



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS REALEZA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE, BEM-ESTAR ANIMAL E
PRODUÇÃO ANIMAL SUSTENTÁVEL NA FRONTEIRA SUL

VILSON LUIS JÚNIOR PERIOLO

AVALIAÇÃO DE FATORES DE RISCO QUE PODEM ESTAR RELACIONADOS
COM ALTERAÇÕES CLÍNICAS E RADIOGRÁFICAS NO ACOMETIMENTOS DE
LESÕES CÍSTICAS SUBCONDRAIS NO CÔNDILO MEDIAL DO FÊMUR EM
EQUINOS DA RAÇA CRIOULA

REALEZA

2022

VILSON LUIS JÚNIOR PERIOLO

**AVALIAÇÃO DE FATORES DE RISCO QUE PODEM ESTAR RELACIONADOS
COM ALTERAÇÕES CLÍNICAS E RADIOGRÁFICAS NO ACOMETIMENTOS DE
LESÕES CÍSTICAS SUBCONDRAIS NO CÔNDILO MEDIAL DO FÊMUR EM
EQUINOS DA RAÇA CRIOULA**

Dissertação de mestrado, apresentada para o Programa de Pós-Graduação em Saúde, Bem-estar e Produção Animal Sustentável na Fronteira Sul (PPG-SBPAS) da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Saúde, Bem-estar e Produção Animal Sustentável na Fronteira Sul.

Orientador: Dr. Gentil Ferreira Gonçalves

REALEZA

2022

FICHA CATALOGRÁFICA

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Vilson Luis Junior Periolo
AVALIAÇÃO DE FATORES DE RISCO QUE PODEM ESTAR
RELACIONADOS COM ALTERAÇÕES CLÍNICAS E RADIOGRÁFICAS NO
ACOMETIMENTOS DE LESÕES CÍSTICAS SUBCONDRAIS NO CÔNDILO
MEDIAL DO FÊMUR EM EQUINOS DA RAÇA CRIOLA / Vilson Luis
Junior Periolo . -- 2022. 48 f.:il.

Orientador: Doutor Gentil Ferreira Golçalves

Co-orientador: Doutor Max Gimenez Ribeiro

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da
Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Saúde,
Bem-Estar e Produção Animal Sustentável Na Fronteira
Sul, Realeza, PR, 2022.

I. Golçalves, Gentil Ferreira, orient. II. Ribeiro,
Max Gimenez, co-orient. III. Universidade Federal da
Fronteira Sul. IV. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**AVALIAÇÃO DE FATORES DE RISCO QUE PODEM ESTAR
RELACIONADOS COM ALTERAÇÕES CLÍNICAS E RADIOGRÁFICAS NO
ACOMETIMENTOS DE LESÕES CÍSTICAS SUBCONDRAIS NO CÔNDILO
MEDIAL DO FÊMUR EM EQUINOS DA RAÇA CRIOULA**

Dissertação de mestrado, apresentada para o Programa de Pós-Graduação em Saúde, Bem-estar e Produção Animal Sustentável na Fronteira Sul (PPG-SBPAS) da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Saúde, Bem-estar e Produção Animal Sustentável na Fronteira Sul.

Essa dissertação de Mestrado foi defendida e aprovada pela banca examinadora em:
07/10/2022

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente

GENTIL FERREIRA GONCALVES

Data: 25/11/2022 09:14:39-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Gentil Ferreira Gonsalves
Orientador



Documento assinado digitalmente

FABIOLA DALMOLIN

Data: 25/11/2022 10:42:09-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dra. Fabiola Dalmolin
Avaliador

Prof. Dr. Campo Amor Vieira da Cunha Neto
Avaliador

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Vilson Luiz Periolo e Roseli Rosana Periolo por todo o zelo e dedicação que sempre tiveram comigo, os conselhos e as cobranças do dia a dia e por todo carinho e incentivo para realização dos sonhos nessa jornada da vida.

À minha esposa Karina e aos meus filhos Caetano e Carolina minha gratidão, pela paciência e empatia nos momentos difíceis. O apoio e a união da família fazem a diferença em todas as etapas da vida.

À Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza, por me possibilitar realizar o mestrado.

Ao meu orientador, professor Dr. Professor Gentil Ferreira Gonçalves por me orientar, pela ajuda e pela paciência no decorrer do meu mestrado.

Ao meu coorientador professor Dr. Professor Max Gimenes, pelas considerações, pela ajuda e pelos conselhos desde o primeiro contado para ingressar ao programa de mestrado.

Aos professores do programa de pós-graduação em Mestrado em Saúde, Bem-estar e Produção Animal Sustentável na Fronteira Sul, da Universidade Federal da Fronteira Sul, aos quais conduziram as disciplinas do curso e com quem pude adquirir novos conhecimentos.

Aos meus amigos verdadeiros e colegas de profissão pelos momentos de descontração e apoio nos momentos de stress.

À Maria Eduarda Tozi Delazeri, Eloize de Souza, Jaqueline Beatris Zanella e Letícia Biazussi pela ajuda no trabalho de campo, sem vocês ficaria mais difícil essa caminhada, meu singelo agradecimento.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a execução deste trabalho.

Olhem de novo para o ponto. É ali. É a nossa casa. Somos nós. Nesse ponto, todos aqueles que amamos, que conhecemos, de quem já ouvimos falar, todos os seres humanos que já existiram, vivem ou viveram as suas vidas. Toda a nossa mistura de alegria e sofrimento, todas as inúmeras religiões, ideologias e doutrinas econômicas, todos os caçadores e saqueadores, heróis e covardes, criadores e destruidores de civilizações, reis e camponeses, jovens casais apaixonados, pais e mães, todas as crianças, todos os inventores e exploradores, professores de moral, políticos corruptos, “superastros”, “líderes supremos”, todos os santos e pecadores da história da nossa espécie, ali – num grão de poeira suspenso num raio de sol (SAGAN, 1994, não paginado).

RESUMO

O objetivo deste estudo foi identificar fatores que podem influenciar o acometimento de alterações em côndilos mediais do fêmur de equinos da raça crioula e verificar a associação entre exames clínicos e radiográficos na prevalência dessas alterações. Foram avaliados 42 equinos da raça crioula de diferentes propriedades na região Sudoeste do Paraná no período compreendido entre julho de 2021 a abril de 2022. Foram anotadas informações quanto local de criação (CRIATÓRIO), ao gênero (GE), doma (DOMA), grupo etário (GET) e observadas as características de escore corporal (EC), numa escala variando de 0 a 9, e grau de claudicação (GC), numa escala variando de 0 a 5. Os exames clínicos realizados compreenderam avaliação dos membros pélvicos, buscando avaliar assimetria muscular (ATROFIA), o teste de flexão da articulação (TF) e exame de palpação da articulação para diagnóstico de efusão da articular femorotibio Patelar medial (EFTP). Após os exames clínicos, realizou-se o exame radiográfico (RADIOGRÁFICO) da região do joelho dos dois membros para a confirmação ou não de alterações dos côndilos mediais do fêmur. A associação das variáveis foi testada por meio do teste exato de Fischer, “estatística da correlação” e teste Kappa de concordância. Não foi observada associação significativa ($p > 0,05$) do CRIATÓRIO e de GE sobre a prevalência de animais com alterações diagnosticadas por exames clínicos ou radiográficos. O GET apresentou associação significativa ($p < 0,05$) com a prevalência de animais com alterações diagnosticadas por EFTP ($\text{rac} = 0,312$) e exame RADIOGRÁFICO ($\text{rac} = 0,319$), de modo que, à medida que aumentou a idade dos animais aumentou a prevalência de animais com alterações. Quanto ao GC houve associação significativa com a prevalência de animais com alterações diagnosticadas por EFTP ($\text{rac} = 0,723$), TF ($\text{rac} = 0,905$) e RADIOGRÁFICO ($\text{rac} = 0,485$), sendo que à medida que aumentou o GC aumentou a prevalência de animais com alterações. Houve associação significativa ($p < 0,05$) do EC com a prevalência de animais com alterações diagnosticadas por TF ($\text{rac} = 0,386$), de modo que à medida que aumentou o EC aumentou-se a prevalência de animais com alterações. Em relação a DOMA, verificou-se associação significativa ($p < 0,05$) com TF, de modo que, animais domados apresentaram 7,12 chances a mais de ter alterações do que animais não domados. O coeficiente Kappa mostrou que houve uma confiabilidade fraca e não significativa ($p > 0,05$) entre o exame RADIOGRÁFICO com os exames de ATROFIA ($K = 0,029$) e EFTP ($K = 0,264$), porém significativa ($p < 0,05$) com o exame de TF ($k = 0,409$). Conclui-se que os fatores GET, EC, GC e DOMA foram importantes na prevalência de animais com lesões cística subcondrais e que essas podem não ser diagnosticados pelos exames clínicos, sendo necessário realizar exames radiográficos concomitantemente para um diagnóstico e tratamento precoce destas afecções.

Palavras-chave: Equinos. Osteocondrose. Radiografia. Osteoartrite.

ABSTRACT

The objective of this study was to identify factors that may influence the involvement of alterations in medial condyles of the femur of Brazilian Criollo horses and to verify the association between clinical and radiographic exams in the prevalence of these alterations. A total of 42 horses from different rural properties in the Southwest region of Paraná state were evaluated in the period between July 2021 and April 2022. Information regarding place of creation (BREEDING), gender (GE), gentled (DOMA), age group (GET) and observed the characteristics of body score (EC), on a scale ranging from 0 to 9, and degree of claudication (GC), on a scale ranging from 0 to 5. The clinical examinations performed included evaluation of the locomotor system of the pelvic limbs, seeking assess muscle asymmetry (atrophy), joint flexion test (TF) and joint palpation examination for diagnosis of joint effusion articulation (EFTP). After the clinical examinations, a radiographic (RADIOGRAPHIC) examination of the knee region of both limbs was performed to confirm or not changes in the medial condyles of the femur. The association of variables was tested using Fischer's exact test, "correlation statistics" and the Kappa test of agreement. There was no significant association ($p > 0.05$) between the farm and the EG on the prevalence of animals with alterations diagnosed by clinical or radiographic exams. The GET showed a significant association ($p < 0.05$) with the prevalence of animals with alterations diagnosed by TVET ($\text{rac} = 0.312$) and radiographic examination ($\text{rac} = 0.319$), so that as the age of the animals increased, the if the prevalence of animals with alterations. As for the CG, there was a significant association with the prevalence of animals with alterations diagnosed by EFTP ($\text{rac} = 0.723$), TF ($\text{rac} = 0.905$) and radiographic ($\text{rac} = 0.485$), and as the CG increased, the prevalence of animals with changes. There was a significant association ($p < 0.05$) of EC with the prevalence of animals with alterations diagnosed by TF ($\text{rac} = 0.386$), so that as the EC increased, the prevalence of animals with alterations increased. Regarding taming, there was a significant association ($p < 0.05$) with TF so that tamed animals were 7.12 more likely to have changes than non-tamed animals. The Kappa coefficient showed that there was a weak and non-significant ($p > 0.05$) reliability between the radiographic exam with the atrophy exams ($K = 0.029$) and TVET ($K = 0.264$), but significant ($p < 0.05$) with the TF exam ($k = 0.409$). It is concluded the factors GET, EC, GC and DOMA, were important in the prevalence of animals with subchondral cystic lesions and these may not be diagnosed by clinical exams, being necessary to perform radiographic exams concomitantly for an early diagnosis and treatment of these conditions.

KEY WORDS: Horses. Osteochondrosis. Radiograph. Osteoarthritis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Anatomia do joelho de um equino vista cranial - 1 Patela, 2 tróclea medial do fêmur, 3 tróclea lateral do fêmur lateral, 4 ligamentos medical colateral femorotibial, 5 menisco medial, 6 ligamento patelar medial, 7 ligamento patelar medio, 8 menisco lateral. 14

Figura 2 - Anatomia do joelho de um equino vista caudal, 1 côndilo lateral do fêmur, 2 ligamentos cruzado cranial, 3 ligamentos lateral do Menisco femoral lateral, 4 côndilo medial do fêmur, 5 ligamento colateral femorotibial lateral, 6 meniscos lateral, 7 ligamento caudal do menisco lateral 8 ligamento cruzado caudal, 9 ligamento caudal do menisco medial, 10 menisco medial, 11 ligamento colateral medial femorotibial Medial , 12 côndilo lateral da tibia, 13 côndilo medial da tibia, 14 cabeça da fíbula , 15 espaço interósseo, 16 Tíbia..... 14

Figura 3 - Representação esquemática do complexo cartilagem articular epifisária (AECC) para demonstrar a formação de um cisto ósseo subcondral, osso trabecular (B) onde primeiro ocorre a dilatação de um vaso sanguíneo (vl) em um tecido ou em uma região de condronecrose isquêmica. As microfraturas ósseas ocorrem nas margens das lesões. A lesão aumenta de tamanho dando lugar ao defeito na cartilagem. Esse defeito pode vir romper, possibilitando a comunicação entre o espaço das articulações e o cisto, por meio de uma abertura na superfície articular (cloaca)..... 19

Figura 4 - Número de animais quanto ao Criatório (a), Grupo etário (b), Gênero (c), Escore Corporal (d), Doma (e), Grau de Claudicação (f) e Exames Clínicos e Radiográficos (g).....26

