

ESCOLA SUPERIOR SÃO FRANCISCO DE ASSIS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Jessica Mendes Cabral

Suelem Butke Blank

Wandrícia Jacob

**OCORRÊNCIA DE ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS EM
PROCESSOS ESPINHOSOS VERTEBRAIS DE EQUINOS**

Santa Teresa

2019

Jéssica Mendes Cabral
Suelem Butke Blank
Wandrícia Jacob

**OCORRÊNCIA DE ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS EM
PROCESSOS ESPINHOSOS VERTEBRAIS DE EQUINOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do curso de Medicina Veterinária da Escola Superior São Francisco de Assis, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Maria Carolina Toni

Co-orientadora: Fernanda de Almeida
Teixeira

Santa Teresa
2019

Jessica Mendes Cabral

Suelem Butke Blank

Wandrícia Jacob

OCORRÊNCIA DE ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS EM PROCESSOS ESPINHOSOS VERTEBRAIS DE EQUINOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do curso de Medicina Veterinária da Escola Superior São Francisco de Assis como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Aprovada em ____ de novembro de 2019

BANCA EXAMINADORA

Prof. Fernanda de Almeida Teixeira (Co-orientadora)

Escola Superior São Francisco de Assis

Miriam

Escola Superior São Francisco de Assis

Escola Superior São Francisco de Assis

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por ter me acompanhado nessa jornada e me dado forças para nunca desistir. Aos meus pais, Valter Nunes Cabral e Euzi Mendes Gomes Cabral que investiram em meus estudos, confiaram e acreditaram, pois se não fossem eles eu não estaria passando por este grande momento em minha vida. Obrigado por toda a confiança depositada nesses cinco anos em que me afastei de vocês, este título de Médica Veterinária é um presente que lhes dedico. Agradeço toda minha família tios (a), avós, primos (a) por ter me apoiado em todo momento. Agradeço ao meu namorado Diogo, por me aturar e me compreender em todos os momentos em que estive ao meu lado durante a graduação. Enfim, agradeço a todos que fazem e fizeram parte de todo este capítulo da minha vida e que de toda forma me fez ser mais forte hoje. Muito obrigado!

Jessica Mendes Cabral

Ser grato é uma grande virtude em meio aqueles que não sabem valorizar o que tem. Diante disto, sou grata a Deus por me escolher e capacitar nesta linda profissão. Sou grata a minha família principalmente meus pais Lucinete e Valdecir e ao meu irmão Felipe, que por cinco anos, exerceram apoio incondicional. Sou grata aos meus amigos que permitiram que a caminhada fosse muito mais agradável, em especial, minha grande amiga Júlia, que foi uma luz nessa trajetória. Sou grata a nossa orientadora Maria Carolina, por ser fonte de inspiração e exemplo profissional durante toda a graduação. Sou grata a todos os professores que contribuíram para a minha formação e permitiram nos deixar criar asas e voar sem medo de pousar. A todos estes, o meu singelo e carinhoso, muito obrigada!!!

Suelem Butke Blank

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade de poder usufruir da vida que me deste e as oportunidades de ser melhor do que mereço. Aos meus familiares, minha mãe Lindaura e meu pai Vitorino, meu alicerce que em momentos de dificuldade nunca me abandonaram, por todas as vezes em que tive que deixá-los para que pudesse me dedicar a vida acadêmica. Aos meus amigos que sempre de alguma forma apoiaram a minha jornada. Aos professores que sempre estiveram presentes e compartilharam seus conhecimentos para nos tornar profissionais capacitados.

Wandrícia Jacob

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

(José de Alencar)

