Baccarin et al., 2012) e 50,7% em Trotadores Standardbred com estudo das articulações metacarpo/metatarsofalângicas e do tarso na Noruega (Lykkjen et al., 2012), 70% em Warmblood Holandês (van Grevenhof et al., 2009). Em outros estudos, as articulações metacarpo/metatarsofalângicas e tarsocrural são locais de predilecção para OCD, afectadas na ordem dos 20,7% de equinos e 9,6% de equinos respectivamente, ao contrário das articulações interfalângicas que são raramente afectadas, cerca de 4,5% na AIFD e 0,9% na AIFP. A articulação metatarsofalângica é a maioritariamente afectada, com uma prevalência de 13,7% desses 20,7% (Stock et al., 2005a; van Hoogmoed et al., 2003). De facto, no presente estudo detectou-se OCD nas articulações metacarpo/metatarsofalângicas, articulações do tarso e femorotibiopatelar, e nenhum caso foi identificado nas articulações interfalângicas. Verificou-se uma predisposição para alterações radiográficas de OC(D) se localizarem nas articulações metacarpo/metatarsofalângicas com 29,6% de equinos com AR aí, seguidas de 6,6% de equinos no tarso. Do total de AR de OC(D) a grande maioria correspondem a fragmentos osteocondrais (87%) o que está de acordo com as observações em equinos Pura Raça Espanhola nos quais é mais comum a presença de fragmentos do que as alterações de achatamento do contorno ósseo (Boado & López-Sanromán, 2016). No presente estudo, 27% dos equinos têm fragmentos osteocondrais no EAC, valor ligeiramente inferior aos 32% de equinos Warmblood identificados (Stock et al., 2005a). A grande maioria dos equinos (94%) está afectado em apenas um tipo de articulação e os restantes (6%) estão afectados em dois tipos de articulação. Um estudo de Stock e colaboradores (2005a) está em

congruência na medida em que nesse a maioria dos equinos afectados por OCD tem fragmentos num só tipo de articulação (87%), 12% em dois tipos de articulações e 0,1% em três tipos de articulações. Esse mesmo estudo defende que tendo em conta a natureza bilateral das alterações osteocondrais e, menos frequentemente, o envolvimento de diferentes tipos de articulações conjuntamente, pode-se considerar a OCD como uma patologia específica do desenvolvimento de cada articulação.

Já na DAD em particular, não é de esperar uma prevalência elevada de alterações radiográficas na medida em que se trata de uma população relativamente jovem, com uma média de idades na ordem dos 3 anos, na qual as alterações degenerativas não são ainda esperadas (Verwilghen et al., 2009).

Individualizando para cada articulação, no estudo das articulações interfalângicas, em particular na ossificação das CUP3, 54,36% (81) dos equinos tem ossificação de pelo menos grau 1 em pelo menos uma das cartilagens dos MT. Este é um achado comum e que outros autores detectaram em ordens muito superiores: 97% de equinos afectados (Down et al., 2007) ou 77,1% de equinos finlandeses (Ruohoniemi, Tulamo & Hackzel, 1993). No presente estudo, dos 81 equinos com ossificação das CUP3 nos membros torácicos, todos têm ambos os membros torácicos afectados. Seguindo o sistema de classificação para avaliar a extensão de ossificação das cartilagens ungulares em projecções dorsopalmares proposto por Jones e Dyson (2015), verificou-se que mais de metade dos animais (54%) equinos têm assimetria de ossificação das CUP3 dentro do mesmo casco e um número menor (33%) revela assimetria entre cascos. O grau de ossificação das CUP3 varia entre 0 e 5, observando-se na população em estudo que a maior parte dos animais tem um grau considerado sem significado clínico, segundo as observações de um estudo prévio no qual estão associados a remodelação os graus 3 com centros de ossificação separados e os graus 4 e 5 (Jones & Dyson, 2015). A mediana do grau de ossificação de CUP3 é 1, com um grau de ossificação superior no lado lateral (1,59) face ao lado medial (1,37). Um estudo com equinos no Reino Unido, retirou as mesmas conclusões: o grau 1 de ossificação é o mais comum, no exame radiográfico parece haver uma simetria bilateral de ossificação mas com assimetria entre cartilagens do mesmo casco, há maior ossificação na cartilagem lateral e ossificações extensas são mais típicas nas raças pesadas (Down et al., 2007). Também Jones e Dyson (2015) referem a maior severidade de ossificação na cartilagem lateral. A nível da predisposição de sexo, as fêmeas têm uma prevalência deste tipo de alterações radiográficas superior (71%), face aos machos (50%). A literatura difere nas conclusões entre estudos que não revelam nenhuma predisposição (Down et al., 2007) e os que defendem uma maior

predisposição no género feminino (Baxter & Stashak, 2011), ou pelo menos maior severidade destas alterações radiográficas nas fêmeas (Ruohoniemi et al., 1993). No entanto, é importante uma vez mais notar que a amostra de fêmeas neste estudo é muito pequena. Seria interessante em animais de idade superior estimar quantos estão afectados com esta mesma patologia uma vez que foi defendido que o número de anos de trabalho não influencia a incidência de ossificação das CUP3 (Ruohoniemi et al., 1993).