Figura 5 - Imagens radiográficas demonstrando os tipos de lesões císticas que podem se apresentar no côndilo medial do osso fêmur em estudo radiográfico craniocaudal da articulação femorotibial. A - Presença de área radioluciente possivelmente sem comunicação com espaço articular (seta branca); B - Área óssea do côndilo medial do fêmur com lise óssea e aplanamento ou irregularidade da região óssea subcondral (seta branca); C - Área radioluciente no côndilo medial do fêmur com extensa aberta para o espaço articular (seta branca); D - Área radioluciente no côndilo medial do fêmur, em forma de cogumelo, com estreita cloaca onde há comunicação com espaço articular (seta branca); E - Pequena alteração com lise no osso subcondral do côndilo medial do fêmur em forma de cúpula (seta branca).28

Figura 6 - A - Potro crioulo que apresentou claudicação na doma e foi submetido ao exame clínico e radiológico do joelho, na projeção caudocranial, foi diagnosticada com uma pequena

alteração subcondral no côndilo medial do fêmur (seta branca). B - Imagem da mesma articulação da figura ao lado após a necropsia com área de extensa alteração na cartilagem articular e no osso subcondral (seta azul).....31

Figura 7 - A - Potro crioulo com 3 anos de idade com efusão na articular femorotibiopatelar. (seta); B - projeção radiográfica caudocranial com alterações compatíveis com osteoartrite na região medial da femorotibial, com remodelação ósseas e osteófitos na região medial da tibia (seta branca)32

Figura 8 - Potro crioulo com 40 meses de idade. Projeções radiográficas caudocranial (A) e latero-medial obliqua (B) demonstrando alterações compatíveis com LCS na região do côndilo medial do fêmur, (seta branca) com alterações radiográficas na região do menisco medial nas duas projeções radiográficas (seta branca).....36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição das características das lesões subcondrais em côndilos mediais de equinos da raça crioula por exame radiográficos e a repartição observada nos exames clínicos.	27
Tabela 2 - Prevalência de alterações clínicas e de lesões subcondrais em côndilos femorais mediais de equinos da raça crioula, diagnosticados por exame radiográfico quanto ao criatório.	29
Tabela 3 - Prevalência de alterações clínicas e de lesões subcondrais em côndilos femorais mediais de equinos da raça crioula, diagnosticados por exame radiográfico quanto ao gênero (GE).	30
Tabela 4 - Prevalência de alterações clínicas e de lesões subcondrais em côndilos femorais mediais de equinos da raça crioula, diagnosticados por exame radiográfico quanto à doma.	31
Tabela 5 - Prevalência de alterações clínicas e de lesões subcondrais em côndilos femorais mediais de equinos da raça crioula, diagnosticados por exame radiográfico quanto ao grupo etário.	33
Tabela 6 - Prevalência de alterações clínicas e de lesões subcondrais em côndilos femorais mediais de equinos da raça crioula, diagnosticados por exame radiográfico quanto ao grau de claudicação.	34
Tabela 7 - Prevalência de alterações clínicas e de lesões subcondrais em côndilos femorais mediais de equinos da raça crioula, diagnosticados por exame radiográfico quanto ao escore corporal.	35
Tabela 8 - Associação entre a prevalência de alterações clínicas e de alterações subcondrais em côndilos femorais mediais de equinos da raça crioula, diagnosticados por exame radiográfico.	36

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 DESENVOLVIMENTO	13
2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1.1 Anatomia do joelho	13
2.1.2 Ossificação endocondral	14
2.1.3 Osteocondrose em equinos	16
2.1.4 Cisto subcondral.....	17
2.2 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO	21
2.3 MATERIAL E MÉTODOS.....	23
2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
3 CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	38
APÊNDICES.....	42
Apêndice 1	42
Apêndice 2	45

1 INTRODUÇÃO

Integrando o agronegócio brasileiro de forma promissora, de acordo com dados do IBGE (2020) o rebanho equino brasileiro é composto de 5,9 milhões de cabeças. Dessa forma, possui a 4ª maior tropa de cavalos do mundo, movimentando R\$ 30 bilhões de acordo com dados FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Além de relação comercial, é intrínseco em setores como lazer, esporte e cultura, a raça Crioula, por vez, possui forte identidade e crescimento no Sul do país, no ano de 2021 atingiu 15.985 registros definitivos de animais da raça (ABCCC, 2021).

A raça Crioula está cada vez mais presente no cenário nacional por ser uma raça dócil, de alta rusticidade e bom desempenho em pistas. Porém criadores estão colocando seus animais em treinamento cada vez mais jovens, isso pode acarretar falhas no processo de crescimento ósseo em função dos animais ainda estarem em desenvolvimento (LINS et al., 2008), o que pode favorecer o aparecimento de afecções ortopédicas do desenvolvimento, dentre elas destaca-se a osteocondrose.

A osteocondrose é uma disfunção na ossificação endocondral caracterizada por sinais clínicos como a efusão sinovial, a claudicação e a diminuição de rendimento (GALLO, 2010). A etiologia da osteocondrose é uma combinação de fatores nutricionais, biomecânicos, genéticos, velocidade rápida de crescimento, conformação, traumatismo, ou ainda, manifestação isolada de apenas um desses fatores (ROONEY, 1998; YTREHUS et al., 2007). Segundo Bueno et al. (2008) a osteocondrose pode ser classificada de três maneiras: aquela que determina sinais clínicos e radiográficos; aquela que apresenta sinais clínicos, sem alterações radiográficas visíveis, mas com lesões identificadas por meio de artroscopia; e aquela em que as lesões se evidenciam no exame radiográfico, porém o animal não apresenta sinais clínicos de aumento de líquido sinovial ou claudicação evidente.

As lesões causadas pela osteocondrose podem ser do tipo osteocondrite dissecante ou cistos subcondrais (STROMBERG, 1979), sendo este verificado por exames radiográficos geralmente de rotina ou em exames de compra. Alterações na articulação do joelho como cistos, aplanamento dos côndilos e osteocondrite dissecante podem interferir no desempenho, diminuem a valorização dos animais e elevam os custos com tratamento.

Com o exame radiográfico a osteocondrose é inicialmente diagnosticada, mas sua identificação se torna difícil até que haja a formação dos fragmentos osteocondrais (YTREHUS et al., 2007). Assim, estudos que correlacionem animais sintomáticos, assintomáticos e sem

alterações radiográficas, são importantes por proporcionar a instituição de manejo adequado, tanto com o início de trabalho, em função da idade, como com a alimentação balanceada, em função do peso dos animais, além de demonstrar a importância do exame complementar para o diagnóstico precoce da osteocondrose.

Além disso, observa-se a ocorrência de lesões císticas subcondrais no côndilo medial do fêmur com frequência nos equinos da raça crioula atendidos no Sudoeste do Paraná, gerando prejuízos e efeitos negativos na criação, como alterações da performance esportiva. Considerando tais informações, a prevenção e o diagnóstico precoce dessa enfermidade são de extrema importância para a manutenção da higidez desses animais e para evitar perdas econômicas.

Diante do exposto o objetivo do estudo foi identificar os fatores que podem influenciar o acometimento de alterações em côndilos mediais do fêmur de equinos da raça Crioula e verificar a associação entre exames clínicos e radiográficos na incidência dessas alterações.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1.1 Anatomia do joelho

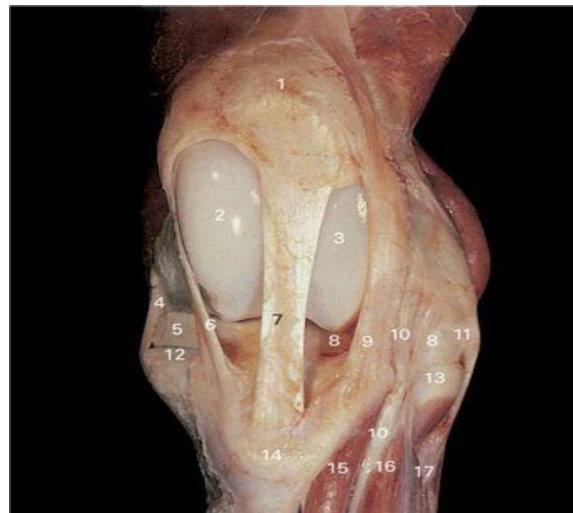
As articulações sinoviais ou diartrodiais, transferem carga entre ossos além de permitir a movimentação entre elas, são constituídas pela superfície articular de no mínimo dois ossos, recoberta por cartilagem hialina, além de ligamentos e cápsula articular que estabilizam a articulação, a cavidade é preenchida por líquido sinovial que é o meio onde os nutrientes nutrem a cartilagem articular (TODHUNTER, 1996).

A articulação do joelho é uma estrutura complexa formada por três espaços sinoviais: articulação femoropatelar, articulação femorotibial lateral e femorotibial medial. A cartilagem articular do fêmur é a mais espessa nos equinos podendo chegar a 3-4 mm (ASHDOWN et al., 2011).

A articulação femorotibiopatelar é estabilizada por 14 ligamentos no total, sendo considerada a mais complexa de todas as articulações (MARTINS, 2006). É composta pelo contato da tróclea do fêmur com a superfície articular da patela que também ao redor da margem da superfície articular e no fêmur lado medial e lateral existe a cápsula articular. Na região distal da patela encontramos os ligamentos patelares (medial, intermédio e lateral) que são cintas muito fortes que se inserem na patela e na tuberosidade da tíbia (figura 1) (ROONEY,

1998). Em torno de 60% a 80% dos equinos tem comunicação entre a articulação femorotibial medial com a femoropatelar, e raramente há comunicação com a femorotibial lateral (ROONEY, 1998).

Figura 1 - Anatomia do joelho de um equino vista cranial - 1 Patela, 2 tróclea medial do fêmur, 3 tróclea lateral do fêmur lateral, 4 ligamentos medical colateral femorotibial, 5 menisco medial, 6 ligamento patelar medial, 7 ligamento patelar medio, 8 menisco lateral.



Fonte: Clayton, et al. (2005)

Figura 2 - Anatomia do joelho de um equino vista caudal, 1 côndilo lateral do fêmur, 2 ligamentos cruzado cranial, 3 ligamentos lateral do Menisco femoral lateral, 4 côndilo medial do fêmur, 5 ligamento colateral femorotibial lateral, 6 meniscos lateral, 7 ligamento caudal do menisco lateral 8 ligamento cruzado caudal, 9 ligamento caudal do menisco medial, 10 menisco medial, 11 ligamento colateral medial femorotibial Medial , 12 côndilo lateral da tibia, 13 côndilo medial da tíbia, 14 cabeça da fíbula , 15 espaço interósseo, 16 Tíbia.



Fonte: Clayton, et al. (2005)

2.1.2 Ossificação endocondral

O mecanismo de ossificação endocondral é responsável pelo crescimento ósseo longitudinal, e também pela produção do osso subcondral nas extremidades que formam as articulações (VAN WEEREN, 2006). ocorre em diferentes pontos ósseos nos animais em desenvolvimento, como nas epífises, disco epifisário e nos centros de ossificação secundária como osso do carpo e tarso (HURTIG e POOL, 1996)

A ossificação endocondral ocorre no animal jovem e em crescimento, é um processo de remodelação da cartilagem, seguida pela calcificação, deposição do osso primário e remodelação em trabéculas ósseas, o esqueleto primordial de todos os mamíferos é estabelecido primeiro como uma estrutura cartilaginosa e intensamente vascularizada (VAN WEEREN, 2006). Vale ressaltar que, diferente da cartilagem articular madura, as estruturas cartilaginosas fetais são bem vascularizadas com vasos que passam por seus canais vasculares ósseos e no momento do nascimento todas as diáfises dos ossos longos já estão conformadas em estruturas ósseas. Nas epífises é possível observar as chamadas linhas de crescimento onde há uma camada de células germinativas que originam os condrócitos, os quais passam por mitoses, se proliferam, hipertrofiam e por fim sofrem apoptose (AUER e STICK, 2018). Os equinos passam por um processo de crescimento e transformação de cartilagem nos ossos ao longo dos três primeiros anos de vida (THOMASSIAN, 2005).

Os condrócitos estão divididos organizados em zonas que são: zona de descanso que há condrócitos em divisão, precursores da zona proliferativa. Na região da cartilagem da fise os condrócitos se encontram em colunas de células, na cartilagem epifiseal essa organização não é tão evidente e se dispõem em feixes, condrócitos hipertrofiados secretam e retêm a matriz especializada que promove a calcificação da cartilagem, estimulando os osteoblastos a formação óssea. Na área de calcificação as células fagocitárias retiram os septos transversais, que permitem a invasão vascular de células osteoprogenitoras para locais de condrócitos hipertróficos terminais (YTREHUS et al., 2007).

A vascularização da cartilagem epifisária de crescimento é inversamente relacionada com a idade, e à medida que o crescimento esquelético continua, a ossificação deve progredir a partir de canais de cartilagem vascular dependente, A insuficiência vascular deixa a área suscetíveis a condronecrose isquêmica, as causas de alterações vasculares dependentes devem ser focadas nestas fases e correlacionar com a idade (YTREHUS et al., 2007). Um estudo com potros eutanasiados com idades de zero a sete semanas avaliados por exames histológicos, demonstrou que o côndilo medial do fêmur permaneceu por sete semanas de idade com mais

tempo vascularizado, e que na sexta semana não havia mais, também o côndilo medial era menor que o lateral até a quarta semana de vida e após esse tempo o côndilo medial passou a ser maior que o lateral (OLSTAD et al., 2006).

