

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

**LORENA PEREIRA GUIMARÃES**

**ESTUDO RADIOGRÁFICO DE PREVALÊNCIA DE OSTEOARTRITE TÁRSICA  
EM EQUÍDEOS ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO – UFU NO PERÍODO  
DE JANEIRO DE 2017 À NOVEMBRO DE 2019**

**UBERLÂNDIA**

**2019**

**LORENA PEREIRA GUIMARÃES**

**ESTUDO RADIOGRÁFICO DE PREVALÊNCIA DE OSTEOARTRITE TÁRSICA  
EM EQUÍDEOS ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO – UFU NO PERÍODO  
DE JANEIRO DE 2017 À NOVEMBRO DE 2019**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito à aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I.

Orientador: Prof. Dr. Geison Morel Nogueira

**UBERLÂNDIA**

**2019**

## RESUMO

Equinos muitas vezes são exigidos acima dos seus limites naturais, e com isso dispõem de grande esforço articular e alterações biomecânicas. Afeções na articulação do tarso são frequentes, sendo a mais comum delas a osteoartrite társica. Como método efetivo de diagnóstico das alterações osteoarticulares dessa região, tem-se o exame radiográfico. Objetivou-se com esse estudo investigar através da avaliação retrospectiva do período de janeiro de 2017 a novembro de 2019, a prevalência de osteoartrite társica de equídeos atendidos no Setor de Clínica Médica e Cirúrgica de Grandes Animais do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (HV-UFU). Foram analisadas 188 fichas clínicas dos equídeos atendidos no local e período determinado. Destes, (5,8%) equinos apresentaram alterações radiográficas compatíveis com a osteoartrite társica em pelo menos um dos membros, sendo que (45,5%) eram Quarto de Milha, (45,5%) sem raça definida, (9%) Bretão. As alterações radiográficas encontradas foram osteófitos em 77,8%, estreitamento do espaço articular 11,1% e anquilose 5,5%. Em relação as articulações acometidas pela osteoartrite társica 12% foram intertársica proximal, 38% intertársica distal, 50% tarsometatársica. Com base nos resultados dessa pesquisa, concluiu-se que a osteoartrite társica, nos pacientes atendidos no Hospital Veterinário (HV-UFU) apresentou uma taxa de prevalência de 5,8%, e tem o perfil semelhante ao descrito na literatura.

**Palavras-chave:** Articulação. Osteoartrite. Tarso

## **ABSTRACT**

Sometimes horses will be required above their natural limits, which leads to a big joint effort resulting in a biomechanical alternation. Tarsal joint disorders are common, being tarsal osteoarthritis the most common. The radiographic examination is the effective method to diagnose osteoarticular changes. The objective of this study was to investigate through retrospective evaluation the prevalence of tarsal osteoarthritis in horses treated at the medical and surgical sector of the veterinary Hospital the Federal University of Uberlândia (HV-UFU). A total of 188 clinical records of horses treated at the hospital within that period. Of these, 5,8% presented radiographic changes equivalent to tarsal osteoarthritis in at least one of the limbs, 45,5% of them being Quarter Mile, 45,5% not defined race, 9% Breton. The radiographic alterations found were osteophytes in 77,8%, joint space narrowing 11,1% and ankylosis 5,5%. Regarding the joints affected by tarsal osteoarthritis, 12% were proximal intertarsal, 3,8% distal intertarsal and 50% tarsometatarsal. Based on the results of this study, we concluded that the prevalence of tarsal osteoarthritis of the patients treated at the veterinary Hospital (HV-UFU) was 5,8% which was similar to what is described in the literature.

**Key words:** Joint. Osteoarthritis. Tarsus.

## SÚMARIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1 Aspectos Anatômicos</b> .....	<b>9</b>
<b>2.2 Osteoartrite</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2.1 Definição</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2.2 Etiologia e classificação</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2.3 Alterações patológicas</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2.4 Osteoartrite Társica</b> .....	<b>13</b>
<b>2.2.5 Patogenia</b> .....	<b>13</b>
<b>2.2.6 Sinais Clínicos</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2.7 Diagnóstico</b> .....	<b>15</b>
2.2.7.1 Exame clínico - avaliação locomotora .....	15
2.2.7.2 Avaliação radiográfica.....	16
2.2.7.2.1 Anatomia radiográfica da articulação do tarso.....	17
2.2.7.2.2 Alterações radiográficas associadas a osteoartrite das articulações do tarso .....	18
2.2.7.3 Outros métodos diagnósticos .....	19
<b>2.2.8 Tratamento</b> .....	<b>20</b>
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>21</b>
<b>3.1 Animais</b> .....	<b>21</b>
<b>3.2 Delineamento experimental</b> .....	<b>21</b>
<b>3.4 Avaliação radiográfica</b> .....	<b>22</b>
<b>3.5 Análise dos resultados</b> .....	<b>22</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>24</b>
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIA</b> .....	<b>31</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Imagem anatômica do tarso equino .....	10
Quadro 1 – Características Radiográficas da Osteoartrite .....	19
Figura 2 – Esquema do delineamento experimental.....	22
Quadro 2 – Escore das lesões radiográficas sugestivas de osteoartrite .....	23
Gráfico 1 – Percentual de equídeos atendidos, por espécie, no Setor de Clínica Médica e Cirúrgica de Grandes Animais (HV-UFU) .....	25
Gráfico 2 – Frequência das raças atendidas .....	26
Gráfico 3 – Frequência das articulações acometidas por alterações radiográficas na osteoartrite társica .....	28

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Animais machos ou fêmeas, acometidos ou não por osteoartrite (OA).....	24
Tabela 2 – Número de animais separados por raça com presença ou ausência de osteoartrite társica (OA).....	26
Tabela 3 – Apresentação do número de membros acometidos de OA társica, por escore de lesões radiográficas .....	27

## 1 INTRODUÇÃO

O cavalo é domesticado há mais de 5.000 anos, e participou diretamente da evolução do homem (SANTOS, 1981). Desde a antiguidade, os equinos são utilizados como animais de carga, tração e meio de transporte (EVANS et al., 1979). A partir daí, esse animal é crescentemente utilizado em diversos trabalhos e esportes, que geralmente exigem acima de seus limites naturais, gerando sobrecarga nas estruturas e lesões músculo-esqueléticas. (GOODSHIP; BIRCH, 2002 apud MARANHÃO et al., 2006).

No Brasil, a equinocultura conta com um rebanho de mais de 5 milhões de animais, incluindo como atividade a competições, trabalho, lazer e raça. Além disso, em relação a distribuição, Minas Gerais é o principal estado criador. Anualmente, o mercado nacional de equinocultura movimenta R\$ 16,5 bilhões (IBGE, 2016; LIMA et al., 2006).

O aparelho locomotor exerce grande importância, pois constitui o sistema de sustentação, estabilidade e atua na dinâmica locomotora (THOMASSIAN, 2005). Nos equinos, além de 40 dos 205 ossos estarem localizados no membro posterior, esse ainda é o principal responsável pela propulsão do animal. Portanto, devido anatomia e fisiologia, esses animais são propensos a apresentarem alterações no sistema locomotor, sendo as articulações muitas vezes afetadas. Uma das causas comuns de lesão no membro pélvico são as doenças articulares intertarsianas e tarsometatarsicas (DYCE; SACK; WENSING, 2010; GETTY, 1986; O' BRIEN, 2007). Essas alterações podem acometer uma ou mais estruturas, e ter diversas causas como erros de manejo, traumática ou congênita (FRANÇA, 2013).

Dentre as afeções articulares, a osteoartrite é destacada como a mais comum em equinos e outras espécies, incluindo humanos (MOBASHERI; HENROTIN, 2010). Em um estudo com 3.566 animais, apenas 7,2% não apresentaram indicadores radiográficos de osteoartrite társica, também conhecida como esparavão ósseo. Essa doença apresenta diversos fatores predisponentes, variando sua fisiopatologia inclusive de acordo com a articulação társica acometida. Entretanto a compressão e rotação repetidas dos ossos, juntamente com a tensão nos principais ligamentos dorsais são fatores recorrentes no desenvolvimento dessa afeção (SULLINS, 2014).

Nos centros urbanos, os equinos de trabalho são empregados como força de tração, no transporte de entulho, limpeza de jardins e utensílios domésticos descartados (REZENDE, 2004). Nesses animais são comuns lesões decorrentes de osteoartrite társica, já que essa articulação suporta cargas compressivas em velocidade reduzida (MCLLWRAITH, 2014).