O osso sesamóide distal aloja 3,3% dos AR nas articulações interfalângicas. Todas correspondem a OF/EF na margem proximal do osso. Esta localização é a mais comum nos osteófitos periarticulares e neste caso os entesiófitos, formados pelo stress no aparelho podotroclear, correspondem aos ligamentos sesamóides colaterais (LSC) (Dyson, 2008; Colles, 2011; Butler et al., 2017). A presença de DAD nas articulações interfalângicas, constituiu 1,6% (3) dos AR. Todos os OF/EF afectam a AIFP no aspecto dorsoproximal da falange média, associada em dois membros também à remodelação do PEP3. Alterações no processo extensor de P3 representam 6% dos AR nas articulações interfalângicas. Clinicamente, os entesiófitos nesta localização representam uma lesão na inserção do TEDC, instabilidade na articulação interfalângica distal, doença articular degenerativa ou fractura do processo extensor (Butler et al., 2017). São uma remodelação típica de DAD inicial (May, 1996). Os baixos valores de DAD nestas articulações, particularmente em equinos jovens, foram já reportados por um outro estudo na ordem dos 0,9% de equinos afectados (Verwilghen et al., 2009).

No estudo das articulações metacarpo/metatarsofalângicas, 33% (50) dos equinos têm pelo menos uma articulação deste tipo afectada, com maior incidência nos membros pélvicos (62%), tal como indicado previamente (Couroucé-Malblanc et al., 2006). A alteração radiográfica mais frequente é a OCD da falange proximal (41,5% do total de AR na AMTF), seguido da remodelação (35,4%) e OCD (11%) da crista sagital do MCIII/MTIII. Assim, a OC(D) é a entidade patológica mais frequente nas articulações metacarpo/metatarsofalângicas. Estas observações estão em conformidade com outros estudos nos quais a irregularidade da crista sagital e a fragmentação osteocondral, ambas dorsalmente, são os achados mais comuns nas articulações metacarpo/metatarsofalângicas (Denoix et al., 2013a; Verwilghen et al., 2009). Consequentemente, o local predilecto para a ocorrência de OC(D) é o aspecto dorsoproximal da CS-MCIII/MTIII, por OCD e remodelação, e de seguida a falange proximal. Facto defendido também por outros estudos que sugerem a CS-MCIII/MTIII como o local mais afectado por OC(D) (Stock et al., 2005a; Boado & López-Sanromán, 2016). Dentro dos fragmentos proximais a P1, estes são mais comuns dorsalmente,

com 28 a localizarem-se na face dorsal (82% destas lesões) e 6 na face palmar/plantar (18%), tal como previamente concluído (Kane, Park, McIlwraith, Rantanen, Morehead & Bramlage, 2003). Dos 6 fragmentos na face palmar/plantar de P1, 5 localizam-se nos membros posteriores o que está conforme a premissa de que os fragmentos osteocondrais palmares de P1 são mais comuns nos membros pélvicos (Verwilghen et al., 2009). No presente estudo, localizavam-se medial ou lateralmente no local de inserção dos ligamentos sesamóideos curtos, representando uma fractura de avulsão (Butler et al., 2017). Esta é uma alteração mais comum unilateralmente (Kane et al., 2003). Nas articulações metacarpo/metatarsofalângicas, 21 (13,8%) dos equinos têm OC(D) nesta articulação nos MT e 33 (21,6%) dos equinos nos MP, perfazendo um total de 45 equinos (29,6%) afectado por OC(D). Estas observações estão em conformidade com um estudo em Warmblood Hanoveriano e outro em Pura Raça Espanhola que sugerem que os fragmentos osteocondrais são mais comuns na articulação metatarsofalângica do que na metacarpofalângica (Stock et al., 2005a; Boado & López-Sanromán, 2016; Vos, 2008). Adicionalmente, estas observações permitem concluir que alguns dos animais têm este tipo de alteração radiográfica bilateralmente o que já foi defendido por outros estudos na ordem dos 27,9% aos 45,6% de equinos com simetria bilateral nas articulações metacarpo/metatarsofalângicas (Stock et al., 2005a; Boado & López-Sanromán, 2016). A presença de DAD nas articulações metacarpo/metatarsofalângicas corresponde a 4,9% do total de AR nesta articulação. Os OF/EF são a única manifestação presente na amostra desta síndrome, com 4 destes afectando principalmente os MT. Todos se localizam no aspecto dorsoproximal de P1 o que está conforme com a premissa que o aspecto dorsoproximal da primeira falange é usualmente o primeiro a ser afectado (Butler et al., 2017).

Detectou-se um cavalo com sesamoidite no MT esquerdo. Esta prevalência é muito inferior ao identificado em um estudo dos exames radiográficos para venda de cavalos Puro Sangue ao ano de idade, no qual a maioria dos equinos (89,7%) revelou sesamoidite em pelo menos um OSP (McLellan & Plevin, 2014).

A inexistência de casos de QOSC, físite e fragmentos do OSP nas articulações metacarpo/metatarsofalângicas está apoiada por conclusões de outros estudos: a prevalência de QOSC em outro estudo é bastante reduzida, na ordem dos 0,7% de cavalo afectados nos MA e 0,2% nos MP (Kane et al., 2003); a físite na porção distal do MC/MTIII coincide cronologicamente com o desmame dos poldros, idade muito inferior à dos equinos no presente estudo, o que pode explicar a nulidade de casos (Bramlage, 2011); a prevalência de fragmentos do OSP é baixa (Dyson, 2008).