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Estrutura óssea da coluna vertebral dos equinos, mostrando as vértebras torácicas (T1 a T18), lombares (L1 a L6) e sacrais (S1 a S5). **10**
- Figura 2.** Estruturas que compõem as vértebras dos equinos. 1 - Processo espinhoso; 2 - Processo transverso; 3 - Corpo vertebral; 4 - Processo articular; 5 - Canal vertebral. A - Vértebra torácica; B - Vértebra lombar; C - Vértebra lombar..... **11**
- Figura 3.** Sobreposição dos processos espinhosos (Kissing spines). **17**
- Figura 4.** Palpação da linha média dorsal. **27**
- Figura 5.** Testes de mobilidade da coluna vertebral. Ventroflexão toracolombar (A) e lateroflexão toracolombar (B). **28**
- Figura 6.** Posicionamento do equino para o exame radiográfico. **29**
- Figura 7.** Ponto de referência marcado com objeto radiopaco. **29**
- Figura 8.** Equipamento radiográfico utilizado. **30**
- Figura 9.** Projeção lateral – diminuição de espaço entre T15-T16, áreas escleróticas em T14, T15 e T17 com irregularidades nos processos espinhosos (Animal 1). **37**
- Figura 10.** Projeção lateral da cernelha– presença de fraturas em T2 e T3, lise óssea e esclerose em T2, T3 e T4 (Animal 1). **37**
- Figura 11.** Projeção lateral – presença de áreas escleróticas em T13, T14 e T15, irregularidades nos processos espinhos das vértebras T13-T18 (Animal 2). **38**
- Figura 12.** Projeção lateral da cernelha– presença de fraturas em T3 e T4, lise óssea em T5, e irregularidades nos processos espinhosos em T5 e T6 (Animal 2). **38**

Figura 13. Projeção lateral – presença de diminuição de espaço entre as vértebras T13-T14 e T14-T15, áreas escleróticas e irregularidades nos processos espinhosos das vértebras em T14 e T15 (Animal 3).**39**

Figura 14. Projeção lateral da cernelha– esclerose óssea em T9 e T10, e irregularidades nos processos espinhosos em T8, T10 e T11 (Animal 3).**39**

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1** – Exame físico dos equinos avaliados, seguido da média dos resultados. Valores mínimo e máximo da frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), temperatura retal (TR) e tempo de perfusão capilar (TPC).**33**
- TABELA 2.** Alterações radiográficas encontradas nos animais (Nº= 10 cavalos).. ..**37**

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Distribuição dos animais por idade	32
Gráfico 2: Distribuição dos animais por sexo.	32
Gráfico 3: Distribuição dos animais por modalidades.	33
Gráfico 4 - Descrição das alterações encontradas durante o exame de inspeção de acordo com a escala. (N ^o = 10 cavalos).....	34
Gráfico 5 - Descrição das alterações encontradas durante o exame de palpação de acordo com a escala. (N ^o = 10 cavalos).	34
Gráfico 6- Descrição dos resultados encontrados durante os testes de mobilidade de acordo com a escala. N ^o = 10 cavalos	35