Nos cavalos atletas, o tarso é responsável pela maioria dos casos de claudicação dos

membros pélvicos. A osteoartrite, embora muitas vezes não apresente sinais clínicos, é comum nesses animais adultos, devido alta exigência dos esportes. Além disso, essa afecção é , pois é uma das principais causas de queda no desempenho e aposentadoria precoce dos animais atletas, gerando implicações financeiras ao proprietário (MACKAY-SMITH, 196 apud SCHLUETER; ORTH, 2003; SULLINS, 2014; TODHUNTER et al., 1996 apud SCHLUETER; ORTH, 2003).

Como método de diagnóstico utiliza-se o exame radiográfico para identificação das alterações intertársicas. As radiografias oferecem resultados confiáveis na análise das articulações, porém posicionamento adequado e qualidade da imagem são essenciais (BUTLER, 2000; O'BRIEN, 2007). O exame radiográfico representa um diagnóstico preciso e auxilia no prognóstico da enfermidade. As alterações radiográficas mais frequentes nessa doença são formação de osteófitos marginais, esclerose do osso subcondral, degeneração da cartilagem, estreitamento do espaço articular e anquilose. Sinais clínicos como claudicação do membro pélvico podem ou não estar associados (SULLINS, 2014).

Segundo estudo de Maranhão et al. (2006), as doenças articulares podem apresentar caráter insidioso, pois a gravidade dos achados radiográficos normalmente não se relaciona aos sinais clínicos, como claudicação e limitação da flexão. Portanto, a aplicação de métodos que ajudem na prevenção e controle das doenças, pode auxiliar na redução de prejuízos como queda do desempenho. Diante disso, com o auxílio do médico veterinário, o estudo da casuística dos últimos anos pode contribuir na prevenção, controle e diagnóstico da osteoartrite társica, sendo de extrema valia, já que essa afecção não apresenta cura. (PIEREZAN et al., 2009; VAN DE RIJT, 2011).

Objetiva-se com o presente trabalho investigar através do estudo retrospectivo do período de janeiro de 2017 a novembro de 2019, a prevalência de osteoartrite társica de equídeos atendidos no Setor de Clínica Médica e Cirúrgica do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (HV-UFU), e assim auxiliar na compreensão da frequência e perfil dessa alteração.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Aspectos Anatômicos

O tarso localiza-se nos membros pélvicos e é composto pelos ossos tálus e calcâneo na fileira proximal, ossos tarsícos primeiro e segundo fundidos no central na intermediária, e ossos terceiro e quarto separados na fileira distal (GETTY, 1986).

As articulações dessa região são denominadas sinoviais ou diartrodiais, pois permitem a movimentação e transferência de forças. Sua estabilidade é concedida pela configuração e sistemas de sustentação, além da pressão hidrostática negativa dentro da cavidade sinovial que proporciona um efeito de sucção e estabilização. As articulações sinoviais são compostas pelas superfícies articulares do osso, que se apresentam revestidas pela cartilagem articular e fixadas pela cápsula articular e ligamentos, e ainda apresentam uma cavidade com líquido sinovial (DYCE; SACK; WENSING, 2010).

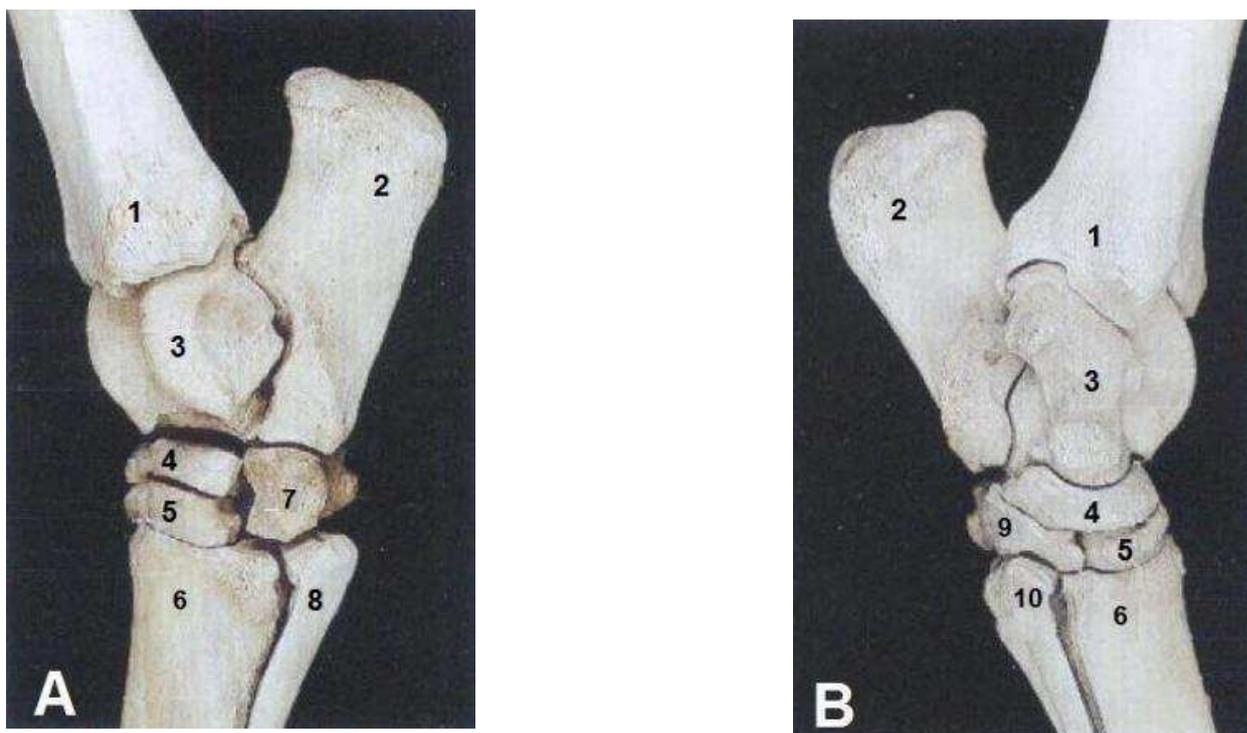
Os ligamentos, formados de fibras de colágeno, estão no interior da articulação, revestidos pela membrana sinovial ou colaterais associados à cápsula articular. Essa cápsula é constituída por uma porção de membrana sinovial e uma porção fibrosa de tecido conjuntivo denso, que favorece a estabilidade mecânica da articulação (GETTY, 1986; DYCE; SACK; WENSING, 2010).

A membrana sinovial realiza a regulação da quantidade de proteínas e de ácido hialurônico presente no líquido sinovial, além de fagocitose e regeneração. Já a cartilagem articular possui como funções gerais a resistência à compressão, a capacidade de sustentação de forças elevadas de tração e dispersão do estresse elevado no tecido (DYCE; SACK; WENSING, 2010).

O osso subcondral é formado pela placa subcondral sobreposta pela epífise óssea, esse osso confere sustentação estrutural para a cartilagem articular sobreposta (DYCE; SACK; WENSING, 2010).

O tarso é constituído por quatro articulações, sendo elas tarsocural, intertársica proximal e distal, e tarsometatársica. A articulação tarsocural é classificada como gínglimo e apresenta-se proximalmente, onde a tróclea do tálus se articula com superfície da tíbia. Já a região distal do tálus, apresenta-se mais ou menos achatada e se articula com o osso central, formando na articulação intertársica proximal. Ainda, a articulação intertársica distal é formada pelo osso central que se relaciona com o terceiro osso tarsíco, relativamente grande e cuneiforme, e com

o quarto osso társico, não achatado. Distalmente, a articulação tarsometatársica é constituída pela fileira distal dos ossos társicos que se articulam com os três ossos metatársicos, sendo eles segundo e quarto metatarsianos rudimentares e terceiro metatarso. Igualmente as articulações intertársicas proximal, distal, e tarsometársica são planas, com pequeno movimento deslizante (GETTY, 1986) (Figura 1).



Fonte: Konig e Liebich (2002).

Figura 1 – Imagem anatômica do tarso equino (A) vista lateral e (B) vista medial. Identificar-se extremidade distal da tíbia (1), calcâneo (2), talus (3), central do tarso (4), terceiro tarsiano (5), terceiro metatarsiano (6), quarto tarsiano (7), quarto metatarsiano (8), primeiro e segundo tarsianos fusionados (9) e segundo metatarsiano (10).