Nas articulações do tarso, a alteração radiográfica mais frequente são os OF/EF, representando 74% do total de AR, presentes num total de 43 equinos (28,3%), valor superior aos 17,5% observados em outro estudo (Kane et al., 2003). Na ATMT em particular, valores entre os 8% e os 25% de cavalos com OF/EF são referidos na literatura (Verwilghen et al., 2009; Fairburn, Dyson & Murray, 2010). Esse último estudo, sugere o aspecto dorsoproximal da ATMT como a localização preferencial, o que está em concordância com as distribuições no presente estudo: localizavam-se 61% (42 AR no total dos curvilhões afectados) das alterações radiográficas exclusivamente na ATMT, 10% (7) exclusivamente na AITD e 29% (20) em ambas as articulações referidas. Num estudo em Kentucky, 27% dos AR dos MP eram EF/OF na AITD (27%) (Preston et al., 2010). Na DAD mais avançada houve 2 AR de CA e 6 AR de EOSC, dispersos por 4 equinos (2,6% da amostra), e que ocorreram associados à presença de OF/EF, o que está em harmonia com o pequeno número de animais detectados com CA (1,2% da amostra) em outro estudo (Kane et al., 2003). Assim, a presença de DAD nas articulações do tarso constitui 82,9% (77) das alterações radiográficas nesta articulação e atinge 28,3% dos animais. Este último valor é muito elevado face a um estudo em equinos na Bélgica, no qual 4,1% tem DAD nas articulações do tarso (Verwilghen et al., 2009), mas inferior ao apontado no tarso distal em cavalos islandeses, que é 30,3%. Há evidência de que a prevalência de DAD na articulação distal do tarso pode ser reduzida em equinos da Islândia pela selecção baseada nos testes de flexão do tarso e radiografias (Bjornsdóttir et al., 2000), o que pode ser um conhecimento importante na redução deste valor.

De todas os AR nas articulações do tarso, 16,1% correspondem a OC(D), afectando um total de 15 articulações e 10 (6,6%) equinos, o que revela bilateralidade das alterações radiográficas em alguns dos animais. Outros estudos suportam a presença de bilateralidade nas alterações radiográficas de OC(D) nas articulações do tarso (Vos, 2008), estimando que está presente em 43,5% a 45,6% dos equinos Warmblood Hanoveriano com OCD no tarso (Stock et al., 2005a) e que há maior predisposição para simetria nos fragmentos do RICT (Denoix et al., 2013a; Lykkjen et al., 2012). O número de animais afectados é inferior aos 9,5% de equinos detectados em outro estudo (Verwilghen et al., 2009). Detectaram-se este tipo de alterações radiográficas maioritariamente no RICT (73% das lesões de OC(D)), tal como previamente referido por outros autores (Stock et al., 2005a; Boado & López-Sanromán, 2016; Lykkjen et al., 2012; Denoix et al., 2013a; van Hoogmoed et al., 2003; Verwilghen et al., 2009).

Não foram detectados nenhuns casos de físite nas articulações do tarso o que se pode prender com o facto de, cronologicamente, a físite na porção distal da tíbia coincidir com a fase de poldros de ano (Bramlage, 2011), idade inferior à dos equinos incluídos

no presente estudo, mas outros estudos também não a detectaram (Donabédian et al., 2006). Igualmente, também não se detectaram QOSC nesta articulação mas na verdade a prevalência deste AR é baixo em outro estudo, na ordem dos 0,9% (Verwilghen et al., 2009).

Na região da articulação femorotibiopatelar, a incidência de alterações radiográficas foi baixa, o que está em concordância com a identificação, por outros estudos, desta articulação como uma articulação menos atingida em geral (Kane et al., 2003; Boado & López-Sanromán, 2016; Baccarin et al., 2012). É importante notar que apenas 44 dos cavalos estudados têm a articulação femorotibiopatelar radiografada. Apenas 4,5% (2) do total de equinos têm alterações radiográficas de OC(D) na articulação femorotibiopatelar, número situado entre os 3,4% e os 9,8% de equinos referidos em outros estudos (Verwilghen et al., 2009; Vos, 2008). Nesta população de Lusitanos, as alterações eram fragmentos osteocondrais exclusivamente detectados na CLTF da articulação femorotibiopatelar esquerda, representando 50% dos AR identificados nesta articulação, o que coincide com as conclusões feitas por um estudo francês acerca do local predilecto para fragmentação osteocondral, da unilateralidade desta alteração e de este ser o AR mais prevalente na articulação femorotibiopatelar (Denoix et al., 2013a).

A inexistência de alterações radiográficas da patela nesta população, seja radiolucência ou fragmentação, não é de estranhar na medida em que um estudo que detecta este tipo de alterações revela uma prevalência muito reduzida (Kane et al., 2003). Também não houve nenhum cavalo com evidência de QOSC, tal como em outros estudos, o que está de acordo com a literatura enquanto um AR incomum na articulação femorotibiopatelar (Verwilghen et al., 2009; Kane et al., 2003). No entanto, este valor pode ter sido subestimado devido a apenas dois equinos terem sido sujeitos à incidência Cd-Cr da articulação femorotibiopatelar, ideal para a detecção destas alterações, uma vez que na incidência LM, a mais utilizada neste estudo, há sobreposição dos côndilos do fémur (Butler et al., 2017).