Auer e Stick (2018) descreveram que durante todo o período de desenvolvimento do potro ocorre um processo de remodelação da cartilagem, este também acontece com cavalos adultos quando a carga biomecânica muda, ou seja, quando o animal exige mais da sua capacidade física. Todo o processo de remodelação da cartilagem, seguido de calcificação da mesma, é chamado de ossificação endocondral processo pelo qual os ossos longos crescem em comprimento, e é na falha de tal que se desenvolvem as lesões características da osteocondrose equina, pois mesmo depois de cessado o crescimento do animal uma camada de cartilagem ainda permanece (AUER e STICK, 2018).

2.1.3 Osteocondrose em equinos

De acordo com Thomassian (2005), a osteocondrose caracteriza-se por distúrbios na diferenciação celular, na maturação da cartilagem de crescimento das articulações dos membros dos potros. Essa representa o estágio inicial da doença e, em alterações secundárias como a fragmentação da cartilagem, passa a ser chamada de osteocondrite dissecante (SEMEVOLOS, 2017). Já aberturas na cartilagem em locais enfraquecidos por forças biomecânicas compressivas podem levar a cistos ósseos subcondrais (AUER e STICK, 2018).

Segundo Olstad et al. (2006), lesões de osteocondrose foram encontradas em nove de 100 potros, todos com idade inferior a três semanas de idade. E estes continham pontos de áreas de necrose de condrócitos e cinco dos tinham canais vasculares de cartilagem necróticas que foram associadas às áreas de necroses dos condrócitos. Isso sustenta a hipótese de que a necrose isquêmica da cartilagem, secundária ao suprimento vascular o qual tem grande importância na patogenia da osteocondrose (OC) em cavalos, levando a indícios de que alterações vasculares levam a necrose seguido de disfunções na matriz ocasionado atraso na ossificação endocondral (VAN WEERE, 2016).

Segundo Carlson (1995), o suprimento sanguíneo para a cartilagem de crescimento está limitado por um período de tempo no desenvolvimento do esqueleto, portanto o aparecimento de lesão por necrose isquêmica está limitada por um tempo em determinadas regiões anatômicas. Estudos realizados por Olstad et al. (2008) confirmam esta teoria que existe relação direta entre vascularização óssea e espessura da cartilagem, que reflete a região anatômica e a idade do animal. Os canais cartilaginosos estão presentes somente por períodos limitados do crescimento onde desaparecem com processo de ossificação.

Segundo Olstad et al (2006), e Stashak (2014), os principais fatores que predisõem um animal em crescimento a desenvolver osteocondrose incluem crescimento rápido com associação de grande massa muscular, predisposição genética, desequilíbrios na relação Cálcio e Fósforo (Ca:P) séricos, excessos ou desequilíbrios nutricionais e trauma repetido a cartilagem, mas ocorre predominantemente em animais jovens de crescimento rápido com alta ingestão de alimento energético.

As articulações mais afetadas pela osteocondrose são a tibiotársica, a do joelho, metacarpofalângica e metatarsofalângica (STASHAK, 2002).

As lesões císticas ósseas subcondrais são manifestações de osteocondrose geralmente encontradas no côndilo medial do fêmur sendo uma causa comum de claudicação nos membros pélvicos. A osteocondrite dissecante (OCD) de joelhos se desenvolve, na maioria dos casos, unilateralmente, mas também podem ser vistas bilateralmente (OLSTAD et al. 2008; AUER e STICK, 2018). Estudos realizados por McIntosh e McIlwraith (1993) demonstram que há variação entre raças e articulações mais afetadas por osteocondrose, um exemplo é o Puro sangue inglês, na qual a doença é mais comum na articulação femoropatelar.

2.1.4 Cisto subcondral

Os cistos ósseos subcondrais ou lesões císticas subcondrais (LCS) ou lesões semelhantes a cistos ósseos segundo a patogenia e o tratamento ainda geram controvérsias, porém se define como um cisto que apresenta uma cápsula (STACHAK, 2001; THOMASSIAN, 2005). Os cistos ósseos subcondrais são manifestações comuns da osteocondrose, que se apresentam com frequência em articulações, podendo ou não gerar claudicação (VAN GREVENHOF et al., 2009; STACHAK, 2014).

Em relação aos sinais clínicos, a claudicação no membro afetado é o principal deles, sendo geralmente agravada quando a articulação acometida é flexionada, podendo apresentar ou não derrame articular. Os cistos podem ser localizados através de exames de rotina de claudicação, seguidos por radiografia e ultrassonografia da região afetada. Na maioria dos casos o diagnóstico dos cistos subcondrais ocorre com três anos ou menos (BAXTER, 2011; DENOIX, 2003; STACHAK, 2014; AUER e STICK, 2018). As lesões são resultado da cartilagem anormal dentro do osso esponjoso subjacente, essa cartilagem quando necrosada e sua matriz não é mineralizada, os osteoclastos e vasos sanguíneos não conseguem chegar para reparar esses tecidos gerando os cistos (figura 3) (STACHAK, 2014; AUER e STICK, 2018).

Uma extensa revisão de literatura fez a análise de 619 equinos com 703 lesões císticas subcondrais, destes 84 animais possuíam lesão bilateral, e uma taxa de cistos ósseos

subcondrais de 45,8% no côndilo medial do fêmur (AUER e STICK, 2018). Entre os casos clínicos, o local mais relatado para a ocorrência de cisto é o côndilo medial do fêmur (STACHAK, 2014). Evidências clínicas descrevem que traumas mecânicos direto ao osso subcondral tem participação no desenvolvimento do cisto em cavalos adultos (RONEY, 1998; BAXTER, 2011; STACHAK, 2014).

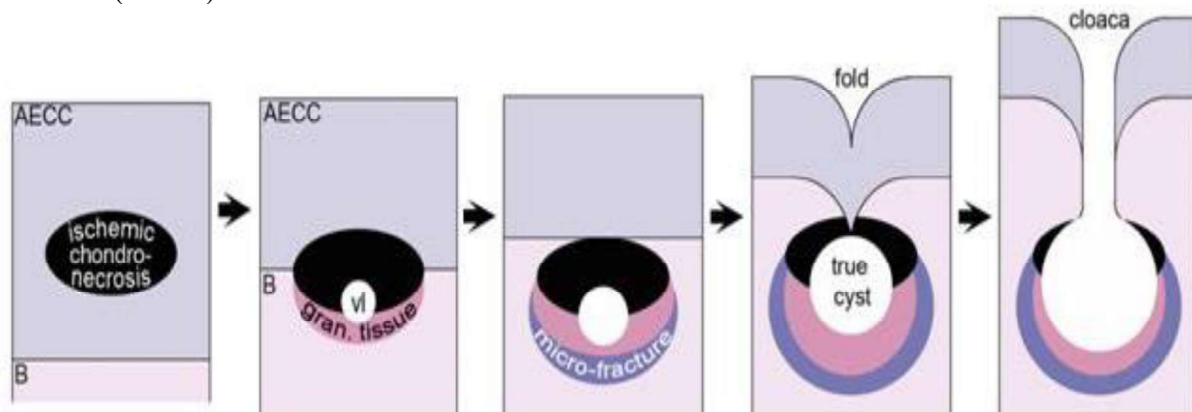
Segundo Roney (1998) e Baxter (2011), a maioria dos cistos subcondrais tem origem no desenvolvimento dos animais e por isso são classificados como doenças ortopédicas de desenvolvimento (DOD), por ocorrerem em animais jovens de um a três anos e serem comumente bilaterais. Geralmente podem estar associados a outros problemas como osteoartrite e lesões nos meniscos, artrite séptica, osteomielite, ocorrência espontânea e também induzidos por trauma experimental. Acredita-se que o aumento de mediadores inflamatórios tem relação com o aumento e a persistências dos cistos (RONEY, 1998; OLSTAD et al. 2008; BAXTER, 2011).

Estudo realizado em dois grupos de equinos jovens, com objetivo de avaliar danos na cartilagem articular do côndilo medial do fêmur, após artroscopia, verificou-se que pequenos defeitos na cartilagem articular (CA) não parecem predispor o animal a desenvolver lesões císticas subcondrais (Ray et al. (1996). Até mesmo onde a sustentação de peso é maior, a alteração óssea subcondral é fator crítico para o aparecimento, pois no estudo realizado todos os seis animais submetidos a lesões ósseas subcondrais desenvolveram cistos no côndilo medial do fêmur, diferente dos animais que somente sofreram lesões na cartilagem articular (Ray et al., 1996).

Uma das hipóteses é que forças compreensivas normais na sustentação do peso podem facilitar a formação de cistos ósseos subcondrais caso haja cartilagem espessada devido à alteração da ossificação endocondral. Uma das articulações com maior sustentação de peso na fase de apoio da passada é o côndilo medial do fêmur, o qual está sujeito à alterações de suprimento sanguíneo, que pode levar a um defeito na ossificação endocondral, elucidando a ocorrência de cisto nesse local (STACHAK, 2014). Em relação a trauma, cavalos adultos, após passarem por um trauma conhecido, podem desenvolver cistos ósseos subcondrais no côndilo femoral medial, devido a carga de peso nesse local, (figura 2) resultando no desenvolvimento progressivo do cisto, entre três a nove semanas (BUTLER, 2008)

Mudanças na cartilagem articular, seja por osteocondrose, levam ao espaçamento dela, onde pode ocorrer fissuras, geralmente induzidas por traumas, aumentando a pressão do líquido sinovial para dentro da lesão e promovendo reabsorção óssea do osso subcondral, o que pode levar a lesão cística subcondral (ROSSETTI e SILVA, 2005).

Figura 3 - Representação esquemática do complexo cartilagem articular epifisária (AECC) para demonstrar a formação de um cisto ósseo subcondral, osso trabecular (B) onde primeiro ocorre a dilatação de um vaso sanguíneo (vl) em um tecido ou em uma região de condronecrose isquêmica. As microfraturas ósseas ocorrem nas margens das lesões. A lesão aumenta de tamanho dando lugar ao defeito na cartilagem. Esse defeito pode vir romper, possibilitando a comunicação entre o espaço das articulações e o cisto, por meio de uma abertura na superfície articular (cloaca).



Fonte: Olstad et al. (2014).

Os animais com cisto subcondral tem histórico clínico de claudicação intermitente, geralmente quando submetidos à treinamento ou aumento da atividade esportiva. Ao aumentar o esforço e a frequência, a maioria dos equinos irão manifestar dor (STACHAK, 2014). Sinais clínicos de dor seriam oriundos da pressão intraóssea da alteração do osso subcondral existente, decorrente da osteoartrite e de componentes inflamatórios de líquido sinovial. Outra causa é a liberação de mediadores inflamatórios presentes na cavidade cística, que refluem para o interior da articulação, gerando uma sinovite e dor (RAY et al., 1996).

Porém, há animais que não apresentam manifestação clínica, sendo a lesão cística um achado radiográfico acidental, entretanto alguns animais com claudicação grave e apresentando várias alterações articulares, geralmente vão ser positivos a flexão da articulação do joelho (BAXTER, 2011). Na inspeção e palpação das articulações femorotibial e femoropatelar medial dos membros acometidos por afecções geralmente se identifica alguma assimetria dos recessos sinoviais, e diferença de pressão à palpação (SULLINS, 2006). Segundo Howard (1995), não existe efusão sinovial significativa na femorotibial medial possivelmente pela comunicação entre a femoropatelar levando a uma efusão leve a moderada não sendo um achado consistente.

Inicialmente o cisto ósseo subcondral se desenvolve a partir de uma área radioluscente em forma de disco proximal à cartilagem articular, essa área aumenta gradualmente em forma

de cúpula, com base em justaposição à superfície articular. Se o cisto se desenvolve antes da maturidade esquelética, tem-se a impressão que o mesmo se move próximo ao côndilo, isso devido ao contínuo crescimento e a ossificação endocondral da epífise. O cisto torna-se mais arredondado podendo ou não tem uma comunicação com a articulação (BUTLER, 2008).

As terapias conservadoras para animais com cistos pode ser a infiltração articular, a restrição de movimento em coxearias e as medicações sistêmicas, com resultados satisfatórios para animais com até um ano de idade ou com cistos pequenos. Os tratamentos conservadores podem restaurar a saúde clínica, mas melhoras nas alterações radiográficas vistas são poucas, cistos de longa duração, podem ser vistos radiograficamente mesmo sem haver claudicação, mas não há como prever o seu futuro clínico (BUTLER, 2008; FRAZER, et al., 2019).

Cistos com aumento de tamanho tem indicações cirúrgicas, onde é realizado o debridamento do cisto e preenchimento com corticosteroide ou enxertos de tecido regenerativos (BAXTER, 2011). Em relação ao prognóstico geral, o retorno à atividade esportiva com animais submetidos à cirurgia é de 56% a 77%, sendo que animais com menos de três anos tem resultados otimistas, porém animais com mais de 15 mm da superfície articular envolvida tem prognóstico reduzido. além disso, lesões nos meniscos, de ligamentos dos meniscos, alterações na cartilagem articular, presença de osteófitos, lesões bilaterais císticas podem levar a diminuição do prognóstico (WALLIS, 2008; BAXTER, 2011).

A predisposição genética é um fator importante na determinação da osteocondrose (THOMASSIAN, 2005). Os efeitos genéticos têm se mostrado os mais importantes, são fatores que contribuem para o desenvolvimento de OC e isso foi comprovado por meio de estudos de genética molecular. Vários *qualitative trait loci* (QTL) mostraram efeitos na expressão de características que podem estar envolvidos na etiologia da OC, sendo que a maioria dos QTL's parece ser diferentes entre as raças, isso pela grande heterogeneidade e diferenças genéticas (DISTL, 2013).