## 2.2 Osteoartrite

### 2.2.1 Definição

Osteoartrite é uma desordem articular, degenerativa, lentamente progressiva, das articulações sinoviais (CARON, 2003). Essa afecção, dispõe-se de caráter crônico desencadeado por um conjunto de distúrbios que apresentam um estágio final em comum. Alterações ósseas, de tecido mole, degeneração e perda da cartilagem articular, esclerose do osso subcondral, formação de

osteófitos marginais, e vários graus de inflamação sinovial, são sinais característicos (KIDD et al., 2001; MCILWRAITH, 2014). Além disso, frequentemente, há sinovite e efusão articular associadas, caracterizando-se clinicamente por dor e disfunção articular, devido a fragmentação da cartilagem. (MCILWRAITH, 2014).

Para essa doença ainda não se elucidou uma etiologia exata, nem foi descrito um tratamento definitivamente eficaz (KIDD et al., 2001).

### **2.2.2 Etiologia e classificação**

Nos equinos, a osteoartrite é a causa mais comum de claudicação, sendo responsável pela diminuição na performance e aposentadoria precoce nas atividades atléticas, além de acarretar prejuízos para o proprietário MACKAY-SMITH, 1962 apud SCHLUETER; ORTH, 2003; TODHUNTER et al., 1996 apud SCHLUETER; ORTH, 2003).

Dentre os possíveis fatores responsáveis pelo desenvolvimento da osteoartrite nos equinos tem-se: trauma, fratura intra-articular, subluxação ou luxação articular, defeitos de conformação, deformidade angular, e casqueamentos inapropriados resultando em desgaste anormal dos cascos (MAY, 1996). Em relação a sua origem essa afecção pode ser classificada em primária, onde sua causa é desconhecida, ou como secundária quando o fator etiológico pode ser demonstrado (MCILWRAITH, 2014).

Para auxiliar na patogênese, diagnóstico e tratamento, Mcilwraith (2014) dividiu a osteoartrite equina em cinco tipos, sendo o último uma condição de posição não determinada.

Tipo 1: Aguda – Presente em articulações de alta mobilidade, como a cárpica e metacarpofalangeana. Afeta principalmente atleta de corrida e relaciona-se a com sinovite.

Tipo 2: Insidiosa – Freqüente em articulações com pouca mobilidade e grande apoio, como a interfalangianas e intertársicas.

Tipo 3: Erosão na cartilagem articular incidental ou “não progressiva”. Geralmente é um achado de necropsia e sem significância clínica.

Tipo 4: Secundária a processos articulares primários (fratura intra-articular, deslocamento/ruptura ligamentares, feridas, artrite séptica, osteocondrose).

Tipo 5: Condromalacia. É reservado para uma condição específica de condromalacia da patela. Em relação a etiopatogenia da osteoartrite, não há um esclarecimento total, porém Caron (2003), sugeriu três mecanismos para o desenvolvimento da doença. No primeiro acredita-se em uma cartilagem deficiente com propriedades biomecânicas anormais. A segunda baseia-se

nas alterações físicas do osso subcondral, onde a cartilagem articular se apresenta bastante delgada para absorver choques, sendo o impacto mecânico exercida sobre os tecidos moles periarticulares, músculos, osso subcondral e trabecular epifiseal. Com isso, há microfracturas do osso subcondral e do osso trabecular epifiseal. E como terceiro e mais frequentemente aceito, tem-se uma cartilagem normal, que sofre lesões por forças mecânicas, e com isso liberam enzimas proteolíticas pelos condrócitos alterados. Essas substâncias causam fibrilação da cartilagem e degradação dos proteoglicanos. A cartilagem é resistente a forças de tensão, mas é muito susceptível a impactos repetitivos.

Diante disso, acredita-se que a ruptura dos tecidos articulares por estresse mecânico seja um dos principais fatores desencadeantes da osteoartrite em equinos (RIGGS, 2006). Além disso, há relatos que um único episódio traumático também pode desencadear a doença (KIDD et al., 2001).

### **2.2.3 Alterações patológicas**

Na osteoartrite, praticamente todos tecidos e estruturas da articulação são afetados. Da série de eventos degenerativos e regenerativos, a destruição da cartilagem articular é o principal componente patológico (MCILWRAITH, 2014).

Devido ao caráter crônico da doença, outro processo se dá pela proliferação de nova cartilagem hialina, fibrocartilagem e osso na periferia das articulações, sendo neoformações denominadas osteófitos. Dentre as causas para formação dessa alteração tem-se idade, instabilidade mecânica, resposta a sinovite e estiramento da membrana sinovial. Acredita-se que a formação de osteófito seja uma tentativa de promover melhor estabilidade articular através do aumento da superfície de contato. Muitas vezes esses achados não apresentam significado clínico (CHRISMAN et al., 1964; MCILWRAITH, 2014).

Ainda pode-se ocorrer uma perda parcial da espessura da cartilagem articular, consequência de uma erosão superficial denominada como desgaste. Com a progressão pode haver perda localizada ou disseminada de toda espessura da cartilagem (MCILWRAITH, 2014).

O osso subcondral é responsável pela forma e congruência da articulação. Quando sob estresse pode sofrer micro-danos, levando a sua exposição, onde apresenta aparência esclerótica e polida denominada eburnação. Além disso, pode haver a formação de um sulco devido a erosão continua nesse osso. Em casos mais graves pode haver fraturas pelo acúmulo de micro-danos ou por esclerose do osso subcondral (SCHLUETER; ORTH, 2003)

Acompanhado com as alterações da cartilagem articular, há osteófitos marginais, e esclerose do osso subcondral. Secundária a osteoartrite equina, podem ser encontrados cistos subcondrais, além de alteração inflamatórias em membrana sinovial e cápsula articular fibrosa (MCILWRAITH, 2014)

Na osteoartrite tipo 2, comum em articulações de baixa mobilidade como interfalangianas, intertársica distal e tarsometatársica, em casos mais avançados há anquilose devido proliferação periostal. Nessas articulações, mesmo na ausência de osteoartrite articular podem ser encontrados alterações proliferativas periarticulares. E principalmente na osteoartrite társica, é comum a lise subcondral, diferente de outras articulações que apresentam mais frequentemente a esclerose subcondral (MCILWRAITH, 2014)

Em casos avançados de osteoartrite, tem-se perda de líquido da cartilagem articular causando dor, deformidade, perda da movimentação e diminuição da função (SCHLUETER; ORTH, 2003)

#### **2.2.4 Osteoartrite Társica**

Nos equinos, as articulações társicas são responsáveis pela maioria dos casos de claudicação do membro pélvico, sendo a osteoartrite társica uma alteração frequente dessa região (SULLINS, 2014). Em estudos demonstrados por Sullins (2014), apenas 7,2% de 3.566 cavalos não apresentavam indicadores radiográficos de osteoartrite társica.

A osteoartrite do tarso, também conhecida como esparavão ósseo, esparavão verdadeiro ou “jack spavin”, é uma afecção que acomete as articulações intertársica distal, tarsometatársica e, ocasionalmente intertársica proximal. Sendo a osteoartrite társica distal a causa recorrente de claudicação do tarso (SULLINS, 2014).

#### **2.2.5 Patogenia**

Os animais que ocasionalmente são observados com osteoartrite társica distal são adultos, altamente exigidos em galope, salto, rédeas, laço e apartação (SULLINS, 2014). Além disso, animais de tração também são classificados como animais predisponentes a essa doença, já que em estudos, estes apresentaram maior frequência de osteoartrite na região do tarso e carpo (MARANHÃO et al., 2006).

Para o esparavão ósseo, animais mais velhos, distribuição desigual de forças sobre a

articulação, compressão repetidas sobre os ossos társicos e tensão nos ligamentos dorsais principais são fatores predisponentes. Além disso, é sugerido uma fisiopatogenia diferente na doença nas duas articulações mais acometidas, intertársica distal e tarsometatársica (SULLINS, 2014).

Frequentemente a osteoartrite intertársica distal acomete animais que executam atividades com os jarretes flexionados, como equinos de salto e de tração. Ainda, essa afecção é associada a uma má conformação, onde animais com jarrete em foice e de vaca, ou estreitos e finos, são mais susceptíveis. Essas duas alterações de conformação normalmente se apresentam juntas e tem carácter hereditário, com isso animais com osteoartrite podem ter mais chance de ter filhos com essa alteração. Esses posicionamentos alterados desempenham grande estresse medialmente na articulação do tarso (SULLINS, 2014).

Já a osteoartrite tarsometatársica, é mais comum em animais que atuam grande parte do tempo com as articulações estendidas (SULLINS, 2014).