Os programas de selecção baseados no status osteoarticular dos animais reprodutores podem vir a reduzir a prevalência de diferentes alterações osteocondrais no futuro (Verwilghen et al., 2009; Boado & López-Sanromán, 2016). Quando a selecção de cavalos reprodutores tem em consideração apenas uma característica ortopédica, o progresso da selecção para essa característica é alcançado mas a custo das restantes características ortopédicas (Stock et al., 2005a). No caso particular da OC(D), a dispensa dos animais com graus mais severos de OC, como a OCD no

tarso, pode resultar numa selecção a favor da presença de OC nas articulações metacarpo/metatarsofalângicas uma vez que nesta articulação é mais comum a irregularidade do contorno ósseo do que a presença de fragmentos, isto é, elimina-se os fragmentos mas preferencia-se o estabelecimento de outras manifestações que também fazem parte desta síndrome (Boado & López-Sanromán, 2016). Uma análise genética multivariada otimiza um balanço entre características pretendidas, quer em parâmetros de performance quer ortopédicos (Stock et al., 2005a).

4.1 Limitações do estudo

Em primeiro lugar, será importante referir que embora se tenha avaliado como “1” a presença de alteração radiográfica, os autores do presente trabalho estão conscientes que nem todas as alterações radiográficas têm o mesmo significado / expressão clínica. No entanto principalmente pelo facto de as imagens terem sido avaliadas em formato JPEG, não foi possível fazer a avaliação do tamanho das alterações radiográficas, o que comprometeu a avaliação do grau de gravidade da alteração radiográfica em questão. Optou-se então por avaliar apenas com base na presença / ausência de alteração radiográfica.

A presença de EAC com diferentes protocolos radiográficos, podendo-se considerar alguns dos exames como incompletos face a outros com mais incidências/regiões, é uma limitação pois a diminuição do número de articulações estudadas ou do número de incidências radiográficas pode dar a falsa impressão de uma articulação normal, ao invés de verdadeiramente se detectar todos os AR (Suslak-Brown, 2004). Adicionalmente, é também importante notar que o número de equinos com as articulações femorotibiopatelaes incluídas no estudo (44 equinos) é muitíssimo inferior aos avaliados nas restantes regiões, o que só por si pode condicionar a veracidade dos resultados. Outra limitação é a possibilidade de que alguns dos equinos tenham sido sujeitos a cirurgias prévias ao EAC (Verwilghen et al., 2009), o que altera a detecção de AR. Sabe-se que, em um estudo em Kentucky, 13% de equinos Puro Sangue foram sujeitos a uma cirurgia de artroscopia prévia ao EAC, nomeadamente na AMTF (Preston et al., 2010). Também na interpretação dos exames radiográficos podem haver algumas limitações derivadas de: a sensibilidade e especificidade do método de avaliação não terem sido avaliadas, o que pode influenciar as prevalências estimadas de cada AR (Preston et al., 2010); um ligeiro achatamento ou superfície irregular numa articulação ter sido já considerado uma alteração radiográfica de OC e contabilizado como tal, de acordo com o Boado e López-Sanromán (2016), pelo que a prevalência pode ser superior do que a reportada por estudos que não os consideram

(Carlsten et al., 1993³ citado por Boado & López-Sanromán, 2016); existirem exames radiográficos oriundos de duas máquinas distintas de radiografia digital, o que pode imputar diferenças de leitura uma vez que o modelo mais recente tem uma qualidade de imagem superior. Também a comparação das estimativas entre este e outros estudos prévios é difícil na medida em que os métodos experimentais diferem, tal como admitido em outro estudo por Preston e colaboradores (2010). Outra grande limitação é o facto deste estudo contemplar exames radiográficos em exclusivo, o que pode enviesar a prevalência de OC(D) uma vez que foi demonstrado que a ultrassonografia é mais sensível a este tipo de alterações radiográficas, nomeadamente na CLTF. A ultrassonografia é capaz de detectar OC(D) na fase subclínica ao avaliar os atrasos na frente de ossificação e de revelar a topografia da alteração pois avalia vários planos na interface osteocondral (Martel, Crowley, Olive, Halley & Laverty, 2018). Assim, a ausência de AR nas articulações estudadas não impede a existência de patologia osteoarticular (Dyson, 2008). Por fim, considerando o número limitado de articulações classificadas como diartroses aqui estudadas, o número de alterações radiográficas relacionadas com o desenvolvimento ortopédico pode estar diminuído, uma vez que diferentes articulações em que já foram descritas este tipo de alteração radiográfica não foram incluídas no estudo, por exemplo a articulação cervical, do ombro ou do carpo (citado por (Verwilghen et al., 2009).

³ Carlsten, Sandgren, Dalin, 1993. Development of osteochondrosis in the tarsocrural joint and osteochondral fragments in the fetlock joints of Standardbred trotters. A radiological survey. Equine Veterinary Journal. Supplement 16, 42-47.

IV. CONCLUSÕES

A grande maioria dos equinos estudados têm um ou mais achados radiográficos mas, tal como apontado por Vos (2008), as alterações radiográficas são muito comuns em equinos clinicamente saudáveis. Não houve diferença significativa entre os sexos, o que está em concordância com diversos estudos (Praud et al., 2013; Couroucé-Malblanc et al., 2006; Lepeule et al., 2013; Vos, 2008; Stock, Hamann & Distl, 2005a; Boado & López-Sanromán, 2016; Mendonza et al., 2016).

As articula es interfalângicas são as mais atingidas, nomeadamente por ossifica o das cartilagens unguares da falange distal (88% dos AR nestas articula es), com maior severidade no lado lateral, achados coincidentes com o determinado em outros estudos (Down et al., 2007; Ruohoniemi et al., 1993; Jones & Dyson, 2015). O grau de ossifica o mais frequente   1 tal como indicado previamente (Down et al., 2007).