A equideocultura moderna está resultando em animais com sobrepeso e com acúmulo de gordura em potros jovens, isso associado a exercícios físicos intensos está relacionado com o aumento da incidência de osteoartrite juvenil na raça crioula e outras afecções inflamatórias (AMARAL et al., 2017). O excesso de peso associado ao exercício também apresenta uma predisposição, principalmente em animais jovens, onde o excesso de gordura depositado na crista do pescoço dos animais é traduzido em escore corporal alto, isso pode interferir na maturação óssea. Portanto, existe a hipótese de que o aumento na adiposidade seja capaz de alterar fatores hormonais e fatores de crescimento, interferindo no metabolismo da cartilagem articular e osso subcondral de equinos. (POWEL et al., 2005; GALLIO et al., 2014).

Em um trabalho realizado por Amaral et al. (2017) onde avaliaram dois grupos, de potros da raça crioula, criados do modo intensivo, onde verificou-se à relação de 105 vezes, mais chance de apresentar lesões articulares degenerativas ou crônicas, em relação àqueles animais criados em sistema extensivo, o que pode comprometer seu futuro atlético.

2.2 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

O exame radiográfico, geralmente é o mais utilizado na rotina de clínica de equinos, para obtenção de diagnóstico, prognóstico, e progresso terapêutico. Embora seja um elemento importante na rotina diária, deve ser usado em conjunto com histórico, exame físico e outras modalidades de diagnóstico. A radiografia é um exame muito importante para fazer a avaliação das regiões osteoarticulares quando é identificado alterações no exame físico que levem a suspeita de acometimento na região femorotibial (O'BRIEN, 2007; DENOIX, 2008; STACHAK, 2014).

As projeções radiográficas necessárias para avaliação completa da articulação femorotibiopatelar em equinos são: látero-medial, (LM) Caudocranial (CC), caudo60°lateral-craniomedial, projeção skyline da patela cranial 85°proximal-caudal distal oblíqua flexionada e pôr fim a projeção látero-medial flexionada (LMF). As projeções skyline e látero-medial flexionada são especiais e servem para complementar os exames desta articulação (O'BRIEN, 2007; STASHAK, 2014).

A radiografia é considerada um método padrão ouro de imagem para diagnóstico preciso. Geralmente a projeção caudocranial, permite a avaliar a região distal do fêmur, espaço articular femorotibial e a porção proximal da tíbia (O'BRIEN, 2007). Projeção caudocranial o qual consegue diagnosticar melhor a enfermidade, mas a maioria dos cistos ósseos subcondrais também podem ser vistos com uma radiografia lateral flexionada do joelho (BAXTER, 2011). Nas projeções látero-medial ou látero-medial oblíqua a visualização é mais difícil, já que vai haver sobreposição dos côndilos (BUTLER, 2008).

De acordo com Wallis (2008), o exame radiográfico é necessário para mensuração e classificação do cisto para que assim seja estabelecida uma terapia medicamentosa adequada.

Quando se trata das lesões císticas, existe uma variedade de formas e tamanhos que podem ser encontradas. Esquemas de classificação foram desenvolvidos para ajudar a descrever as diferentes formas, tamanhos, profundidades e envolvimento articular da lesão cística subcondral do côndilo femoral medial (WALLIS, 2008). Com o passar do tempo, a aparência radiográfica das lesões pode ser alterada, por isso, devem ser monitoradas, principalmente em

cavalos jovens. Em animais mais velhos, com cistos subcondrais é possível identificar na radiografia sinais concomitantes de osteoartrose, como osteófitos periarticulares e estreitamento do espaço articular (BAXTER, 2011).

As lesões radioluscentes, na região articular, com formato de discos proximais, não necessariamente se desenvolvem em cistos ósseos subcondrais, eles também podem não causar dor, apesar de muitos causarem claudicação. Para melhor avaliação do padrão trabecular subcondral e da profundidade da lesão são necessárias várias projeções radiográficas caudocranial com inclinações proximodistais variáveis (BUTLER, 2008).

Nos cistos os achados variam como uma pequena concavidade até um defeito ósseo profundo cônico ou esférico, e as vezes o aplanamento do côndilo medial, mas nem sempre manifesta sinais clínicos, por isso se faz necessário o acompanhamento, pois pode-se desenvolver de modo progressivo para um cisto (O'BRIEN, 2007; STACHAK, 2014).

Segundo Barr (2006), as alterações radiográficas não são específicas para detectar lesões primárias na articulação do joelho, como por exemplo cavalos com contorno irregular no osso subcondral do côndilo do fêmur, não foi uma alteração específica para lesão da cartilagem articular. Walmsley et al (2003), relataram anormalidades radiográficas como alterações no osso subcondral, irregularidades nos contornos dos côndilos femorais e tibiais numa série de 80 cavalos com lesões meniscais primárias.

Em animais Puro sangue inglês de um ano, é um achado frequente o aplanamento focal do osso subcondral do côndilo femoral medial, mas essa alteração não mostrou influência no desempenho dos animais jovens. Foi também observado em cavalos mais velhos, com dor na articulação femorotibial medial, o achatamento focal ou leve concavidade do osso subcondral do côndilo femoral medial (BUTLER, 2008).

A ultrassonografia é um grande complemento para o exame radiográfico e físico, pois pode diagnosticar enfermidades em tecidos moles como ligamentos, capsulas articulares, Bursas, tendões, ligamentos, cartilagem articular, meniscos e osso subcondral e demonstrar mais precocemente algumas alterações não visíveis a imagem radiográfica (DENOIX, 2003). A ultrassonografia é importante na detecção de anormalidades meniscos como arquitetura, deslocamento de menisco, irregularidade de contorno e aparência, mostrando uma sensibilidade de 80% (BARR, 2006). Também pode ser utilizada para avaliar a superfície articular, assim como derrame articular, detritos e alterações que podem ocorrer no menisco e na articulação femorotibial medial. Normalmente, são observadas irregularidades na superfície condilar e espessamento da cartilagem articular (DENOIX, 2003; BAXTER, 2011).

2.3 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética no uso de animais (CEUA) da Universidade Federal da Fronteira Sul com parecer nº 7242110521 e obteve o consenso dos tutores para participação no estudo.

Foi realizado um estudo transversal em que foram incluídos 42 equinos da raça crioula de diferentes cabanhas na região Sudoeste do Paraná no período compreendido entre julho de 2021 a abril de 2022.

O critério de inclusão de alguns dos animais foi por apresentarem queixa de claudicação dos membros pélvicos em exames de rotina nas cabanhas. Outros animais, sem apresentarem queixa de claudicação nos membros pélvicos, a inclusão procedeu-se por apresentarem docilidade.

Os Fatores limitantes do trabalho foram a não padronização do número de animais nos criatórios, grupo etário e gênero, também se preconizava a realização do estudo somente com equinos positivos para cistos ósseos subcondral no exame radiográfico.

A anamnese foi realizada para obtenção de informações a respeito do animal, pertinentes a dados zootécnicos e clínicos (Apêndice 1). Foram anotados dados referentes ao local de criação (CRIATÓRIO), gênero (GE), classificados em machos e fêmeas, idade dos animais, classificados em grupo etário um (GET1), de 12 a 24 meses, dois (GET2), de 25 a 36 meses e três (GET3), de 37 a 48 meses, doma (DOMA), sendo classificados em domados ou não domados, e foi feita avaliação clínica (exame físico) estática para classificar o estado corporal (EC) dos animais numa escala de 0 a 9, segundo Henneke (1983), em que animal 0 é muito magro e 9 é obeso. O exame clínico foi feito para avaliar a ocorrência e o grau de claudicação (GC) nos membros pélvicos e foi realizado de acordo com Stachak (2014).

Foi realizada a avaliação estática dos membros pélvicos de forma distal para proximal, buscando região dolorosa, e avaliando alguma assimetria muscular (atrofia) somente do músculo glúteo médio o qual foi classificada em positiva e negativa.

No exame físico dinâmico foi avaliado em terreno duro, ao passo, trote em linha reta, e classificando o grau de claudicação na escala de 0 a 5 de acordo com metodologia descrita pela Associação Americana de Equinos Praticantes (AAEP), também foram submetidos somente ao teste de flexão (TF) da articulação femorotibiopatelar (FTP), segurando a tíbia distal e puxando o membro para trás e para cima até atingir o máximo da flexão do joelho por um minuto, após teste o animal era submetido ao trote para a avaliação da resposta positiva quando animal demonstrou algum desconforto ao sair troteando, ou manifestou encurtamento das passadas.

caudal ou cranial do membro pélvico flexionado, ou negativa quando não demonstra nenhum desconforto ou mudança nas passadas do membro pélvico flexionado (Apêndice 2).

Todos os animais foram submetidos ao exame de palpação nas articulações femorotibial e fêmoropatelar para diagnóstico de efusão articular (EFTP) e também classificada em positivo quando detectada alguma diferença de assimetria e pressão na região dos recessos articulares ou negativo quando não detectada essas diferenças.

Após os exames clínicos, os animais passaram pelo exame radiográfico da região do joelho dos dois membros para a confirmação ou não de alterações dos côndilos mediais do fêmur. O aparelho de raio-x utilizado foi o emissor portátil da marca Ultramed, modelo RX 100/20 Poskom, detector digital Mars1417v (wireless), e RX DRCONSOLE VET. O avental e o protetor para tireóide plumbíferos utilizados da marca Konex.

Todos os animais avaliados clinicamente, sintomáticos e assintomáticos dos membros pélvicos, foram submetidos ao exame radiográfico digital, bilateral nas projeções de rotina para o exame do joelho, como descrito por O'Brien (2007): caudocranial com a técnica de KV 90 mAs 3,2 caudolateral-caraniomedial oblíqua com angulação de 60° no plano caudocranial, com a técnica de KV 85 mAs 3,2. As imagens captadas foram salvas no computador em DICOM e JPEG (Joint Photographic Experts Group) onde foram avaliados e anotados os achados radiográficos.

As projeções radiográficas foram captadas e depois arquivadas para interpretação dos achados radiográficos típicos de cistos ósseos subcondrais.

Os animais submetidos aos exames radiográficos que se apresentaram indóceis foram submetidos à sedação com alfa-2 agonista (Detomidina, 10-40 µg/kg/IV ou Xilazina 0,2-1,1 mg/kg/IV) para facilitar as projeções radiográficas e não interferir na qualidade das imagens. Um total de 10 animais foi submetido à sedação sem intercorrências do uso, como cólicas, hipotensão ou síncope.

As alterações radiográficas avaliadas foram o aplanamento do côndilo medial do fêmur o qual é região de possível formação cística segundo Wallis (2008), também a área de Radiotransparência no centro do côndilo medial do fêmur baseadas nas descrições de O'Brien (2007).

A prevalência das alterações foi expressa em porcentagem para todos mencionados neste estudo. A associação da prevalência das alterações por exames clínicos e radiográficos com as variáveis nominais foi testada por meio do teste exato de Fischer, e quando significativa foi calculada a razão de chances (OR) e com as variáveis ordinais foi testada segundo Giolo (2014) pela "estatística da correlação". Para verificar a concordância entre os exames clínicos

e radiográficos foi utilizado o teste Kappa de concordância. O software estatístico utilizado foi o R (R Core Team, 2020). considerando, para todos os testes, diferenças significantes quando $p < 0,05$.

2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

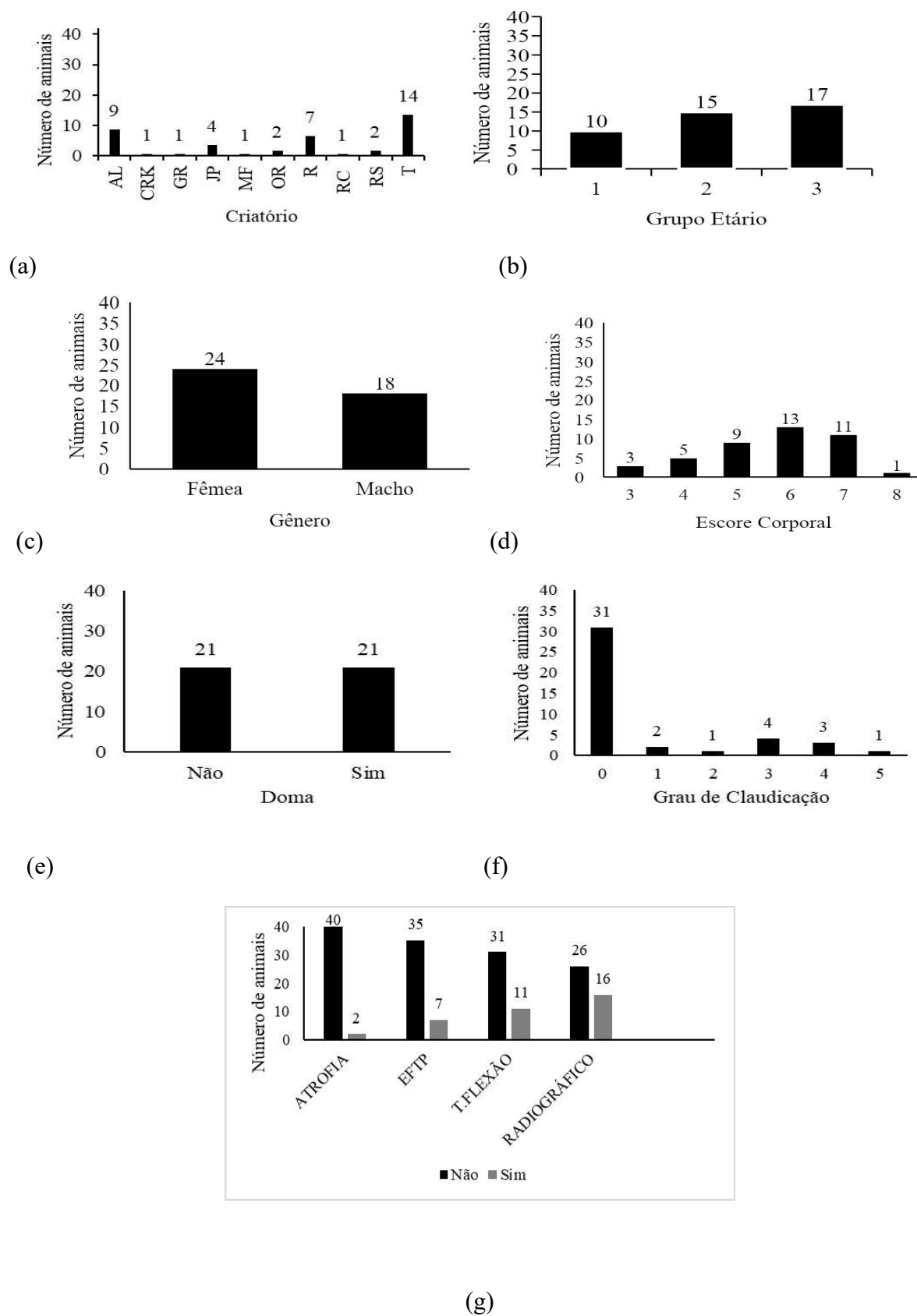
Os resultados obtidos no presente estudo à partir da avaliação de 42 equinos da raça crioula de diferentes propriedades na região Sudoeste do Paraná, no período compreendido entre julho de 2021 a abril de 2022, estão expressos na Figura 4.