Todavia, o mais relevante da patogenia é sem dúvida o estresse da articulação. Muitos animais afetados não possuem defeitos de conformação. Além disso, lesões podem ser consideradas principalmente em equinos afetados unilateralmente (SULLINS, 2014).

### **2.2.6 Sinais Clínicos**

Nos estágios iniciais da osteoartrite não há sintomatologia perceptível, sendo a afecção de carácter insidioso (MARANHÃO et al., 2006). No princípio dos sinais, esses se manifestam por meio de uma leve claudicação progressiva unilateral ou bilateral que piora ao exercício e melhora com o repouso. Posteriormente no caso da osteoartrite társica distal, o animal pode apresentar claudicação de grau moderado a severo, e em casos graves o exercício pode agravar esse sinal. Entretanto, algumas vezes a diminuição da performance é o único fator apresentado. (BAXTER, 2004 apud VEIGA, 2006; KIDD et al., 2001).

Além disso, outro sinal característico da osteoartrite társica é o aumento de volume na face medial do tarso devido a intensa neoformação óssea na articulação intertársica distal ou tarsometatársica. Contudo, essa alteração pode não ser identificada se houver ocorrência do esparavão ósseo bilateralmente ou se o animal apresenta volume articular aumentado, e, em formato retangular. Nessa afecção o animal quando em estação, pode flexionar o tarso de forma frequente e repetitiva (SULLINS, 2014).

Durante a deambulação, o animal se recusa a flexionar a articulação do tarso, causando uma redução na suspensão do membro afetado e com isso um encurtamento da fase cranial da

passada. O apoio de maior parte do casco se dá sobre a pinça, diante disso ela pode ficar mais curta que os talões. Alguns animais, devido à baixa elevação do pé podem arrastar a pinça, causando um desgaste no seu aspecto dorsal (SULLINS, 2014).

## **2.2.7 Diagnóstico**

### **2.2.7.1 Exame clínico - avaliação locomotora**

Como importante método de avaliação de alterações na região do tarso, tem-se o exame locomotor, que conduz ao raciocínio clínico e auxilia nos diagnósticos. A identificação e anamnese são considerações importantes deste exame, já que por meio delas determina-se idade do animal, atividade desempenhada e o histórico da alteração. Estes são fatores consideráveis na avaliação, pois permite a associação com alterações mais frequentes em cada categoria de animais (ALVES, 2016).

Já o exame físico deve ser executado em duas etapas. A princípio é realizada a avaliação visual estática com o animal em estação sobre superfície plana ao repouso. São observados a postura, direcionamento do peso, condição corpórea e conformação (ALVES, 2016).

Na avaliação da articulação do tarso observa-se a presença de distensão da cápsula articular, espessamentos ósseos na face dorsomedial, aumento de volume devido presença de líquido, deslocamento do tendão extensor digital, e distensão das bainhas do tendão extensor (SPEIRS, 1999).

Animais claudicantes dos membros pélvicos, recusam apoiarem-se no membro alterado, além de apresentarem atrofia dos músculos glúteos mediais e grácil do lado alterado (STASHAK, 2014).

Em relação a osteoartrite társica, cavalos que apresentam aumento de volumes por alterações periarticulares tem probabilidade de apresentarem claudicação, a não ser que já haja anquilose (SULLINS, 2014).

Na segunda etapa do exame, é realizado a avaliação dinâmica em movimento, com objetivo de identificar o membro acometido e o grau de claudicação. Os equídeos são dispostos em linha reta ao passo, trote, e posteriormente em círculos. Deve-se avaliar o animal pela frente, lateral e trás, sendo as duas últimas melhores para avaliação dos posteriores. Em situação dolorosas, observa-se rápida elevação de cabeça, anca e glúteos, quando o membro afetado toca ao solo (SPEIRS, 1999). Quando a articulação acometida é a tarsica ou a femuro-tibiopatelar há

redução do arco de elevação do dígito e encurtamento da fase cranial da passada com prolongamento compensatório da fase caudal (STASHAK, 2014).

Ainda, para articulações do tarso, há o teste do esparavão. Este consiste na flexão articular forçada e posterior trote com o animal. Entretanto, nesta flexão outras articulações também são flexionadas em conjunto, com isso este teste não é específico para esta articulação (SPEIRS, 1999).

Em suspeitas de osteoartrite, é recomendado realizar o teste de flexão bilateral para comparação e diagnóstico da afecção bilateral, sendo realizado primeiramente o membro menos afetado (SULLINS, 2014).

### **2.2.7.2 Avaliação radiográfica**

Dentre outros, para verificar possíveis afecções na região da articulação do tarso dos equinos é comum efetuar radiografias (O' BRIEN, 2007). Essa é capaz de englobar a avaliação de várias estruturas e regiões articulares, como osso subcondral, espaço articular, margens articulares, tecidos moles infra e extra capsulares, alinhamento das articulações, e áreas de inserção de ligamentos, tendões e cápsula articular. (PARK; WRIGLEY; STEYN, 2014). Em muitos casos o exame radiográfico auxilia no diagnóstico de doenças que possuem manifestações clínicas não características, porém em outros, como a osteoartrite, as alterações radiográficas típicas serão evidentes em uma fase mais avançada da doença (MCLLWRAITH, 2014).

Para o estudo radiográfico padrão do tarso, geralmente são realizadas quatro projeções, lateromedial, dorsoplantar, dorsal 35 a 45 graus lateral-plantaromedial e plantar 35 a 45 graus lateral-dorsomedial. A grade difusora geralmente não é utilizada, devido pequena quantidade de tecido mole em torno da articulação do tarso, entretanto, em especial com animais de tração, quando houver aumento significativo de tecidos moles essa deve ser empregue (BUSONI; AUDIGIÉ, 2014).

O exame radiográfico permite a avaliação dos tecidos ósseo e mole e definição do tipo e extensão da doença articular. Radiograficamente, nos tecidos moles alterados pode-se observar inchaço periarticular, distensão da cápsula articular e mineralização. Nas áreas marginais, formação de osteófitos periarticulares e osteólise. No osso subcondral as alterações radiográficas encontradas são esclerose, lise e fragmentação. Além disso, o espaço articular pode estar aumentado ou diminuído e haver alterações no alinhamento articular (PARK;

WRIGLEY; STEYN, 2014).

Na osteoartrite társica, a radiografia é um método bastante útil, porém há limitações no diagnóstico de estágios iniciais da doença já que as alterações radiográficas de degeneração da cartilagem ainda se apresentam imperceptíveis (KIDD et al., 2001).

#### **2.2.7.2.1 Anatomia radiográfica da articulação do tarso**

A interpretação radiográfica do tarso muitas vezes é considerada difícil já que a articulação é composta por diversos ossos com variações morfológicas e geralmente há pouca familiaridade com essa região (O' BRIEN, 2007).

Na avaliação radiográfica dos tecidos moles a cápsula articular e as estruturas periarticulares não devem estar distendidas (PARK; WRIGLEY; STEYN, 2014).

A região óssea nas bordas das cartilagens articulares que coincidem com o limite do osso subcondral, são denominadas margens articulares. Nas radiografias, essa margem é suave e se funde a estrutura óssea adjacente. Ainda há nessa região a cartilagem articular, periósteo e cápsula articular. O osso subcondral é uma zona óssea compacta e densa em contato com a cartilagem articular, deve conter superfície lisa e plana de 1 a 3 mm, com suas superfícies alinhadas (PARK; WRIGLEY; STEYN, 2014).

O espaço articular é formado pela cartilagem articular com uma fina camada de líquido sinovial entre as superfícies cartilaginosas opostas. Na radiografia este aparece mais radioluscente que o osso subcondral. O espaço deve ser uniforme em toda a articulação avaliada. Deve-se conhecer os locais de inserção dos ligamentos e tendões da articulação e avaliá-los (PARK; WRIGLEY; STEYN, 2014).

Na projeção dorsoplantar do tarso avalia-se a face medial e lateral da porção distal da tíbia, tarso, e proximal dos metatarsos. Das articulações identifica-se a região periarticular e subcondral e os espaços articulares que devem estar iguais. Dos ossos analisa-se tuberosidade próxima e distal do talus, crista lateral da tróclea do talus e região plantar do osso central do tarso (O' BRIEN, 2007).