Nas articula es metacarpo/metatarsofalângicas há maior predisposi o para altera es osteocondrais nos membros pélvicos (Couroucé-Malblanc et al., 2006; Verwilghen et al., 2009; Stock et al., 2005a; Vos, 2008). As articula es metacarpo/metatarsofalângicas são as mais afectada por OC(D), principalmente fragmentos osteocondrais da falange proximal e remodela o da crista sagital do terceiro metacarpo/metatarso, observa es já previamente efectuadas em outros estudos (Verwilghen et al., 2009; Stock et al., 2005a; Boado & López-Sanromán, 2016).

Nas articula es do tarso, 74% dos AR são de forma o osteofit ria, maioritariamente no aspecto dorsoproximal da ATMT, lesões já amplamente discutidas e indicadas na literatura (Kane et al., 2003; Verwilghen et al., 2009; Fairburn et al., 2010; Preston et al., 2010). A nível de OC(D), o relevo intermediário da cóclea tibial   o principal local para a sua ocorrência (Denoix et al., 2013a; Lykkjen et al., 2012; Stock et al., 2005a; Boado & López-Sanromán, 2016; van Hoogmoed et al., 2003; Verwilghen et al., 2009).

A articula o femorotibiopatelar foi a articula o menos afectada, tal como referido previamente (Kane et al., 2003; Boado & López-Sanromán, 2016; Baccarin et al., 2012) e identificaram-se fragmentos osteocondrais exclusivamente na CLTF, local já apoiado por outro estudo (Denoix et al., 2013a).

A maioria das altera es radiográficas coincidentes com OC(D) identificadas são fragmentos osteocondrais, presentes nas articula es metacarpo/metatarsofalângicas, do tarso e femorotibiopatelar, observa es já partilhadas por diversos outros estudos

(Vos, 2008; Stock et al., 2005a; Boado & López-Sanromán, 2016; Baccarin et al., 2012; Lykkjen et al., 2012; van Grevenhof et al., 2009; van Hoogmoed et al., 2003).

No futuro seria interessante determinar quais as combinações de alterações radiográficas mais frequentes para melhor se entender a saúde osteoarticular dos equinos PSL. Por exemplo, Cohen e colaboradores (2006) identificam duas associações comuns entre AR: alterações radiográficas no aspecto dorsal de P1 em associação com alterações radiográficas na crista lateral da tróclea do fémur no mesmo membro e alterações radiográficas do aspecto dorsoproximal da crista sagital do terceiro metacarpo/metatarso em associação com alterações radiográficas no aspecto distal da crista intermédia da tíbia. Neste sentido, os programas de seleção baseados no status osteoarticular dos animais reprodutores podem vir a reduzir a prevalência de diferentes alterações osteocondrais no futuro (Verwilghen et al., 2009; Boado & López-Sanromán, 2016).

Concluindo, o estatuto osteoarticular é uma ferramenta valiosa na avaliação da saúde ortopédica dos equinos e é apontado como um método futuro na seleção de equinos.

BIBLIOGRAFIA

- Anthenill, L. A., Stover, S. M., Gardner, I. A., & Hill, A. E. (2007). Risk factors for proximal sesamoid bone fractures associated with exercise history and horseshoe characteristics in thoroughbred racehorses. *American Journal of Veterinary Research* 68(7), 760-770.
- Baccarin, R. A., Pereira, M. A., Roncati, N. V., Bergamaschi, R. R., & Hagen, S. F. (2012). Development of osteochondrosis in lusitano foals: a radiographic study. *Canadian Veterinary Journal* 53, 1079-1084.
- Bastos, L. C., Dubiella, A., Bastos, F. Z., Barussi, F. C., Webber, S. H., Costa, M. D., et al. (2017). Incidence of juvenile osteochondral conditions in thoroughbred weanlings in the south of brazil. *Journal of Equine Veterinary Science* 54, 12-17.
- Baxter, G. M. (2011). Epiphysitis/Physitis/Physeal dysplasia. In Adam, & T. S. Stashak, *Lameness in horses* (pp. 1132-1134). 6th Edition: Willey-Blackwell .
- Baxter, G. M., & Stashak, T. S. (2011). The foot. In Adams, & Stashak, *Lameness in horses* (pp. 511-513). Wiley-Blackwell.
- Baxter, G. M., & Stashak, T. S. (2011). The foot. In Adams, & Stashak, *Lameness in horses* (pp. 475-535). Wiley-Blackwell.
- Baxter, G. M., & Stashak, T. S. (2011). The pastern. In Adams, & Stashak, *Lameness in horses* (pp. 568-571). Wiley-Blackwell.
- Bertone, A. L. (2011). The fetlock. In Adams, & Stashak, *Lameness in horses* (pp. 594-620). Wiley-Blackwell.
- Bertone, A. L. (2011). The metacarpus and metatarsus. In Adams, & Stashak, *Lameness in horses* (pp. 626-631). Wiley-Blackwell.
- Bjornsdóttir, S., Árnason, T., Axelsson, M., Eksell, P., Sigurosson, H., & Carlsten, J. (2000). The heritability of degenerative joint disease in the distal tarsal joints in icelandic horses. *Livestock Production Science* 63, 77-83.
- Boado, A., & López-Sanromán, F. (2016). Prevalence and characteristics of osteochondrosis in 309 spanish purebred horses. *The Veterinary Journal* 207, 112-117.
- Brama, P., Tekoppele, J., Bank, R., Barneveld, A., Firth, E., & van Weeren, P. (2000). The influence of strenuous exercise on collagen characteristics of articular cartilage in Thoroughbreds age 2 years. *Equine Veterinary Journal* 32 (6), 551-554.
- Bramlage, L. (2011). Physitis in the horse. *Equine Veterinary Education* 23(11), 548-552.
- Brommer, H., Brama, P., Barneveld, A., & van Weeren, P. (2004). Differences in the topographical distribution of articular cartilage degeneration between equine metacarpo- and metatarsophalangeal joints. *Equine Veterinary Journal* 36, 506-510.