Como demonstrado na Figura 4 (a), dos 42 equinos da raça crioula observados a maioria estavam nos Criatórios AL (21,4%), R (33,3%) e T (33,3%); quanto ao GE 23,8% tinham de 12 a 24 meses (GE1), 35,7% de 25 a 36 meses (GE2) e 40,5% de 37 a 48 meses (GE3) (Figura 4 (b)); 57,1% eram fêmeas e 42,9% machos (Figura 4 (c)); quanto ao EC a maioria apresentou EC 5 (21,4%), 6 (31%) e 7 (26,2%) (Figura 4 (d)); 50% foram domados e 50% não (Figura 4 (e)); 73,8% não apresentaram GC e quanto aos exames clínicos dos 42 animais 4,8% apresentaram resposta à atrofia muscular do glúteo médio, 16,7% à EFTP, 26,2% à TF e 38,1% apresentaram achados radiográficos (figura 4 (g))

Quanto ao diagnóstico de manifestações clínicas ao exame físico, estas foram mais expressivas para EFTP e TF. No TF esquerda foi mais relevante em relação à direita (Tabela 1. Não há relato na literatura consultada sobre os membros mais afetados em relação a alterações subcondrais em côndilos mediais de equinos da raça crioula, mas, segundo Ray e Baxter (1996), possivelmente a relação entre EFTP e TF é devido a um processo inflamatório articular ou até mesmo a uma osteoartrite que leva ao aumento na produção de líquido sinovial, elevando a pressão intra-articular e expressando dor no teste de flexão.

Quanto ao exame radiográfico, a incidência das alterações observadas dos tipos área radiotransparente do osso subcondral do côndilo medial do fêmur (AROSCMF) (21,4%) e aplanamento do osso subcondral do côndilo medial do fêmur (APLOSCMF) (23,8%), foram bem próximas, caracterizando lesões císticas subcondrais as quais se manifestam anatomicamente de várias formas (Figura 5).

Figura 4 - - Número de animais quanto ao Criatório (a), Grupo etário (b), Gênero (c), Escore Corporal (d), Doma (e), Grau de Claudicação (f) e Exames Clínicos e Radiográficos (g).



Os achados radiográficos foram observados no côndilo medial do fêmur, sendo que alterações nessa região são esperadas. De acordo com Stachak (2014), é o local com maior sustentação de peso no apoio da passada, podendo levar a alterações de circulação sanguínea alterando a ossificação endocondral na região. Segundo Olstad et al. (2008) e Auer e Stick (2018), geralmente as lesões císticas ósseas subcondrais são manifestações de osteocondrose sendo um achado de claudicação comum dos membros pélvicos, e que geralmente são encontradas no côndilo medial do fêmur podendo ser bilateral. Neste estudo na raça crioula foi observado que 7,1 % dos animais apresentaram alterações ósseas subcondrais bilaterais.

Tabela 1 - Distribuição das características das lesões subcondrais em côndilos mediais de equinos da raça crioula por exame radiográficos e a repartição observada nos exames clínicos.

Tipo	Local da lesão	Exame Clínico			
		Presença	%	Ausência	%
ATROFIA	-	2	4,8	40	95,2
EFTP	-	7	16,7	35	83,3
TF	Esquerda	7	16,7	35	83,3
	Direita	4	9,5	38	90,5
Tipo	Local da lesão	Exame Radiográfico			
		Presença	%	Ausência	%
AROSCMF	Direita/Esquerda	9	21,4	33	78,6
	Bilateral	3	7,1	39	92,9
APLOSCMF	Direita/Esquerda	10	23,8	32	76,2
	Bilateral	3	7,1	39	92,9

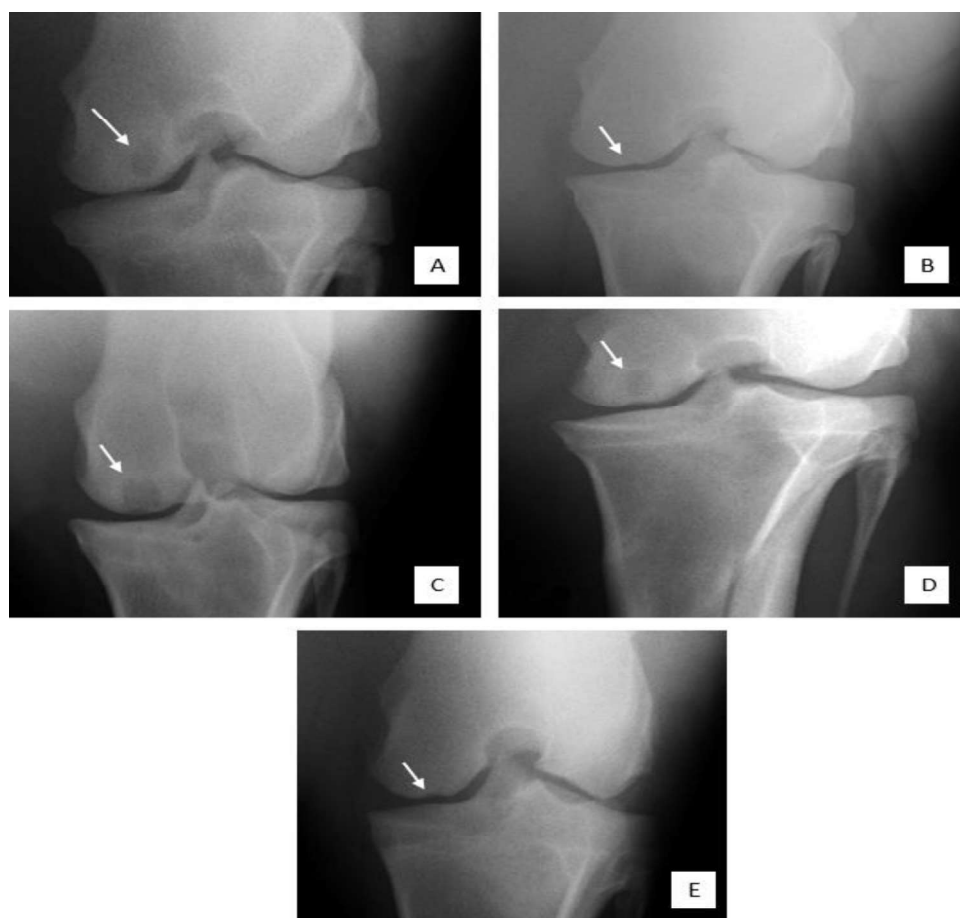
AROSCMF - Área radiotransparente do osso subcondral do côndilo medial do fêmur, APLOSCMF - aplanamento do osso subcondral do côndilo medial do fêmur, EFTP - efusão articular femorotibiopatelar, TF - teste de flexão da articulação FTP.

Observou-se que animais em fase de CRIATÓRIO não apresentaram associação na prevalência de alterações diagnosticadas por manifestações clínicas realizadas no exame físico de ATROFIA, EFTP, TF e no exame RADIOGRÁFICO (Tabela 2). O local de criação de equinos, apesar de não ter expressado significância no estudo, têm grande importância na relação com problemas de desenvolvimentos como osteocondroses, deformidades angulares e flexurais as chamadas doenças ortopédicas do desenvolvimento, as quais podem apresentar alterações clínicas e radiográficas em função de fatores como o tipo de suplementação energética e proteica, quantidade ofertadas desses elementos diariamente, qualidade da pastagem, a mineralização adequada, dentre outros. Outro fator de interferência pode estar ligado à genética dos animais, pois nas cabanhas de criação muitos dos animais são progênie da mesma linhagem genética. Thomassian (2005) afirma que a predisposição genética é um fator

importante na determinação da OC. Van Grevenhof et al. (2009) e Distl (2013) evidenciaram em cavalos de comportamento de sangue quente que efeitos na expressão de características em estudo de genética molecular que podem estar envolvidas a OC.

Devido à grande heterogeneidade entre as raças é importante o desenvolvimento de estudos na raça Crioula para identificar genes que são possíveis causadores desses problemas. A não associação do criatório com a incidência de alterações, pode ser explicada pelo baixo número de indivíduos avaliados em cada propriedade, e a não padronização da quantidade por cabanhas.

Figura 5 - Imagens radiográficas demonstrando os tipos de leões císticas que podem se apresentar no côndilo medial do osso fêmur em estudo radiográfico craniocaudal da articulação femorotibial. A - Presença de área radioluciente possivelmente sem comunicação com espaço articular (seta branca); B - Área óssea do côndilo medial do fêmur com lise óssea e aplanamento ou irregularidade da região óssea subcondral (seta branca); C - Área radioluciente no côndilo medial do fêmur com extensa aberta para o espaço articular (seta branca); D - Área radioluciente no côndilo medial do fêmur, em forma de cogumelo, com estreita cloaca onde há comunicação com espaço articular (seta branca); E - Pequena alteração com lise no osso subcondral do côndilo medial do fêmur em forma de cúpula (seta branca).



Fonte: O autor (2022).

Tabela 2 - Prevalência de alterações clínicas e de lesões subcondrais em cêndilos femorais mediais de equinos da raça crioula, diagnosticados por exame radiográfico quanto ao criatório.

Criatório	ATROFIA				EFTP				TF				RADIOGRÁFICO			
	N	%	S	%	N	%	S	%	N	%	S	%	N	%	S	%
A	9	21,4	0	0	8	19,0	1	2,4	8	19,0	1	2,4	6	14,3	3	7,1
CRK	1	2,4	0	0	1	2,4	0	0	1	2,4	0	0	0	0	1	2,4
GR	0	0	1	2,4	0	0	1	2,4	0	0	1	2,4	0	0	1	2,4
JP	4	9,5	0	0	4	9,5	0	0	3	7,1	1	2,4	3	7,1	1	2,4
MF	1	2,4	0	0	1	2,4	0	0	1	2,4	0	0	1	2,4	0	0
OR	2	4,8	0	0	1	2,4	1	2,4	0	0	2	4,8	1	2,4	1	2,4
R	7	16,7	0	0	7	16,7	0	0	6	14,3	1	2,4	6	14,3	1	2,4
RC	1	2,4	0	0	0	0	1	2,4	0	0	1	2,4	0	0	1	2,4
RS	2	4,8	0	0	2	4,8	0	0	2	4,8	0	0	2	4,8	0	0
T	13	31,0	1	2,4	11	26,2	3	7,1	10	23,8	4	9,5	7	16,7	7	16,7
Total	40	95,2	2	4,8	35	83,3	7	16,7	31	73,8	11	26,2	26	61,9	16	38,1
p valor	0,2485				0,1369				0,1309				0,384			

N: não prevalente; S: prevalente.

Observou-se que o GE não apresentou associação significativa ($p>0,05$) com o número de animais com alterações diagnosticadas pelos exames clínicos de atrofia, EFTP, TF e por exame radiográfico (Tabela 3). Santos et al. (2022) relataram a predominância de avaliações clínicas e radiológicas ao exame de compra de machos, e essa relação com a maior preferência de comercialização de machos em relação às fêmeas, pode ser fator relevante, para maior incidência de alterações de OC em machos. Porém, existem poucos dados de estudos na raça crioula na literatura sobre os equinos com OC (LCS) no fêmur em relação com o GE. Mas, em outros estudos publicados com outras raças, verificou-se que existe maior incidência de OC em machos em relação às fêmeas (STROMBERG, 1979). Outro trabalho relata a maior incidência em fêmeas (WITTEWER et al., 2007).

O fato de não ter sido identificado predisposição para tais sinais clínicos e radiográficos sob a influência do gênero na raça crioula ainda gera discrepância de resultados na literatura, abrindo caminhos para estudos futuros em relação a fatores genéticos, ossificação endocondral, para gerar afirmações sólidas em relação ao gênero na raça.