Na látero-medial estão presentes as superfícies corticais dorsal e plantar da porção distal da tíbia, tarso, e proximal dos metatarsianos. Além disso, avalia-se crista lateral e medial da tróclea do talus, face dorsal da crista intermédia, contorno do sustentáculo do talus, regiões periarticular e subcondral das quatro articulações, e espessura dos ossos central e terceiro do tarso (O' BRIEN, 2007).

Ainda se utiliza a dorsolateral-plantaromedial, para avaliação das faces dorsomedial e plantaromedial, cortical, região periarticular e osso subcondral da porção distal da tíbia, tarso e proximal do metatarso. E posicionamento plantarolateral-dorsomedial para análise de superfícies e corticais dorsal e plantares da porção distal da tíbia, tarso e proximal dos metatarsianos (O' BRIEN, 2007).

#### **2.2.7.2.2 Alterações radiográficas associadas a osteoartrite das articulações do tarso**

Muitas vezes não se correlaciona a osteoartrite e as alterações radiográficas, já que há claudicação sem alterações detectáveis ou haver sinais radiográficos extensos sem sinais clínicos associados. São comumente encontradas na articulação tarsometatársica e intertársica distal, bilaterais e iniciam-se na face dorsal e dorsomedial (BUTLER, 2000).

As alterações radiográficas mais comuns são na forma e opacidade das margens articulares, formação de osteófito, estreitamento do espaço articular, interface osso subcondral e cartilagem mal definida, irregularidade do osso subcondral, lise subcondral e esclerose do osso trabecular. Ainda, de forma menos comum, pode haver opacificação das fossas interósseas devido remodelamento ósseo, com associação a entesopatia do ligamento interósseo do tarso (BUSONI; AUDIGIÉ, 2015).

Os osteófitos são comumente encontrados, apresentam prevalência de 8 a 31%, em cavalos jovens e clinicamente normais nas articulações tarsometatársica e intertártarsica distal bilaterais. Quando encontrados com contorno liso e nenhuma mudança na opacidade nas margens da articulação tarsometatársica, geralmente não apresentam significado clínico.

Além disso, pode haver osteófitos frequentemente nas margens da articulação intertártarsica distal associados a irregularidade do osso subcondral. Quando há lise do osso subcondral, ocorre a probabilidade de dor aumentada (BUSONI; AUDIGIÉ, 2015).

Em relação ao osso subcondral, quando se tem espessamento na porção medial, normalmente se tem alteração na distribuição de forças biomecânicas. Quando dorsolateral pode estar associado a alteração na angulação, sendo um tarso valgo (BUSONI; AUDIGIÉ, 2015).

Em relação as alterações radiográficas osteoarticulares e seus mecanismos, Frisbie e Johnson (2019) propõe no Quadro 1:

Quadro 1 – Características Radiográficas da Osteoartrite

<b>Alterações Radiográficas</b>	<b>Mecanismo Patogênico</b>
Osteófitos periarticulares	Ossificação endocondral nas margens articulares por causa desconhecida. Possível tentativa de reparação.
Diminuição do espaço articular	Degeneração e perda de cartilagem, mais comum em áreas de maior suporte de peso ou elevadas
Esclerose subcondral	Deposição de osso novo como resposta à alteração na transferência de forças e à cicatrização das microfraturas trabeculares. Corresponde a áreas de grande “stress” e tensão. A esclerose significativa geralmente corresponde à perda de espessura total da cartilagem.
Lise subcondral	Menos comum. Pode ser devido a pressão elevada exercida pelo líquido sinovial ou devido a pressão associada a trauma ósseo, levando a necrose
Corpos/Fragmentos osteocondrais	Desintegração das superfícies articulares ou osteófitos fraturados.
Remodelação avançada / Anquilose	Resposta articular à degeneração avançada.

Fonte: Frisbie e Johnson (2019)

### 2.2.7.3 Outros métodos diagnósticos

Além dos métodos descritos, pode-se completar com a anestesia diagnóstica, avaliação do líquido sinovial, ultrassonografia, artroscopia, cintilografia nuclear, ressonância magnética, tomografia computadorizada e diagnóstico laboratorial por meio de biomarcadores (ROCHA, 2008).

### **2.2.8 Tratamento**

O tratamento da osteoartrite társica, classifica-se como conservativo ou cirúrgico. Já que essa doença após desenvolvida não apresenta cura, ambos os tratamentos visam o alívio da dor e do desconforto. O tratamento conservativo é constituído de repouso, anti-inflamatórios não esteroidais, infiltração de corticosteroides, administração de glicosaminoglicanos. Mudanças no manejo e ferrageamento também são úteis. No método cirúrgico pode-se utilizar procedimento tenectomia do cuneano, artroscopia e artrodese (ESCODRO et al., 2016).

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Animais**

Foram utilizadas as fichas clínicas de todos os equídeos atendidos no Setor de Clínica Médica e Cirúrgica do Hospital Veterinário – UFU (HV-UFU) no período de janeiro de 2017 a novembro de 2019. Os animais atendidos incluem equinos, asininos e muares, de diversas faixas etárias, peso e raça.

Os animais com histórico ou queixa clínica de alterações na articulação do tarso foram selecionados. Foi realizada uma busca no Setor de Radiologia do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (HV-UFU), das imagens dos animais previamente selecionados dentro do período de tempo determinado no estudo.

Todas as radiografias do tarso foram analisadas, porém adentraram-se ao estudo os animais que apresentavam pelo menos uma alteração compatível com a osteoartrite társica em pelo menos um dos membros.

#### **3.2 Delineamento experimental**

Os animais do estudo em questão, foram selecionados de acordo com os achados radiográficos apresentados no tarso. Como critério de delineamento, por se tratar de um estudo epidemiológico, foram adicionados os equinos com alterações radiográficas em, no mínimo, projeção látero-medial, baseado em Alexander (2000). Considerou-se positivo para osteoartrite társica animais com, no mínimo, uma das alterações radiográficas compatível com a afecção, em um dos membros (Figura 2).

Como a pesquisa é uma análise retrospectiva, não houve o controle da técnica radiográfica em kV e mAs.

A ausência de projeções radiográficas necessárias, ou qualidade de imagem inadequada foram critérios de exclusão deste estudo, mesmo que o animal apresentasse histórico e exame radiográfico do tarso.

Por meio da avaliação radiográfica, as articulações do tarso foram analisadas, possibilitando averiguar as alterações osteoarticulares e coletar dados.

Figura 2. Esquema do delineamento experimental



Fonte: A autora

### 3.4 Avaliação radiográfica

Foram avaliadas as imagens radiográficas do tarso nas projeções lateromedial, dorsoplantar, dorsolateral-plantaromedial e plantarolateral-dorsomedial. Em relação as articulações foram as avaliadas a tíbio-társica, intertársica proximal e distal, e társico-metatarsica. Foram incluídos nesta análise, os animais que apresentaram uma ou mais alterações radiográficas compatíveis com osteoartrite em no mínimo um dos membros. Foram analisadas: fissão de margem óssea, degeneração da cartilagem, estreitamento dos espaços articulares, osteófitos marginais, esclerose subcondral, ou ainda anquilose.

### 3.5 Análise dos resultados

Os dados referentes a afecção foram coletados e tabulados de acordo com a alteração radiográfica, sexo, raça e localização articular por estatística descritiva com frequência simples.

Foi adotado uma classificação em escore para as lesões de osteoartrite encontradas, sugerido por Maranhão et al. (2006), conforme o Quadro 2.

Quadro 2 – Escore das lesões radiográficas sugestivas de osteoartrite.

<b>Grau</b>	<b>Descrição</b>
0	Nenhuma alteração radiográfica identificada
1	Presença de osteófitos intra ou periarticulares
2	Presença de osteófitos, estreitamento do espaço articular ou alterações na densidade do osso subcondral (com ou sem presença de lesões císticas)
3	Presença de osteófitos, estreitamento do espaço articular, alterações da densidade do osso subcondral, anquilose parcial
4	Anquilose completa

Fonte: Adaptada, Maranhão et al., 2006 apud Garcia (2009).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período do estudo, foram atendidos 188 equídeos, sendo 57% (107/188) machos e 43% (81/188) fêmeas. Desses animais, 5,8% (11/188) apresentaram alterações radiográficas compatíveis com a osteoartrite társica em pelo menos um dos membros. Incluiu-se 64% (7/11) machos e 36% (4/11) fêmeas (Tabela 1). Os dados em relação ao sexo se assemelham a encontrada por Veiga (2006), no estudo da osteoartrite em todas articulações. Neste 152 apresentaram osteoartrite, sendo 63% (96/152) machos e 37% (56/152) fêmeas. Não há discussão sobre a prevalência de osteoartrite társica em relação ao sexo, porém alguns trabalhos sugerem que esses resultados sofram influência da casuística hospitalar.