- Busschers, E., Richardson, D. W., Hogan, P. M., & Leitch, M. (2008). Surgical repair of mid-body proximal sesamoid bone fractures in 25 horses. *Veterinary Surgery* 37, 771-780.
- Butler, J. A., Colles, C. M., Dyson, S. J., Kold, S. E., & Poulos, P. W. (2017). *Clinical Radiology of the Horse*. UK: Wiley Blackwell.
- Cohen, N. D., Carter, G. K., Watkins, J. P., & O'Connor, M. S. (2006). Association of racing performance with specific abnormal radiographic findings in thoroughbred yearlings sold in Texas. *Journal of Equine Veterinary Science*, 462-474.
- Colles, C. (2011). Navicular bone fractures in the horse. *Equine Veterinary Education* 23(5), 255-261.
- Counotte, G., Kampman, G., & Ir, V. H. (2014). Feeding magnesium supplement to foals reduces osteochondrosis prevalence. *Journal of Equine Veterinary Science* 34, 668-674.
- Couroucé-Malblanc, A., Leleu, C., Bouchilloux, M., & Geffroy, O. (2006). Abnormal radiographic findings in 865 French standardbred trotters and their relationship to racing performance. *Equine Veterinary Journal, Supplement* 36, 417-422.
- Crowe, O. M., Hepburn, R. J., Kold, S. E., & Smith, R. K. (2010). Long-term outcome after arthroscopic debridement of distal phalanx extensor process fragmentation in 13 horses. *Veterinary Surgery* 39, 107-114.
- Dakin, S., Robson, K., & Dyson, S. (2006). Fractures of ossified cartilages of the foot: 10 cases. *Equine Veterinary Education* 18, 130-138.
- Denoix, J., Jacquet, S., Lepeule, J., Crevier-Denoix, N., Valette, J.-P., & Robert, C. (2013a). Radiographic findings of juvenile osteochondral conditions detected in 392 foals using a field radiographic protocol. *The Veterinary Journal* 197, 44-51.
- Denoix, J.-M., Jeffcott, L., McIlwraith, C., & van Weeren, P. (2013). A review of terminology for equine juvenile osteochondral conditions (JOCC) based on anatomical and functional considerations. *The Veterinary Journal* 197, 29-35.
- Dik, K., van den Belt, A., & van den Broek, J. (2001). Relationships of age and shape of the navicular bone to the development of navicular disease: a radiological study. *Equine Veterinary Journal* 33(2), 172-175.
- Donabédian, M., Fleurance, G., Perona, G., Robert, C., Lepage, O., Trillaud-Geyl, C., et al. (2006). Effect of fast vs. moderate growth rate related to nutrient intake on development orthopaedic disease in the horse. *Animal Research* 55, 471-486.
- Down, S., Dyson, S., & Murray, R. (2007). Ossification of the cartilages of the foot. *Equine Veterinary Education* 19, 51-56.
- Dyce, K., Sack, W., & Wensing, C. (2010). Esqueleto e Articulações. In K. Dyce, W. Sack, & C. Wensing, *Tratado de Anatomia Veterinária* (pp. 600-604). Rio de Janeiro: Elsevier.
- Dykgraaf, S., Firth, E. C., Rogers, C. W., & Kawcak, C. E. (2008). Effects of exercise on chondrocyte viability and subchondral bone sclerosis in the distal third metacarpal and metatarsal bones of young horses. *The Veterinary Journal* 178, 53-61.