Tabela 3 - Prevalência de alterações clínicas e de lesões subcondrais em côndilos femorais mediais de equinos da raça crioula, diagnosticados por exame radiográfico quanto ao gênero (GE).

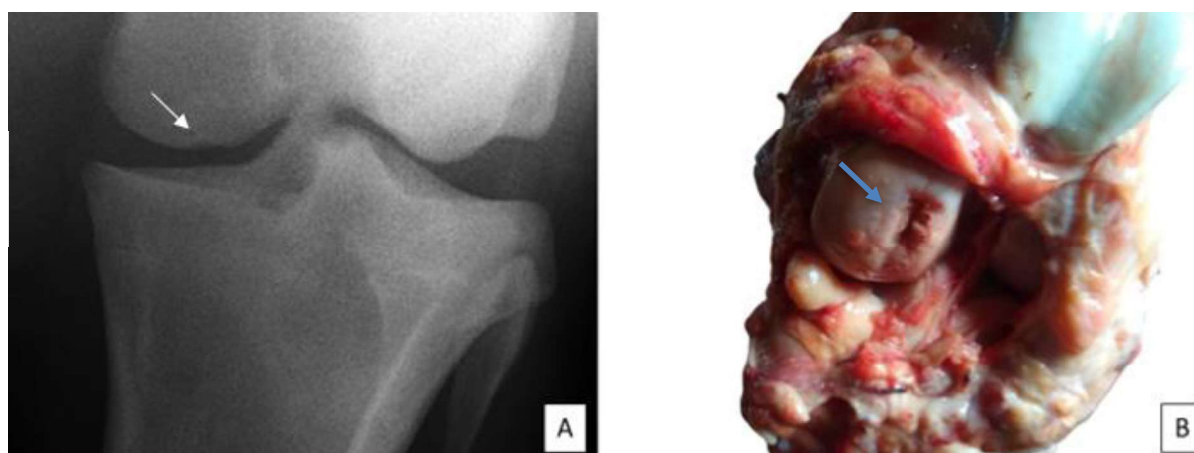
GE	ATROFIA				EFTP				TF				RADIOGRÁFICO			
	Não	%	Sim	%	Não	%	Sim	%	Não	%	Sim	%	Não	%	Sim	%
Macho	16	32	2	4,8	14	33,3	4	9,5	14	33,3	4	9,5	14	33,3	4	9,5
Fêmea	24	57,1	0	0	21	50	3	7,1	21	50	3	7,1	21	50	3	7,1
Total	40	95,2	2	4,8	35	83,33	7	16,7	35	83,33	7	16,7	35	83,33	7	16,7
p valor	0,177				0,437				0,483				0,338			

GE: Gênero.

Observou-se que animais na fase de DOMA não apresentaram associação significativa na prevalência de alterações diagnosticadas por atrofia, EFTP e exame radiográfico ($p>0,05$) e apresentaram associação significativa ($p<0,05$) com TF de modo que, por meio desses exames, indivíduos domados tem 7,12 mais chances de apresentarem alterações do que indivíduos não domados (Tabela 4). Geralmente, animais jovens expostos a maior repetição de exercícios apresentam maior prevalência clínica de claudicação Stromberg (1979) e McIlwraith (2006). Também Stachak (2014) relata que animais com cistos subcondrais têm histórico de dor intermitente, mas quando submetidos a treinamento ou aumento da atividade a maioria apresenta TF positivo, isto associado ao fato de animais domados serem submetidos ao esforço físico muito maior em relação aos animais não domados, sendo assim sugestivo de traumas articulares repetitivos, porém o TF não é um teste específico para detecção de cistos ósseos subcondrais do côndilo medial do fêmur e uma ferramenta de apoio no diagnóstico (Figura 6). Um potro crioulo que apresentou claudicação na doma e foi submetido a exame clínico e radiológico do joelho, na projeção CC, foi diagnosticada com uma pequena lesão subcondral no côndilo medial do fêmur. O animal veio a óbito por outra causa semanas após a avaliação. Realizada a necropsia e a avaliação da região do fêmur verificou-se grande alteração no côndilo medial do fêmur, demonstrando que pequenas alterações radiográficas podem apresentar defeitos consideravelmente grande com alterações da cartilagem articular e do osso subcondral que geralmente apresenta sinais clínicos com inícios dos treinamentos.

Quanto ao GET, não foi observada associação ($p>0,05$) na prevalência de alterações diagnosticadas por manifestações clínicas realizadas ao exame físico de ATROFIA e TF, porém houve associação ($p<0,05$), com correlação positiva e fraca para EFTP ($r=0,312$) e exame RADIOGRÁFICO (0,319). Sendo que à medida que a idade dos animais aumentou também aumentou o número de animais com alterações (Tabela 5).

Figura 6– A - Potro crioulo que apresentou claudicação na doma e foi submetido ao exame clínico e radiológico do joelho, na projeção caudocranial, foi diagnosticada com uma pequena alteração subcondral no côndilo medial do fêmur (seta branca). B – Imagem da mesma articulação da figura ao lado após a necropsia com área de extensa alteração na cartilagem articular e no osso subcondral (seta azul).



Fonte: O autor (2022).

Tabela 4 - Prevalência de alterações clínicas e de lesões subcondrais em côndilos femorais mediais de equinos da raça crioula, diagnosticados por exame radiográfico quanto à doma.

DOMA	ATROFIA				EFTP				TF				RADIOGRÁFICO			
	Não	%	Sim	%	Não	%	Sim	%	Não	%	Sim	%	Não	%	Sim	%
Não	21	50,0	0	0,0	20	47,6	1	2,4	19	45,2	2	4,8	15	35,7	6	14,3
Sim	19	45,2	2	4,8	15	35,7	6	14,3	12	28,6	9	21,4	11	26,2	10	23,8
Total	40	95,2	2	4,8	35	83,3	7	16,7	31	73,8	11	26,2	26	61,9	16	38,1
p valor	0,487				0,0931				0,032*				0,203			

DOMA: doma; *significativo pelo teste exato de Fischer ($p < 0,05$); IC: (0,081; 0,585); Razão de Chances (OR): 7,12.

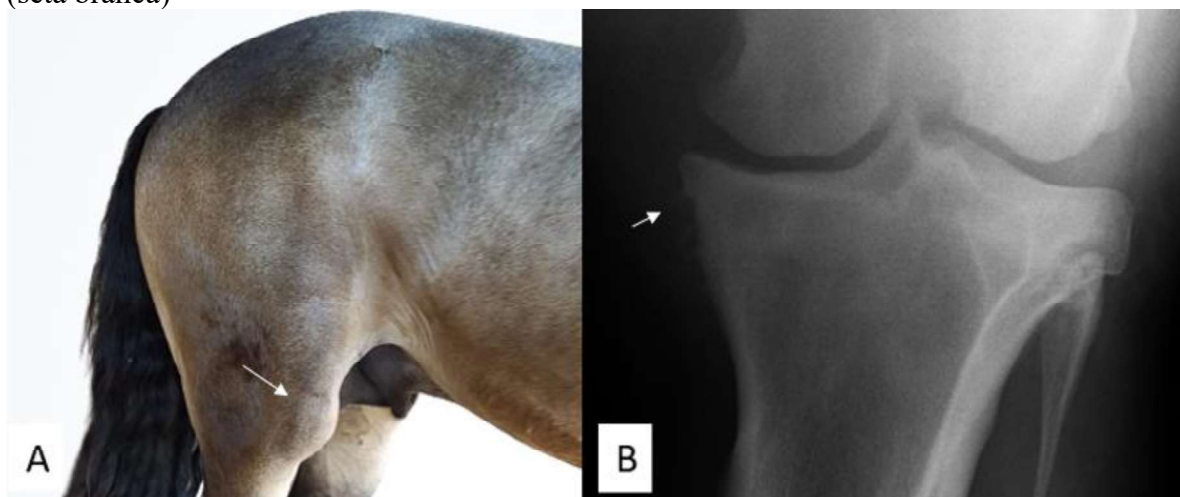
Olstad et al. (2006), reportaram achados de lesões de osteocondroses em potros de várias raças todos com menos de três semanas de idade. Apesar do trabalho não ter avaliado animais de até um ano de idade, os acometidos por alteração radiográfica nos grupos etários podem ter essas alterações desde as primeiras semanas de vida, por se tratar de uma doença de desenvolvimento. Baxter, (2011); Denoix (2003); Stachak (2014); Auer e Stick, (2018), também relatam que, na maioria dos casos, o diagnóstico dos cistos subcondrais ocorre com três anos ou menos. De acordo com Stachak (2014), há aumento progressivo no diagnóstico, de ocorrência de cistos ósseos subcondrais em cavalos adultos. Este estudo indica que com o aumento das alterações radiográficas relacionadas com o GET pode estar associado ao maior

número de animais avaliados com sinais clínicos em idades mais avançadas em relação ao menor número de animais jovens escolhidos sem alterações clínicas.

A não associação entre o GET sobre as alterações de TF e ATROFIA pode estar relacionada com tempo de manifestação clínica e a gravidade da patologia. Ocasionalmente, o número de animais positivos para OC diagnosticada radiograficamente com baixa manifestação de atrofia e TF explica a variação nos sinais clínicos da doença. Stromberg (1979) e Baxter (2011), relatam que animais com lesões císticas subcondrais podem não apresentar manifestações clínicas sendo que os achados radiográficos ocorrem de forma acidental, enquanto alguns apresentam graves alterações articulares, e geralmente positivos ao TF.

A relação positiva entre aumento da idade com EFTP se deu, possivelmente, em função de processos inflamatório articular e degenerativos que estão envolvidos nessa associação, o que corrobora com o estudo de Baxter (2011) (Figura 7). Outra situação que relaciona EFTP com OC é a exposição do osso subcondral na cavidade articular, sendo este um fator irritante, e estando associado ao aumento do líquido sinovial (STROMBERG, 1979; DOUGLAS, 1992).

Figura 7 - A - Potro crioulo com 3 anos de idade com efusão na articular femorotibiopatelar. (seta); B - projeção radiográfica caudocranial com alterações compatíveis com osteoartrite na região medial da femorotibial, com remodelação óssea e osteófitos na região medial da tibia (seta branca)



Fonte: O autor (2022).

Observou-se que o GC não apresentou associação ($p > 0,05$) sobre o número de animais com alterações diagnosticadas pelos exames clínicos de ATROFIA, porém, apresentou associação significativa com correlação positiva e alta com EFTP ($r_{ac} = 0,723$), e TF ($r_{ac} = 0,905$) e correlação positiva e moderada com exame radiográfico ($r_{ac} = 0,485$), de modo que à

medida que aumenta a intensidade da claudicação aumenta-se também a prevalência de animais com alterações (Tabela 6).

Tabela 5 - Prevalência de alterações clínicas e de lesões subcondrais em côndilos femorais mediais de equinos da raça crioula, diagnosticados por exame radiográfico quanto ao grupo etário.

GET	ATROFIA				EFTP				T.FLEXÃO				RADIOGRÁFICO			
	Não	%	Sim	%	Não	%	Sim	%	Não	%	Sim	%	Não	%	Sim	%
1	10	23,8	0	0	10	23,8	0	0	9	21,4	1	2,4	9	21,4	1	2,4
2	15	35,7	0	0	13	31,0	2	4,8	11	26,2	4	9,5	8	19,0	7	16,7
3	15	35,7	2	4,8	12	28,6	5	11,9	11	26,2	6	14,3	9	21,4	8	19,0
Total	40	95,2	2	4,8	35	83,3	7	16,7	31	73,8	11	26,2	26	61,9	16	38,1
p valor	0,128				0,045*				0,161				0,041*			
rac	0,237				0,312				0,218				0,319			

GET: grupo etário, sendo 1 = animais de 12 a 24 meses, 2: animais de 25 a 36 meses e 3: animais de 37 a 48 meses; *significativo ($p < 0,05$) pela estatística de correlação ($n-1$) rac^2 ; rac: correlação linear de Pearson.

A associação positiva entre GC e EFTP evidencia que maior escore no GC pode ser potencial sinalizador de maior gravidade articular e severidade do caso. Entretanto, a efusão articular pode estar presente em animais sem claudicação aparente, e ser um dos primeiros sinais clínicos conforme (STROMBERG, 1979; SANTOS et al., 2022). Já, segundo Howard (1995), a não existência de efusão sinovial significativa na articulação fêmorotibial medial pode ocorrer, possivelmente, pela comunicação com a femoropatelar levando à efusão leve a moderada não sendo achado consistente.

Em relação à CG e TF, essas são manifestações clínicas muito semelhantes, os animais foram testados em piso duro e os que eram positivos para OC no joelho tinham uma redução na fase cranial da passada, sendo que 16,6% dos positivos para o TF, eram de GC 3 e 4, o que, mostra associação alta entre elas. Portanto, há evidências que animais com GC grave apresentam várias alterações articulares e serão positivas ao TF da articulação do joelho, o que concorda com (BAXTER, 2011).

A associação de achados radiológicos do tipo alterações císticas do côndilo femoral medial com GC tem relação consistente. Wallis (2008) observou em seu estudo que todos animais com lesões císticas no côndilo do fêmur apresentavam média de 2,4 no escore de GC. Porém, outros fatores também podem influenciar positivamente nesse resultado, como por exemplo, EFTP, sendo este importante método de avaliação clínica, juntamente com outras avaliações para o diagnóstico de alteração da articulação do joelho. Contudo, nem sempre apresenta sinais clínicos evidente nas imagens radiográficas (O'BRIEN, 2007; STASHAK,

2014). Observou-se que o GC não apresentou associação significativa ($p>0,05$) do número de animais com alterações diagnosticadas pelos exames clínicos de atrofia, porém, apresentou associação significativa com correlação positiva e alta com EFTP ($rac = 0,723$), e TF ($rac = 0,905$) e correlação positiva e moderada com exame radiográfico ($rac = 0,485$), de modo que à medida que aumenta a intensidade da claudicação aumenta-se também a prevalência de animais com alterações (Tabela 6).