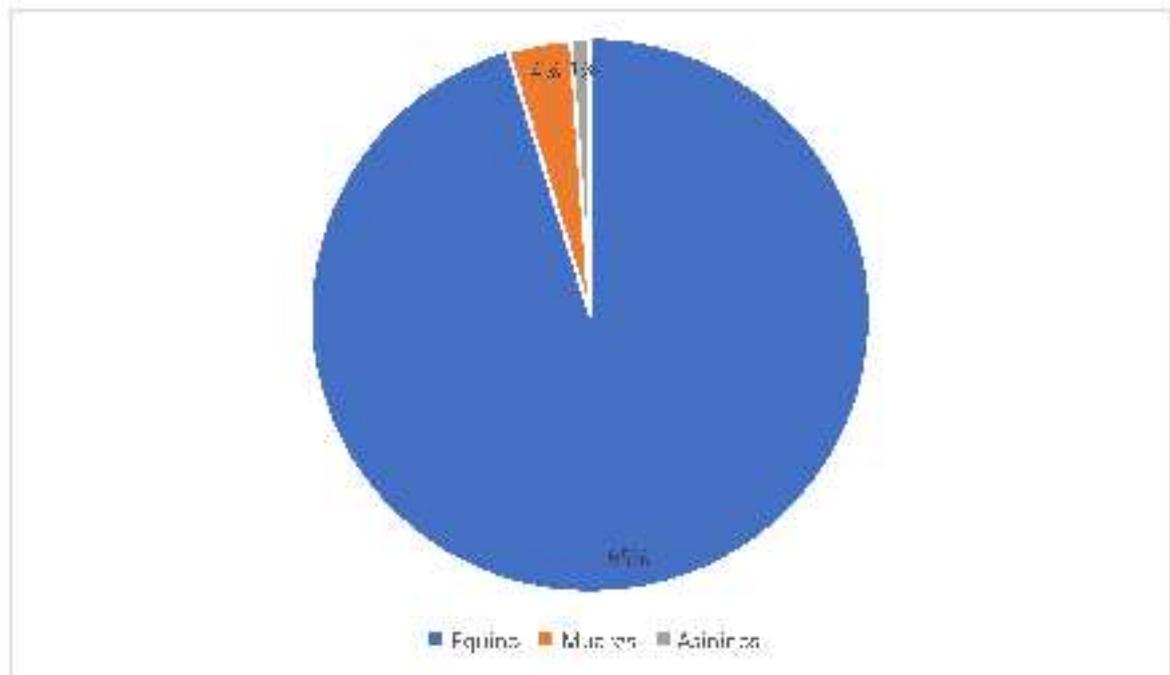
Tabela 1 – Animais machos ou fêmeas, acometidos ou não por osteoartrite (OA)

SEXO	Total dos animais	Animais com OA
Macho	107	7
Fêmea	81	4
Total	188	11

Ainda, acredita-se que se obteve uma incidência alta de osteoartrite társica, já que estudos retrospectivos através de análise clínica e radiográfica da doença em todas as articulações apresentaram uma frequência de 5% (BACCARIN, 2012).

Em relação as espécies dos 188 equídeos atendidos, 95,2% (179/188) eram equinos, 3,7% (7/188) muares e 1,1% (2/188) asininos (Gráfico 1). Neste estudo, apenas equinos foram identificados com a osteoartrite társica, entretanto sabe-se que a afecção também ocorre em asininos e muares. Segundo Veiga (2006), no estudo retrospectivo de osteoartrite, 3,2% dos animais acometidos eram muares e 0,65% asininos. Além disso, o trabalho afirmou que não houve diferença estatística significativa entre as proporções de equinos com osteoartrite e muares. Diante, acredita-se que não foram encontrados animais dessas espécies devido sua menor casuística de atendimentos no hospital, além de depender do acaso para presença de radiografias do tarso.

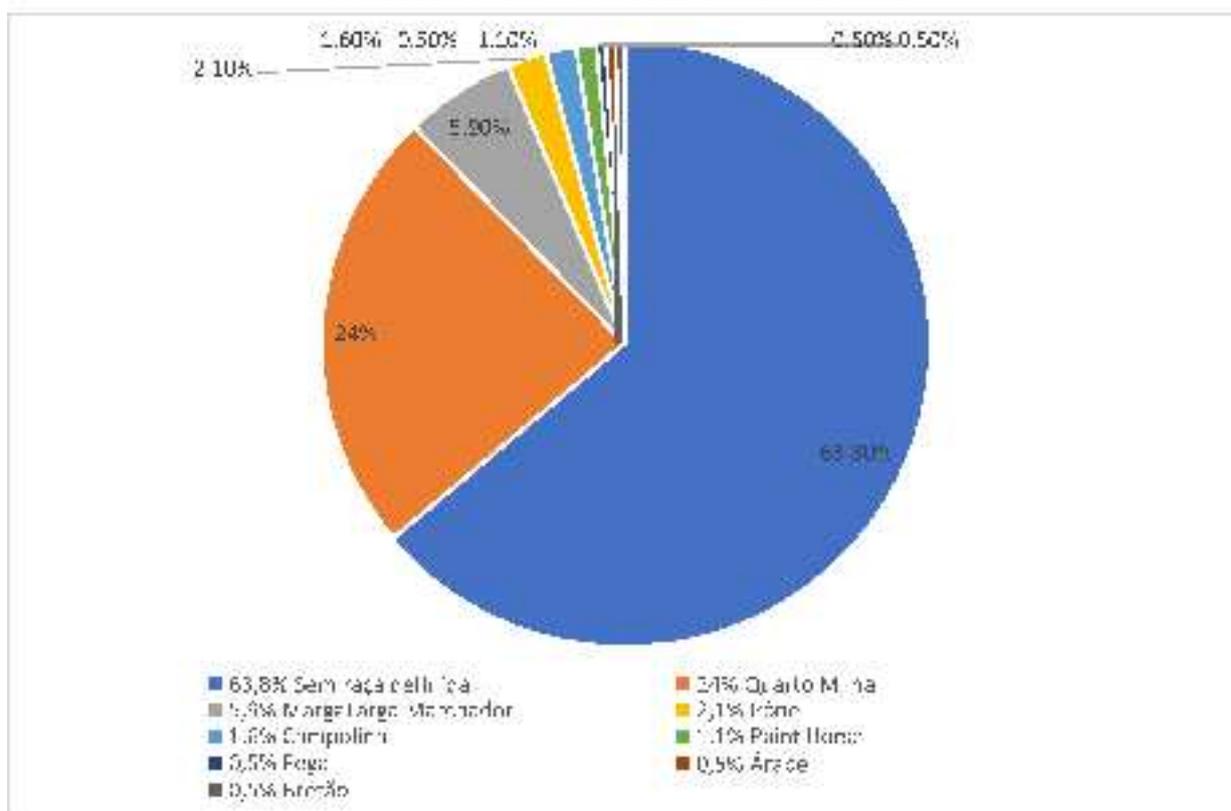
Gráfico 1. Percentual de equídeos atendidos, por espécie, no Setor de Clínica Médica e Cirúrgica de Grandes Animais (HV-UFU).



Fonte: Autoria.

Ao analisar se as raças do total de equídeos observou-se que 63,8% (120/188) eram sem raça definida, seguidos por 24% (45/188) Quarto de Milha, 5,9% (11/188) Mangalarga Marchador, 2,1% (4/188) Pônei, 1,6% (3/188) Campolina, 1,1% (2/188) Paint Horse, e Pêga, Árabe e Bretão 0,5% (1/188) (Gráfico 2). Dos equinos com osteoartrite tarsal 45,5% (5/11) eram Quarto de milha, 45,5% (5/11) sem raça definida, 9% (1/11) Bretão (Tabela 2). Apesar do número de atendimentos de animais sem raça definida ser superior aos da raça Quarto de Milha observou-se que a prevalência da enfermidade nesses animais foi semelhante, sugerindo uma preferência pela raça Quarto de Milha nos animais atendidos no HV-UFU.

Gráfico 2 – Frequência das raças atendidas



Fonte: Autora.

Tabela 2 – Número de animais separados por raça com presença ou ausência de osteoartrite rúscica (OA).