- Dyson, S. (2008). Radiological interpretation of the navicular bone. *Equine Veterinary Education* 20(5), 268-280.
- Fairburn, A., Dyson, S., & Murray, R. (2010). Clinical significance of osseous spurs on the dorsoproximal aspect of the third metatarsal bone. *Equine Veterinary Journal* 42, 591-599.
- Fradinho, M., Bessa, R., Ferreira-Dias, G., & Caldeira, R. (2015). *Growth and development of the Lusitano horse managed on grazing systems*. Obtido em 21 de Maio de 2018, de Livestock Science: <http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2015.06.006>
- Fradinho, M.J.S.F.M. (2016) Growth and Development of the Lusitano foal on extensive systems. Tese de Doutoramento em Ciências Veterinárias – Especialidade de Produção Animal. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade de Lisboa.
- Getty, R. (1986). Ossos sesamóides. In S. Sisson, & J. Grossman, *Anatomia dos animais domésticos volume 1* (p. 275). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Grondahl, A., Jansen, J., & Teige, J. (1996). Accessory ossification centres associated with osteochondral fragments in the extremities of horses. *Journal of Comparative Pathology* 114, 385-398.
- Jones, L. E., & Dyson, S. J. (2015). Radiographic characterization of ossification of the ungular cartilages in horses: 271 cases (2005-2012). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 247, 801-811.
- (2017). In L. Junqueira, & J. Carneiro, *Histologia básica: texto e atlas* (pp. 125-155). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Kane, A., Park, R., McIlwraith, C., Rantanen, N., Morehead, J., & Bramlage, L. (2003). Radiographic changes in thoroughbred yearlings. Part 1: prevalence at the time of the yearling sales. *Equine Veterinary Journal* 35 (4), 354-365.
- Kawcak, C. (2011). The Stifle. In Adams, & Stashak, *Lameness in horses* (pp. 801-804). Wiley-Blackwell.
- Lacourt, M., Gao, C., Li, A., Girard, C., Beauchamp, G., Henderson, J., et al. (2012). Relationship between cartilage and subchondral bone lesions in repetitive impact trauma-induced equine osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage* 20, 572-583.
- Laverty, S., & Girard, C. (2013). Pathogenesis of epiphyseal osteochondrosis. *The Veterinary Journal* 197, 3-12.
- Lepeule, J., Robert, C., Bareille, N., Valette, J.-P., Jacquet, S., Seegers, H., et al. (2013). A reliable severity scoring system for radiographic findings in the limbs of young horses. *The Veterinary Journal* 197, 52-57.
- Lepeule, J., Seegers, H., Rondeau, V., Robert, C., Denoix, J., & Bareille, N. (2011). Risk factors for the presence and extent of developmental orthopaedic disease in the limbs of young horses: insights from a count model. *Preventive Veterinary Medicine* 101, 96-106.
- Lykkjen, S., Roed, K., & Dolvik, N. (2012). Osteochondrosis and osteochondral fragments in standardbred trotters: prevalence and relationships. *Equine Veterinary Journal* 44, 332-338.

- Martel, G., Crowley, D., Olive, J., Halley, J., & Laverty, S. (2018). Ultrasonographic screening for subclinical osteochondrosis of the femoral trochlea in foals (28-166 days old): a prospective farm study. *Equine Veterinary Journal* 50, 312-320.
- May, S. (1996). Radiological aspects of degenerative joint disease. *Equine Veterinary Education* 8(2), 114-120.
- McIlwraith, C. (1998). Subchondral bone cysts in the horse: aetiology, diagnosis and treatment options. *Equine Veterinary Journal* 10(6), 313-317.
- McLellan, J., & Plevin, S. (2014). Do radiographic signs of sesamoiditis in yearling thoroughbreds predispose the development of suspensory ligament branch injury? *Equine Veterinary Journal* 46, 446-450.
- Mendonza, L., Lejeune, J.-P., Caudron, I., Detilleux, J., Sandersen, C., Deliège, B., et al. (2016). Impact of feeding and housing on the development of osteochondrosis in foals - a longitudinal study. *Preventive Veterinary Medicine* 127, 10-14.
- O'Brien, T., Morgan, J., Wheat, J., & Suter, P. (1971). Sesamoiditis in the thoroughbred: a radiographic study. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 12(1), 75-87.
- Olstad, K., Ytrehus, B., Carlson, C., & Dolvik, N. (2011). Early lesions of articular osteochondrosis in the distal femur of foals. *Veterinary Pathology* 48, 1165-1175.
- Olstad, K., Ytrehus, B., Ekman, S., Carlson, C. S., & Dolvik, N. I. (2007). Early lesions of osteochondrosis in the distal tibia of foals. *Journal of Orthopedic Research*, 1094-1105.
- Olstad, K., Ytrehus, B., Ekman, S., Carlson, C., & Dolvik, N. (2008). Epiphyseal cartilage canal blood supply to the tarsus of foals and relationship to osteochondrosis. *Equine Veterinary Journal* 40 (1), 30-39.
- Praud, A., Dufour, B., Robert, C., Valette, J.-P., Denoix, J.-M., & Crevier-Denoix, N. (2013). Effects of management practices as risk factors for juvenile osteochondral conditions in 259 french yearlings. *The Veterinary Journal* 197, 72-76.
- Preston, S. A., Zimmel, D. N., Chmielewski, T. L., Trumble, T. N., Brown, M. P., Boneau, J. C., et al. (2010). Prevalence of various presale radiographic findings and association of findings with sales price in throughbred yearlings sold in kentucky. *Journal of The American Veterinary Medical Association* 236(4), 440-445.
- Ricard, A., Perrocheau, M., Couroucé-Malblanc, A., Valette, J., Tourtoulou, G., Dufosset, J., et al. (2013). Genetic parameters of juvenile osteochondral conditions (JOCC) in french trotters. *The Veterinary Journal* 197, 77-82.
- Rijkenhuizen, A., de Graaf, K., Hak, A., Furst, A., ter Braake, F., Stanek, C., et al. (2012). Management and outcome of fractures of the distal phalanx: a retrospective study of 285 horses with a long term outcome in 223 cases. *The Veterinary Journal* 192, 176-182.
- Robert, C., Valette, J.-P., Jacquet, S., Lepeule, J., & Denoix, J.-M. (2013). Study design for the investigation of likely aetiological factors of juvenile