Butler (2008), demonstrou que cistos de longa duração podem não demonstrar claudicação, tornando difícil previsão do futuro clínico desses animais. Cavalos com níveis altos de claudicação sugerem que os sinais radiográficos estão relacionados, com aumento de mediadores inflamatórios e pressão intra-articular consequentemente com o GC de acordo com o dado de Guerreiro (2017).

Tabela 6 - Prevalência de alterações clínicas e de lesões subcondrais em cêndilos femorais mediais de equinos da raça crioula, diagnosticados por exame radiográfico quanto ao grau de claudicação.

GC	ATROFIA				EFTP				TF				RADIOGRÁFICO			
	Não	%	Sim	%	Não	%	Sim	%	Não	%	Sim	%	Não	%	Sim	%
0	31	73,8	0	0	31	73,8	0	0	31	73,8	0	0	23	54,8	8	19
1	1	2,4	1	2,4	1	2,4	1	2,4	0	0	2	4,8	1	2,4	1	2,4
2	1	2,4	0	0	1	2,4	0	0	0	0	1	2,4	1	2,4	0	0
3	4	9,5	0	0	1	2,4	3	7,1	0	0	4	9,5	1	2,4	3	7,1
4	2	4,8	1	2,4	0	0	3	7,1	0	0	3	7,1	0	0	3	7,1
5	1	2,4	0	0	1	2,4	0	0	0	0	1	2,4	0	0	1	2,4
Total	40	95,2	2	4,8	35	83,3	7	16,7	31	73,8	11	26,2	26	61,9	16	38,1
p valor	0,091				<0,001*				<0,001*				0,0018*			
rac	0,263				0,723				0,905				0,485			

*significativo ($p<0,05$) pela estatística de correlação (n-1) rac^2 ; rac: correlação de Pearson.

Não foi observada associação ($p>0,05$) entre EC na prevalência de alterações diagnosticadas sobre atrofia, EFTP e exame radiográfico, porém houve associação ($p<0,05$) com correlação positiva e fraca com TF ($rac = 0,386$), de modo que à medida que o EC aumentou também aumentou a prevalência de animais com alterações (Tabela 7). Sabe-se que o sobrepeso influencia o aparecimento de problemas ortopédicos de desenvolvimento, principalmente quando os animais são jovens. Stromberg (1979) já relatava que a ingestão de alimentos energéticos em animais jovens era pré-requisito para o aparecimento de OC pelo crescimento rápido. Porém, este trabalho não foi realizado somente com animais jovens, fato que talvez explique a não associação. Na equideocultura moderna e, considerando que o cavalo crioulo está incluído nessa categoria em crescente evolução, animais muitos jovens são

preparados para as competições morfológicas. Relacionando esse fator ao excesso de peso, traduzido em escore corporal elevado, simultaneamente com exercícios intensos, pode-se verificar interferência na maturação óssea, além de alterações hormonais e fatores de crescimento que podem interferir no metabolismo da cartilagem articular e do osso subcondral (POWEL et al., 2005; GALLIO et al., 2014; AMARAL et al., 2017). O elevado peso corporal mensurado pelo escore corporal também pode influenciar nos órgãos de locomoção predispondo a maior estresse das estruturas favorecendo ao aparecimento de dor pelo TF. Gallio et al. (2014) e Amaral et al. (2017), relataram que o excesso de peso está relacionado com afecções inflamatórias e disfunções músculo esqueléticas gerando dor.

Tabela 7 - Prevalência de alterações clínicas e de lesões subcondrais em côndilos femorais mediais de equinos da raça crioula, diagnosticados por exame radiográfico quanto ao escore corporal.

EC	ATROFIA				EFTP				TF				RADIOGRÁFICO			
	Não	%	Sim	%	Não	%	Sim	%	Não	%	Sim	%	Não	%	Sim	%
3	3	7,1	0	0	3	7,1	0	0	3	7,1	0	0	3	7,1	0	0
4	5	11,9	0	0	5	11,9	0	0	5	11,9	0	0	3	7,1	2	4,8
5	8	19,0	1	2,4	8	19,0	1	2,4	8	19,0	1	2,4	4	9,5	5	11,9
6	13	31,0	0	0	10	23,8	3	7,1	8	19,0	5	11,9	9	21,4	4	9,5
7	11	26,2	0	0	9	21,4	2	4,8	7	16,7	4	9,5	6	14,3	5	11,9
8	0	0,0	1	2,4	0	0	1	2,4	0	0	1	2,4	1	2,4	0	0
Total	40	95,2	2	4,8	35	83,3	7	16,7	31	73,8	11	26,2	26	61,9	16	38,1
p valor	0,326				0,071				0,013*				0,666			
rac	0,153				0,281				0,386				0,067			

EC: Escore corporal; *significativo ($p < 0,05$) pela estatística de correlação (n-1) rac^2 ; rac: correlação de Pearson.

O coeficiente Kappa mostrou confiabilidade fraca e não significativa ($p > 0,05$) entre o exame radiográfico com os exames de atrofia ($K = 0,029$) e EFTP ($K = 0,264$) (Tabela 8). Essa fraca confiança pode ser explicada pelo fato de muitos dos animais com alterações do tipo AROSCMF e APLOSCMF analisadas neste trabalho não apresentarem outras alterações articulares associadas e também não evidenciarem sinais clínicos graves. Segundo Baxter (1994); Sullins (2006); Denoix et al. (2003), LCS no CMF são associados com lesões como osteoartrite femorotibial medial e lesões de meniscos medial, sendo necessário estudos de imagem por ultrassonografia destas articulações para avaliação de doenças associadas com os LCS relatadas acima (Figura 8) visto que estas alterações potencializam grau de dor desses animais alterando a biomecânica podendo ocasionar uma possível atrofia de grupos musculares. Entretanto, depende da gravidade das alterações radiográficas e do comprometimento clínico dos órgãos da locomoção e do membro com afecção. Jeffcott et al. (1985), evidenciaram que

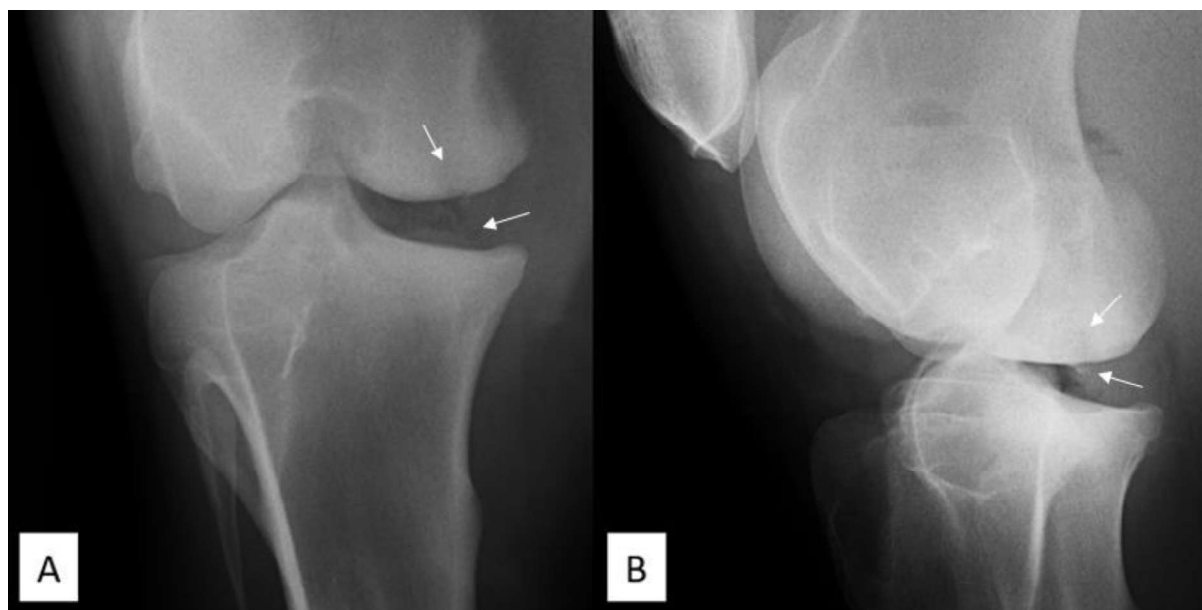
animais com baixo desempenho e com alterações biomecânicas na locomoção estão associadas as afecções crônicas das articulações e assimetrias musculares.

Tabela 8 - Associação entre a prevalência de alterações clínicas e de alterações subcondrais em côndilos femorais mediais de equinos da raça crioula, diagnosticados por exame radiográfico.

Exames Clínicos		Radiografia				p valor (K)
		Ausência		Presença		
		N	%	N	%	
ATROFIA	Ausência	25	59,5	15	35,7	0,735
	Presença	1	2,4	1	2,4	(0,029)
EFTP	Ausência	24	57,1	11	26,2	0,058
	Presença	2	4,8	5	11,9	(0,264)
TF	Ausência	23	54,8	8	19,0	0,0045*
	Presença	3	7,1	8	19,0	(0,409)

*Significativo pelo teste Kappa ($p < 0,05$); K: coeficiente Kappa.

Figura 8- Potro crioulo com 40 meses de idade. Projeções radiográficas caudocranial (A) e latero-medial oblíqua (B) demonstrando alterações compatíveis com LCS na região do côndilo medial do fêmur, (seta branca) com alterações radiográficas na região do menisco medial nas duas projeções radiográficas (seta branca).



Fonte: O autor (2022).

Em relação a EFTP perceptível na palpação, pode-se dizer que este exame nem sempre pode ser confiável, já que a região do joelho medial tem comunicação entre a articulação femorotibial medial e femoropatelar e isso pode mascarar a percepção da efusão.

Achados semelhantes foram encontrados por Howard (2005); Jacquet (2007), sugere que para casos negativos na palpação, é necessário o exame ultrassonográfico completo da

articulação do joelho para diagnóstico e prognóstico mais preciso. Segundo Martins (2006) a articulação do joelho tem uma comunicação entre a articulação femorotibial medial em torno de 60% a 80% dos animais, e raramente há comunicação com a articulação femorotibial lateral. Contudo LCS, pode ou não apresentar derrame articular (DENOIX, 2003; BAXTER, 2011; STACHAK, 2014; AUER e STICK, 2018), concordando com os achados clínicos observados neste estudo em relação a EFTP, o qual vários animais positivos para LCS não apresentavam efusão na palpação da articulação fêmorotibiopatelar.

Entre os exames de TF e radiográfico verificou-se confiabilidade significativa ($p < 0,0045$), moderada ($k = 0,409$) (Tabela 8). Diante desses resultados verifica-se que há necessidade de exames radiográficos juntamente com os exames clínicos, fim de evitar potencial agravamento das lesões. Tem-se o TF como aliado confiável na clínica esportiva de equinos, sendo necessário conhecimento amplo em anatomia, biomecânica e a percepção aguçada para alteração dolorosa ou não, evidenciando-se que todas as etapas do exame clínico são importantes no diagnóstico de afecções dos órgãos da locomoção e confirmados com outros exames de diagnósticos por imagens, como a radiologia.

Segundo Denoix (2003); Baxter (2011); Stachak (2014) e Auer e Stick (2018), há relação positiva dentre a claudicação e o exame clínico TF do membro afetado, já que os cistos são diagnosticados geralmente por meio do exame clínico de rotina, como de claudicação, corroborando com o trabalho.

3 CONCLUSÃO

Os fatores DOMA, GET, EC e GC são importantes na prevalência de lesões subcondrais em côndilos mediais do fêmur de equinos da raça crioula pois foram significativos para pelo menos um tipo de exame.

Os exames radiográficos permitiram o diagnóstico em maior proporção de animais com lesões subcondrais em equinos da raça crioula quando comparados aos exames clínicos.

O reconhecimento das lesões por imagem radiográficas e as manifestações clínicas em equinos da raça crioula possibilitam a indicação precoce da melhor condução terapêutica para animais acometidos.

REFERÊNCIAS

ABCCC. Associação Brasileira de Criadores de Cavalos Crioulos. Resultados da raça em 2021. Disponível em: <<https://www.cavalocrioulo.org.br/noticias/detalhes/136360/abccc-divulga-resultados-da-raca-em-2021>>. Acesso em: 11 abr. 2022.

AAEP. **Guide for veterinary service and judging of equestrian events**. 5ed. Lexington, KY: American Association of Equine Practitioners, 1996. 63p.

AUER, Jorg A .; STICK, John A. **Equine Surgery**. 5. ed. Ed. Saunders, 2018. 1896p.

AMARAL, Lorena A. et al. Relação entre adiposidade, perfil energético, proteínas inflamatórias e lesões osteoarticulares em equinos jovens sobre diferentes sistemas de criação. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, p. 115-120, 2017.

ASHDOWN, R. R.; DONE, S. H. Abdome. *In*: _____. **Atlas Colorido de Anatomia Veterinária de Equinos**, 2. ed. São Paulo: Elsevier, 2011. cap. 5, p. 143-184.

BARR, E. D. et al. Accuracy of diagnostic techniques used in investigation of stifle lameness in horses-40 cases. **Equine Veterinary Education**, v. 18, n. 6, p. 326-332, 2006.