RAÇA	TOTAL DE ANIMAIS	ANIMAIS COM OA
Sem raça definida	120	5
Quarto de Milha	45	5
Manga Larga	11	0
Pônei	4	0
Campolina	3	0
Paint Horse	2	0
Péga	1	0
Árabe	1	0
Bretão	1	1
Total	188	11

Não se obteve acesso a atividade desenvolvida por cada animal, entretanto sabe-se que

na região esses animais participam de diversas provas. Isso pode ocorrer já que essa afecção no tarso tem ampla etiologia, e como principal delas o exercício e trauma repetitivo, que podem ser observados tanto em cavalos atletas como em animais de trabalho e tração (MCLLWRAITH, 2014).

Das 188 fichas analisadas, 150 dispunham da idade dos animais atendidos, destes obteve-se uma média de idade de 89 meses. Já os animais com osteoartrite apresentaram em média 93 meses. Não foi observada uma diferença significativa entre a média de idade destes animais. Segundo Sullins (2014), o esparavão ósseo acomete normalmente animais mais velhos, entretanto Kidd et al. (2001) afirma que um único episódio traumático é capaz de desencadear a alteração. Além disso, Garcia et al. (2009), demonstram em seu estudo que os animais jovens também podem ser acometidos pela osteoartrite társica juvenil. Esses fatores podem explicar o fato da média de idade dos equinos acometidos pela osteoartrite társica não representar animais idosos.

Em relação ao estudo radiográfico, foram analisados 22 membros. Entre as alterações radiográficas compatíveis com osteoartrite társica foram identificados osteófitos em 77,8% (14), estreitamento do espaço articular 11,1% (2) e anquilose 5,5% (1).

Realizando a classificação das alterações osteoartísticas de cada membro separadamente em graus tem-se (Tabela 3):

Tabela 3 – Apresentação do número de membros acometidos de OA társica, por escore de lesões radiográficas.

GRAU	MEMBROS
0	7
1	12
2	2
3	1
4	0

A radiografia é um método de diagnóstico importante para os casos de osteoartrite társica (O' BRIEN, 2007). As alterações encontradas no estudo se assemelham a algumas citadas como mais comuns nessa afecção pelo Busoni & Audigié (2014), e encontradas frequentemente em outros estudos como de Maranhão et al. (2006), Veiga (2006). Na pesquisa, a grande frequência dos osteófitos, pode relacionar-se com sua presença no estágio inicial da

osteoartrite como depósito indefinidos, e no crônico como altamente mineralizado (WIDMER et al., 1994). Além disso, segundo Busoni & Andigjé (2014), os osteófitos também são encontrados com frequência, prevalência de 8 a 31%, em cavalos jovens e clinicamente normais nas articulações tarsometatarsica e intertársica distal bilaterais.

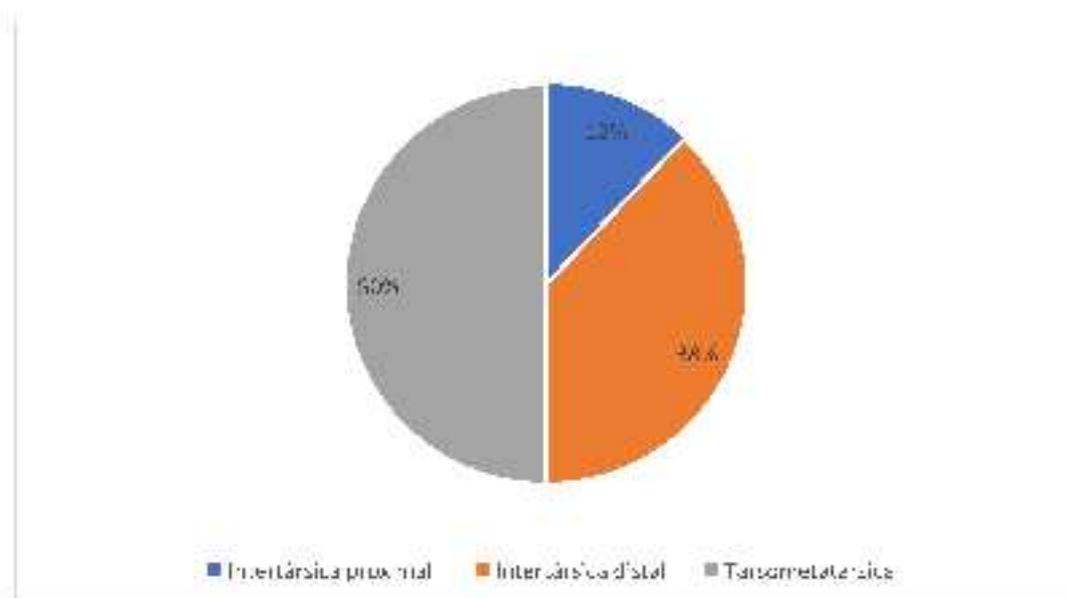
O estreitamento do espaço articular e esclerose foram observados com menor frequência, possivelmente porque para ser identificáveis as alterações radiográficas necessitam-se de 30 a 40% de alteração na densidade mineral óssea (BACCARIN, 2012).

A anquilose pode ocorrer principalmente no estado mais avançado da doença. Sua baixa frequência deve-se pelo fato da maioria dos animais avaliados apresentarem média de idade de 93 meses ( $\pm 5,19$ ), portanto não serem mais velhos e não apresentarem a doença no quadro mais tardio, demonstrando assim o caráter crônico da afecção (SULLINS, 2014).

Em relação as articulações társicas com osteoartrite, encontrou-se resultados semelhantes ao descrito por Sullins (2014), onde do total de alterações encontradas (26), 12% (3/26) são na articulação intertársica proximal, 38% (10/26) intertársica distal, 50% (13/26) tarsometatarsica. Confirmando que a osteoartrite társica acomete principalmente as articulações intertársica distal e tarsometatarsica e ocasionalmente a intertársica proximal (Gráfico 3).

Além disso, deve-se levar em consideração que grande parte dos animais apresentam alterações em mais de uma articulação articular (SULLINS, 2014).

Gráfico 3 – Frequência das articulações acometidas por alterações radiográficas na osteoartrite társica.



Fonte: A autora.

Apesar do estudo contar com o número de animais reduzido os resultados foram semelhantes aos dispostos na literatura. Ressalta-se que a análise dos resultados foi de um estudo retrospectivo, com base nos casos clínicos de osteoartrite társica atendidas no HV-UFU. Contudo, esta enfermidade apresenta-se por vezes de forma insidiosa, não sendo possível o registro, neste trabalho, de animais em condição crônica unilateral ou bilateral, por não apresentar sinais clínicos, corroborando Maranhão et al. (2006).

## 5 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados desse estudo, a osteoartrite társica em equídeos atendidos no Hospital Veterinário (HV-UFU) apresenta uma taxa de prevalência de 5,8%.

O perfil desses animais é espécie equina, raças Quarto de Milha e sem raça definida, com média de idade de 93 meses, com manifestação radiográfica mais frequente na articulação tarsometatársica em grau 1, e como principal alteração a presença de osteófitos.

## REFERÊNCIAS

ALVES, A. L. G. **Semiologia do sistema locomotor de equinos**. In: FEITOSA, F. L. F. *Semiologia Veterinária a arte do diagnóstico*. 3ªed. São Paulo: Roca, p. 452-461, 2016.

ALEXANDER, C. Synovial, chondropathic, depositional: the radiological categories of arthritis. A review. **Australian Radiology**, v. 44, n. 4, p. 369-372, 2000. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/download/2316/4592>. Acesso em: 15 de out. 2019.

BACCARIN, R. Y. A. et al. Relação entre exame clínico e radiográfico no diagnóstico de osteoartrite equina. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 49, n.1, p. 73-81, 2012. Disponível em: DOI: [10.11606/issn.2318-3659.v49i1p73-81](https://doi.org/10.11606/issn.2318-3659.v49i1p73-81). Acesso em: 20 out. 2019.

BRASIL. IBGE. **Rebanho Equino**, 2016. Disponível em: [www.ibge.com.br](http://www.ibge.com.br). Acesso em: 21 dez. 2019.

BUSONI, V.; AUDIGIÉ, F. O joelho e o tarso de equinos. In: THRALL, D. E.; **Diagnóstico de radiologia veterinária**. Tradução de Aldacilene Souza da Silva et al. 6ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 349-373, 2014.

BUTLER, J. A. Et al. **Clinical Radiology of the Horse**. 2ª Ed. Blackwell Science, p. 610, 2000.

CARON, J. P. Osteoarthritis. In: ROSS, M. W.; DYSON, S. J. **Diagnosis and management of lameness in the horse**. Philadelphia: Saunders Company, p. 572-591, 2003.