- osteochondral conditions (JOCC) in foals and yearlings. *The Veterinary Journal* 197, 36-43.
- Ruohoniemi, M., Tulamo, R.-M., & Hackzel, M. (1993). Radiographic evaluation of ossification of the collateral cartilages of the third phalanx in finnhorses. *Equine Veterinary Journal* 25(5), 453-455.
- Sisson, S. (1986). Articulações da mão. In S. Sisson, J. D. Grossman, & R. Getty, *Sisson's and Grossman's The Anatomy of the Domestic Animals* (pp. 330-336). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A.
- Sisson, S. (1986). Articulações do pé. In S. Sisson, & J. Grossman, *Anatomia dos animais domésticos volume 1* (pp. 344-347). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Smith, M. (2010). Management of joint instability. *Equine Veterinary Education* 22(3), 112-114.
- Stock, K. F., & Distl, O. (2005). Evaluation of expected response to selection for orthopedic health and performance traits in hanoverian warmblood horses. *American Journal for Veterinary Research* 66, 1371-1379.
- Stock, K., Hamann, H., & Distl, O. (2005a). Prevalence of osseous fragments in distal and proximal interphalangeal, metacarpo- and metatarsophalangeal and tarsocrural joints of hanoverian warmblood horses. *Journal of Veterinary Medicine A* 52, 388-394.
- Strand, E., Braathen, L. C., Hellsten, C. M., Huse-Olsen, L., & Bjornsdottir, S. (2007). Radiographic closure time of appendicular growth plates in the icelandic horse. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 1-7.
- Suslak-Brown, L. (2004). Radiography and the equine prepurchase exam. *Clinical Techniques in Equine Practice* 3(4), 361-364.
- te Moller, N. C., & van Weeren, P. (2017). How exercise influences equine joint homeostasis. *The Veterinary Journal* 222, 60-67.
- Tenney, W. A., & Whitcomb, M. (2008). Rupture of collateral ligaments in metacarpophalangeal and metatarsophalangeal joints in horses: 17 cases (1999-2005). *Journal of The American Veterinary Medical Association* 233(3), 456-462.
- Textor, J. A., Nixon, A. J., Lumsden, J., & Ducharme, N. G. (2001). Subchondral cystic lesions of the proximal extremity of the tibia in horses: 12 cases (1983-2000). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 218(3), 408-413.
- van de Lest, C., Brama, P., van El, B., DeGroot, J., & van Weeren, P. (2004). Extracellular matrix changes in early osteochondrotic defects in foals: a key role for collagen? *Biochimica et Biophysica Acta* 1690, 54-62.
- van Grevenhof, E., Ducro, B., van Weeren, P., van Tartwijk, J., van den Belt, A., & Bijma, P. (2009). Prevalence of various radiographic manifestations of osteochondrosis and their correlations between and within joints in dutch warmblood horses. *Equine Veterinary Journal* 41, 11-16.
- van Hoogmoed, L., Snyder, J., Thomas, H., & Harmon, F. (2003). Retrospective evaluation of equine prepurchase examinations performed 1991-2000. *Equine Veterinary Journal* 35(4), 375-381.

- van Hoogmoed, L., Snyder, J., Thomas, H., & Harmon, F. (2003). Retrospective evaluation of equine prepurchase examinations performed 1991-2000. *Equine Veterinary Journal* 35(4), 375-381.
- van Weeren, P., & Barneveld, A. (1999). The effect of exercise on the distribution and manifestation of osteochondrotic lesions in the warmblood foal. *Equine Veterinary Journal Supplement* 31, 16-25.
- van Weeren, P., & Denoix, J.-M. (2013). The normandy field study on juvenile osteochondral conditions: conclusions regarding the influence of genetics, environmental conditions and management, and the effect on performance. *The Veterinary Journal* 197, 90-95.
- van Weeren, P., Knaap, J., & Firth, E. (2003). Influence of liver copper status of mare and newborn foal on the development of osteochondrotic lesions. *Equine Veterinary Journal* 35 (1), 67-71.
- van Weeren, P., Knaap, J., & Firth, E. (2003). Influence of liver copper status of mare and newborn foal on the development of osteochondrotic lesions. *Equine Veterinary Journal* 35, 67-71.
- Vanderperren, K., & Saunders, J. H. (2009). Diagnostic imaging of the equine fetlock region using radiography and ultrasonography. Part 2: The bony disorders. *The Veterinary Journal* 181, 123-136.
- Verwilghen, D., Serteyn, D., Pille, F., Bolen, G., Saunders, J., Grulke, S., et al. (2009). Prevalence of radiographic findings in candidate sires (2001-2008). *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 78, 419-428.
- Vicente, A.P.A. (2015). Characterization and selection of the Lusitano horse breed. Tese de Doutoramento em Ciências Veterinárias, Especialidade de Produção animal. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade de Lisboa.
- Vos, N. J. (2008). Incidence of osteochondrosis (dissecans) in dutch warmblood horses presented for pre-purchase examination. *Irish Veterinary Journal* 61, 33-37.
- Williams, J., & Santschi, E. (2015). Pathological fracture through a subchondral bone cyst in the proximal phalanx of a horse. *Equine Veterinary Education* 29(6), 299-303.
- Ytrehus, B., Carlson, C., & Ekman, S. (2007). Etiology and pathogenesis of osteochondrosis. *Vet Pathol* 44, 429-448.

ANEXOS

Anexo I: Folha de Relatório Individual de Exame Radiográfico.

Identificação do Animal :

Idade do Animal :

Avaliador:

Articulação	AE	AD
<u>Extremidade distal</u>		
<u>Articulações metacarpofalângicas</u>		
	PE	PD
<u>Articulações metatarsofalângicas</u>		
<u>Articulações do tarso</u>		
<u>Articulação femorotibiopatelar</u>		