BAXTER, G.M. Acute laminitis. **Vet. Clin. N. Am. Equine Pract**, v.10, p.627-642, 1994.

BAXTER, G.M., STASHAK, T.S. **History, visual exam, palpation and manipulation**. *In*: BAXTER, G.M. (Org.). **Adams and Stashak's Lameness in horses**. 6. ed. Wiley-Blackwell, 2011. p. 109-206.

BAXTER, Gary M. (Ed.). **Manual of equine lameness**. John Wiley & Sons, 2011. 480p.

BAXTER, G. M. (Ed.). **Adams and Stashak's lameness in horses**. 7. ed. Iowa: Wiley-Blackwell, 2020. 1248p.

BUTLER, J. et al. **Clinical Radiology of the horse**. 3. ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2008. 808p.

BUENO, A.; BEAL, J.; OLIVEIRA, L. S. S.; DE LA CORTE, F. D. Osteocondrose de articulação fêmorotíbiopatelar em potro da raça Crioula. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.6, p.1784-1786, set, 2008.

CARLSON, C. S.; CULLINS, L. D.; MEUTEN, D. J. Osteochondrosis of the articular-epiphyseal cartilage complex in young horses: evidence for a defect in cartilage canal blood supply. **Veterinary pathology**, v. 32, n. 6, p. 641-647, 1995.

CLAYTON, M. H.; FLOOD, F. P.; ROSENSTEIN, S. D. **Clinical Anatomy of the Horse**. 5ª ed. Elsevier limited, 2005. p. 40-84.

DENOIX, Jean-Marie. Ultrasonographic Examination of Joints. *In*: ROSS, Michael W.; Dyson, Sue J. **Diagnosis and Management of Lameness in the Horse**. 1ª ed. Ed. Saunders, 2003.

- DISTL, Ottmar. The genetics of equine osteochondrosis. **The Veterinary Journal**, v. 197, n. 1, p. 13-18, 2013.
- DOUGLAS, J. The pathogenesis and clinical manifestations of equine osteochondrosis. **Veterinary Medicine**, V. 87, n. 8. P. 826-833, 1992.
- DYCE, K. M.; WENSING, C. J. G.; SACK, W. O. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- FEITOSA, Francisco Leydson F. **Semiologia Veterinária**. 3. ed. Ed. Roca, São Paulo, 2014.
- FRAZER, L. L.; SANTOSCHI, E.M.; FISCHER, K. J. Stimulation of subchondral bone cyst healing by placement of a transcondylar screw in the equine medial femoral condyle. **Veterinary Surgery**, v. 48, n. 7, p. 1194-1203, 2019.
- GALLO, Marco Aurélio. **Estudo da incidência de osteocondrose dissecante na articulação tibio-társica de equinos (*Equus caballus*), de três anos de idade, da raça Brasileiro de Hipismo, no Estado de São Paulo, por meio de estudo radiográfico digital a campo**. 2010. 51f. Dissertação (Mestrado em Clínica Cirúrgica Veterinária). Faculdade de medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 2010.
- GALLIO, Miguel et al. Prevalência de alterações ósseas no tarso de potros Crioulos de até vinte e seis meses de idade. **Ciência Rural**, v. 44, p. 1442-1447, 2014.
- GIOLO, Suely, Ruiz. **Introdução à Análise de Dados Categóricos com Aplicações**. São Paulo: Edgard Blucher, Projeto Fisher, 2017.
- GUERREIRO, Carolina Moreira. **Descrição de 20 casos clínicos de doença articular degenerativa em equinos**. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária). Universidade Lusófona de Humanidades Tecnologias Faculdade de Medicina Veterinária. Lisboa, 2017.
- HENNEKE, D.R. et al. Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mares. **Equine Veterinary Journal**. v.15, p.371-372, 1983.
- HOWARD, R. D; MCILWRAITH, C. W; TROTTER, G. W. Arthroscopic surgery for subchondral cystic lesions of the medial femoral condyle in horse: 41 cases (1988-1991). **Journal of the American Veterinary Medicine Association**; 206.p. 842-850, mar, 1995.
- HURTIG, M.B.; POOL, R.R. Pathogenesis of equine osteochondrosis. In: McILWRAITH,C.W; TROTTER,G.W. Joint disease in the horse. Philadelphia: Saunders, 1996. Cap.20, p.335-358.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agropecuária. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/>>. Acesso em: 10 jun. 2022.
- JACQUET, Sandrine; AUDIGIÉ, Fabrice; DENOIX, J.-M. Ultrasonographic diagnosis of subchondral bone cysts in the medial femoral condyle in horses. **Equine Veterinary Education**, v. 19, n. 1, p. 47-50, 2007.

JEFFCOTT, L. B.; DALIN, G. The sacroiliac joint of the horse and chronic changes associated with poor competitive performance. In: Proceedings of the... annual convention of the American Association of Equine Practitioners (USA). 1985.

JEFFCOTT, L. B. Osteochondrosis in the horse-searching for the key to pathogenesis. **Equine Veterinary Journal**, v. 23, n. 5, p. 331-338, 1991.

LINS, L. A. et al. Osteocondrite dissecante em potros da raça crioula. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 4, p. 1017-1021, 2008

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Revisão do estudo do complexo do agronegócio do cavalo. Brasília, DF: MAPA, 2016.

MARTINS, E. A. N.; SILVA, L. C. L. C.; BACCARIN, R. Y. A. Ultrasonographic changes of the equine stifle following experimental medial patellar desmotomy. **The Canadian veterinary journal = La revue vétérinaire canadienne**, v. 47, n. 5, p. 471-4, maio 2006.

MCINTOSH, S. C.; MCILWRAITH, C. W. Natural history of femoropatellar osteochondrosis in three crops of Thoroughbreds. **Equine Veterinary Journal**, v. 25, n. S16, p. 54-61, 1993.

O'BRIEN, Timothy R. **Radiologia de Equinos**. 1. ed. - São Paulo: Roca, 2007.

OLSTAD, K. YTREHUS, B; EKMAN, S.; CARLSON, C. S.; DOLVIK, N. I. Early lesions of osteochondrosis in the distal tibia of foals. **Journal of Orthopaedic Research**, v. 25, n. 8, p. 1094-1105, 2006.

OLSTAD, K.; YTREHUS, B; EKMAN, S.; CARLSON, C. S.; DOLVIK, N. I. Epiphyseal cartilage canal blood supply to the tarsus of foals and relationship to osteochondrosis. **Equine Veterinary Journal**, v. 40, n. 1, p. 30-39, 2008.

OLSTAD, K; STEVIK, L; CARLSON, C. S.; EKMAN, S; Osteochondrosis Can Lead to Formation of Pseudocysts and TrueCysts in the Subchondral Bone of horse. **Veterinary Pathologic**, published online 26 November 2014.

POWEL A.; TEICHTAHL A.J.; WLUKA A.E.; CICUTTINI F. M. Obesity: a preventable risk factor for large joint osteoarthritis wich may act through biomechanical factors. **Brit. J. Sports Med.** 39:4-5, 2005.

RAY C. S.; BAXTER G. M.; MCILWRAITH C. W. TROTTER, G. W.; POWERS, B. E.; PARK, R. D.; STEYN, P. F. Development of subchondral cystic lesions after articular cartilage and subchondral bone damage in young horses. **Equine veterinary journal**, v. 28, n. 3, p. 225-232, 1996.

ROSSETTI, R. B.; SILVA, L. C. L. C. da. Diagnóstico e tratamento de cistos subcondrais em equinos: revisão de literatura. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 8, n. 1, p. 55-67, 1 jan. 2005.

ROONEY, D.K. Clinical nutrition. In: REED, S.M.; BAYLY, W.M. **Equine internal medicine**. Philadelphia: Saunders, 1998.

R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.

SANTOS, T. P. SPAGNOLO, J. D.; HAGEN, S. C. F.; SILVA, L. C. L. C. Clinical and arthroscopic presentation of horses with osteochondral fragmentation at metacarpophalangeal and metatarsophalangeal joints: a 10-year study (2010-2019). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 74, p. 446-456, 2022.

SEMEVOLOS, S.A. Osteochondritis dissecans development. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 33, n. 2, p. 367-378, 2017.

SULLINS, K. Claudicação. *In*: STASHAK, T. S. **Claudicação em Equinos**. 5. Ed. São Paulo: Roca, 2006. p. 527-534.

SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S.L. Tranquilizantes, relaxantes musculares de ação central e antidepressivos. *In*: SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNADI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**, 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p. 164-175.

STASHAK, T. S. **Claudicação em equinos segundo Adams**. 5.ed. São Paulo: Rocca. 2014. 1112p.

STASHAK, T.S. Examination for lameness. *In*: **Adam's lameness in horses** 5.ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2002. p.113-183.

STROMBERG, B. A review of the salient features of osteochondrosis in the horse. **Equine veterinary journal**, v. 11, n. 4, p. 211-214, 1979.

TODHUNTER, R.J. Anatomy and physiology of synovial joints. *In*: McILWRAITH, C.W.; TROTTER, G.W. **Joint disease in the horse** Philadelphia: Saunders, 1996. p.1-28.

THOMASSIAN, Armen. **Enfermidades dos cavalos**. 4. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2005.

VAN GREVENHOF, E. M. et al. Prevalence of various radiographic manifestations of osteochondrosis and their correlations between and within joints in Dutch Warmblood horses. **Equine Veterinary Journal**, v. 41, n. 1, p. 11-16, 2009.

WALLIS, T. W. et al. Arthroscopic injection of corticosteroids into the fibrous tissue of subchondral cystic lesions of the medial femoral condyle in horses: a retrospective study of 52 cases (2001–2006). **Equine Veterinary Journal**, v. 40, n. 5, p. 461-467, 2008.

WITTWER, C. et al. Mapping quantitative trait loci for osteochondrosis in fetlock and hock joints and palmar/plantar osseous fragments in fetlock joints of South German Coldblood horses. **Animal Genetics**, v. 38, n. 4, p. 350-357, 2007.

YTREHUS, B.; CARLSON, Cathy S.; EKMAN, S. Etiology and pathogenesis of osteochondrosis. **Veterinary pathology**, v. 44, n. 4, p. 429-448, 2007.

VAN WEEREN, P. "Osteochondrosis". *In* Auer JA, Stick JA (Eds) **Equine Surgery**, 3. ed, Saunders, 1166-1178, 2006.

VAN WEEREN, P. R.; OLSTAD, K. Pathogenesis of osteochondrosis dissecans: How does this translate to management of the clinical case? **Equine Veterinary Education**, v. 28, n. 3, p. 155-166, 2016.

APÊNDICES

Apêndice 1

DATA: ____ / ____ / ____

Nome:

Peso:

Proprietário:

Propriedade/localização:

Raça:

Pelagem:

Quadro 1 - Parâmetros avaliados através da anamnese.

Idade Grupo Etário	Pontuação
1 a 2 anos	1
2 a 3 anos	2
3 a 4 anos	3
Gênero	
Macho	1
Fêmea	2
Escore de Condição Corporal	
Emaciado	1
Muito magro	2
Magro	3
Moderadamente magro	4
Moderado	5
Moderadamente gordo	6
Gordo	7
Obeso	8
Muito obeso	9
Domado	
Sim	1
Não	2

EXAME ESPECÍFICO LOCOMOTOR - INSPEÇÃO

Quadro 2 - Classificação do grau de claudicação segundo AAEP (1996).

0	A claudicação não é perceptível em nenhuma circunstância.
1	A claudicação é difícil de observar e não é consistentemente aparente, independentemente das circunstâncias (por exemplo, selado, circulando,
2	A claudicação é difícil de observar durante uma caminhada ou ao trotar em linha reta, mas é sempre aparente em certas circunstâncias (por exemplo, sustentação de
3	A claudicação é facilmente observada no trote em todas as circunstâncias
4	A claudicação é óbvia ao passo
5	A claudicação produz suporte mínimo de peso em movimento e / ou em repouso ou uma incapacidade completa de se mover (posição antiálgica)

Apêndice 2

Quadro 3 - Avaliação clínica

Atrofia muscular do glúteo médio	
Sim	1
Não	2
Efusão articulação do joelho esquerdo	
Sim	1
Não	2
Efusão da articulação do joelho direito	
Sim	1
Não	2
Teste Flexão (membro pélvico direito)	
Sim	1
Não	2
Teste Flexão (membro pélvico esquerdo)	
Sim	1
Não	2

Quadro 4 - Avaliação radiográfica

Alterações radiográficas do côndilo medial do fêmur (esquerdo)	
Área de Radiotransparência em osso subcondral no centro côndilo medial	
Achatamento do contorno do osso subcondral	
Alterações radiográficas do côndilo medial do fêmur (direito)	
Área de Radiotransparência em osso subcondral no centro côndilo medial	
Achatamento do contorno do osso subcondral	
Alterações bilaterais	
Área de Radiotransparência em osso subcondral no centro côndilo medial	
Achatamento do contorno do osso subcondral	
Alterações radiográficas do côndilo lateral do fêmur (esquerdo)	
Área de Radiotransparência em osso subcondral no centro côndilo medial	
Achatamento do contorno do osso subcondral	
Alterações radiográficas do côndilo lateral do fêmur (direito)	
Área de Radiotransparência em osso subcondral no centro côndilo medial	
Achatamento do contorno do osso subcondral	
Alterações bilaterais	
Área de Radiotransparência em osso subcondral no centro côndilo medial	
Achatamento do contorno do osso subcondral	