LIMA, R. A. S.; SHIROTA, R.; BARROS, G. S. C. CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. Estudo do complexo do agronegócio cavalo. Piracicaba, 2006. 250 p. **Relatório**. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/documentos/texto/estudo-do-complexo-do-agronegocio-do-cavalo-a-relatorio-completo.aspx>. Acesso em: 22 de out. 2019.

CHRISMAN, O. D.; FESSEL, J. M.; SOUTHWICK, W. O. Experimental production of synovitis and marginal articular exostoses in the knee joint of dogs. **Yale Journal biology and Medicine**, v.37, n.5, p. 409-412, 1964. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14303228>. Acesso em: 31 out. 2019.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de Anatomia Veterinária**. Tradução de Renata Scavone de Oliveira et al. 4ª ed. Rio de ano: Elsevier, p. 398-411, 2010.

ESCODRO, P. B. Tenectomia cuneana associada a infiltração perineuralneurolítica no tratamento de osteoartrite társica de equino – Relato de caso. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.38, n.3, p. 238-242, jul. 2016. Disponível em: <http://rbmv.org/index.php/BJVM/article/download/123/71/>. Acesso em: 22 out. 2019.

EVANS, J.W.; BORTON, A.; HINTZ, H.F.; VAN-VLECK, L.D. **El caballo**. Zaragoza – Espanha: ACRIBA, p. 742, 1979.

FRISBIE, D. D.; JOHNSON, S. A. Synovial joint biology and pathobiology. In: AUER, J. A.; STICK, J. A.; KÜMMERLE, J. M.; PRANGE, T. **Equine Surgery**. 5ª ed. St. Louis: Elsevier, p. 1326-, 2019.

FRANÇA, V.P. et al. Afecções do Aparelho Locomotor em Equídeos: Levantamento de casos clínicos. In: **XVII Jornada de ensino, extensão e pesquisa – JEPEX 2013, 17., 2013**. Recife.

GARCIA, R. S. et al. Estudo clínico e radiográfico da osteoartrite társica juvenil em potros da raça mangalarga marchador. **Ciência Animais Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 254-260, jan/mar 2009. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/2316>. Acesso: 24 de out. 2019.

GETTY, R. SISSON/GROSSMAN. **Anatomia dos Animais Domésticos**. vol. 1. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A. p. 324-349, 1986.

KAINER, R. A. Anatomia funcional do aparelho locomotor. In: STASHAK, T. S.; **Claudicação em Equinos Segundo Adams**. Tradução de Clarisse Simões Coelho et al. 5ªed. São Paulo: Roca, p. 1-53, 2014.

KIDD, J. A; FULLER, C.; BARR, A. R. S. Osteoarthritis in the horse. **Equine Veterinary Education**, v. 13, n. 3, p. 160-168, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.2042->

[3292.2001.tb00082.x](#). Acesso em: 30 out. 2019.

KONIG, H. E; LIEBICH, H. **Anatomia dos Animais Domésticos: texto e atlas colorido**. 4ªed. Porto Alegre: Artmed, p. 2011.

MARANHÃO, R.P.A. et al. Afecções mais frequentes do aparelho locomotor dos equídeos de tração no município de Belo Horizonte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.58, n.1, p.21-27, Fev 2006. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352006000100004>. Acesso em: 14 mar. 2019.

MARTINS, L. O.; LEAL, R. M.; NUNES, C. H.; OLIVEIRA, A. M. C.; Carroceiros e equídeos de tração: Um problema sócio-ambiental. **Caminhos de geografia**, Uberlândia v. 8, n. 24, p. 204 – 216, dez, 2007. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/issue/view/757>. Acesso em: 14 mar. 2019.

MAY, S. A. Radiological aspects of degenerative joint disease. **Equine Veterinary Education**, v. 8, n. 2, p. 14-120, set. 1996. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.2042-3292.1996.tb01861.x> Acesso em: 30 out. 2019.

MCLLWRAITH, C. W. Doenças das articulações, tendões, ligamentos e estruturas relacionadas. In: STASHAK, T. S.; **Claudicação em Equinos Segundo Adams**. Tradução de Clarisse Simões Coelho et al. 5ª.ed. São Paulo: Roca, p. 417-601, 2014.

MOBASHERI, A.; HENROTIN, Y. Identification, validation and qualification of biomarkers for osteoarthritis in humans and companion animals: Mission for the next decade. **Veterinary Journal**, v. 185, n. 2, p. 95-97, ago, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2010.05.026>. Acesso em: 26 out. 2019

O'BRIEN, T. R.; **Radiologia de equinos**. Tradução de Carla Ap. B. Lorigados et al. 1ª. ed. São Paulo: Roca, p. 244, 2006.

PARK, R. D.; WRIGLEY, R. W.; STEYN, P. F. Diagnóstico por Imagem. In: STASHAK, T. S.; **Claudicação em Equinos Segundo Adams**. Tradução de Clarisse Simões Coelho et al. 5<sup>a</sup>.ed. São Paulo: Roca, p. 153-337, 2014.

PIEREZAN, F. et al. Achados de necropsia relacionados com a morte de 335 eqüinos: 1968-2007. **Pesquisa Veterinária Brasileira** (Impresso), v. 29, n. 3, p. 275-280, 2009. Disponível em : <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2009000300015>. Acesso em: 28 out. 2019.

REZENDE, H. H. C.; SILVEIRA, M. P.; GROSSI, E. A.; ALVES, R. H. S.; NEVES, M. S. P. Impacto da Migração dos Carroceiros de Belo Horizonte: Setor Formal para o Setor Informal. In: Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, 2, 2004, Belo Horizonte, MG. **Anais (online)**. Disponível em: <https://www.ufmg.br/congrext/Meio/Meio2.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2019.

RIGGS, C. M. Osteochondral injury and joint disease in the athletic horse. **Equine Veterinary Education**, v. 18, n. 2, p. 255-262, 1995. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.2042-3292.2006.tb00426.x>. Acesso em: 28 out. 19.

ROCHA, F. J. M. Osteoartrites em equinos. 2008, 66f. **Dissertação** (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa. 2008. Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/6220/1/FranciscoRochaJul08.pdf>. Acesso em: 22 out. 2019.

SANTOS, R.F. **O cavalo de sela brasileiro e outros eqüídeos**. Botucatu: J.M., p 341, 1981.

SCHLUETER, A. E.; ORTH, M. W. Equine osteoarthritis: a brief review of the disease and its causes. **Equine and Comparative Exercise Physiology**, v. 1, n. 4, p. 221-231, jun, 2014. Disponível em: DOI: 10.1079/ECEP200428. Acesso em: 26 out. 2019

SPEIRS, V. C. **Exame Clínico de Eqüinos**. 1<sup>a</sup>.ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, p. 109-181, 1999.

STASHAK, T. S. **Claudicação em Equinos Segundo Adams**. Tradução de Clarisse Simões Coelho et al. 5ª.ed. São Paulo: Roca, p. 91-152, 2014.

SULLINS, K. E. Tarso. In: STASHAK, T. S.; **Claudicação em Equinos Segundo Adams**. Tradução de Clarisse Simões Coelho et al. 5ª.ed. São Paulo: Roca, p. 874-927, 2014.

THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos cavalos**.4ª. ed. São Paulo: Livraria Varela, p.573, 2005.

VAN DE RIJT, M. P. Alterações radiográficas e ecográficas de osteoartrite da articulação metacarpofalangeana em cavalos de desporto. 2011, 84f. **Dissertação** (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade de Lusófora de Humanidades e Tecnologias, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa. 2011. Disponível em: <http://recil.grupolusofona.pt/bitstream/handle/10437/2720/Tese%20de%20Mestrado%20-%20Maaike%20van%20de%20Rijt%20%282011%29.pdf?sequence=1>. Acesso em: 18 de out. 2019.

VEIGA, A. C. R. Estudo retrospectivo de casuística, abrangendo metodologia diagnóstica da osteoartrite em equinos. 2006, 79f. **Dissertação** (Mestrado de Medicina Veterinária) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, São Paulo, 2006. Disponível em: DOI 10.11606/D.10.2006.tde-16052007-091454. Acesso em: 4 out. 2019

WIDWER, W. R.; BLEVINS, W. E. Radiographic evaluation of degenerative joint disease in horse: interpretative principles. **The Compendium**, v.16, n. 7, p. 907-918, 1994. Disponível em: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US9512772>. Acesso em: 20 out. 2019.