LISTA DE SIGLAS

ABQM – Associação Brasileira de Criadores de cavalo Quarto de Milha

AINEs - anti-inflamatórios não esteroides

ATP - Adenosina trifosfato

FC – Frequência cardíaca

FR – Frequência respiratória

kV - *quilovolts*

L1- 1^a vértebra lombar

L2- 2^a vértebra lombar

L3- 3^a vértebra lombar

L4- 4^a vértebra lombar

L5- 5^a vértebra lombar

L6- 6^a vértebra lombar

mAs - *miliampères* por segundo

TPC – Tempo de preenchimento capilar

TR – Temperatura retal

T1 - 1^a vértebra torácica

T2 - 2^a vértebra torácica

T3 - 3^a vértebra torácica

T4 - 4^a vértebra torácica

T5 - 5^a vértebra torácica

T6 - 6^a vértebra torácica

T7 - 7^a vértebra torácica

T8 - 8^a vértebra torácica

T9 - 9^a vértebra torácica

T10 - 10^a vértebra torácica

T11- 11^a vértebra torácica

T12 - 12^a vértebra torácica

T13 -13^a vértebra torácica

T14- 14^a vértebra torácica

T15-15^a vértebra torácica

T16 -16^a vértebra torácica

T17 -17^a vértebra torácica

T18 -18^a vértebra torácica

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
2 PROBLEMA	8
3 JUSTIFICATIVA	9
4 HIPÓTESE	10
4.1 HIPÓTESE PRIMÁRIA.....	10
4.2 HIPÓTESE SECUNDÁRIA.....	10
5 OBJETIVOS	11
5.1 OBJETIVO GERAL.....	11
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
6 REVISÃO DE LITERATURA	12
6.1 ANATOMIA DA COLUNA VERTEBRAL DO EQUINO	12
6.2 FISIOLOGIA DO EXERCÍCIO EM EQUINOS.....	14
6.2.1 Bioenergética	15
6.3 MODALIDADES ESPORTIVAS	17
6.3.1 Tambor	18
6.3.2 Salto	18
6.4 SOBREPosição DOS PROCESSOS ESPINHOSOS OU KISSING SPINES	17
6.5 DIAGNÓSTICO	20
6.6.1 Exame radiográfico	24
6.7 TRATAMENTO.....	26
7 METODOLOGIA	28
7.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	28
7.1.1 Critérios de inclusão	18
7.1.2 Critérios de exclusão	18
7.2 PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS	29
7.2.1 Inspeção	29
7.2.2 Palpação	29
7.2.3 Testes de mobilidade	29

7.3 EXAMES COMPLEMENTARES	30
7.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	32
8 RESULTADOS	Erro! Indicador não definido.
8.1 EXAME FÍSICO	33
8.2 EXAMES COMPLEMENTARES	32
9 DISCUSSÃO	36
9.1 EXAME FÍSICO	32
9.2 EXAMES COMPLEMENTARES	32
10 CONCLUSÃO	Erro! Indicador não definido.
ANEXOS	44
REFERÊNCIAS	48

RESUMO

As lombalgias são uma das causas principais para queda de desempenho atlético dos equinos. No entanto, ainda são pouco exploradas, em função de vários fatores, como a deficiência no conhecimento da anatomia funcional da coluna vertebral toracolombar, a falta de informações a respeito da etiopatogenia das enfermidades e a dificuldade de acesso às estruturas anatômicas envolvidas por meio da palpação e imagens diagnósticas. O tamanho e a anatomia funcional complexa, em conjunto com a alta exigência da coluna vertebral toracolombar dos equinos na prática das modalidades atléticas, os predispõem a lesões que podem levar à dor ou disfunções locomotoras. Alterações morfológicas que acometem os processos espinhosos vertebrais são também conhecidas como *Kissing Spines*, é o distúrbio mais comum em cavalos de esporte nesta última categoria. É uma condição caracterizada por um estreitamento do espaço entre processos espinhosos e a modificação de suas margens dorsais. A localização mais comum da lesão na região torácica está no segmento entre T10-T18 e entre L1-L6 no segmento lombar. O presente estudo teve como objetivo avaliar a presença de *Kissing spines* nos equinos, sendo caracterizada por uma orientação anormal dos processos espinhosos. Avaliaram-se dez animais de duas modalidades esportivas diferentes sendo elas tambor e salto. Foi realizado exame físico e exame complementar dos animais, representado pelo método de diagnóstico por imagem, onde é radiografada a região toracolombar dos equinos, para diagnóstico de *Kissing spines*. No entanto, no estudo nem um animal apresentou lesão característica a *Kissing spines* no exame radiográfico.

Palavras-chave: Coluna vertebral; Cavalos; Raio-x; Contato ou sobreposição dos processos espinhosos.

ABSTRACT

Low back pain is one of the main causes for the athletic performance of horses. However, they are still little explored due to several factors, such as the lack of knowledge of the functional anatomy of the thoracolumbar spine, the lack of information about the etiopathogenesis of the diseases and the difficulty of access to the anatomical structures involved by palpation. and diagnostic images. The size and complex functional anatomy, together with the high demands of the thoracolumbar spine of horses in the practice of athletic modalities, predispose them to injuries that may lead to pain or locomotor dysfunction. Morphological changes affecting vertebral spinous processes are also known as Kissing Spines, which is the most common disorder in sports horses in the latter category. It is a condition characterized by a narrowing of the space between spinous processes and modification of its dorsal margins. The most common location of the thoracic lesion is in the segment between T10-T18 and between L1-L6 in the lumbar segment. The present study aimed to evaluate the presence of Kissing spines in horses, characterized by an abnormal orientation of the spinous processes. Ten animals from two different sports were evaluated: drum and jump. Physical examination and complementary examination of the animals were performed, represented by the diagnostic imaging method, where the thoracolumbar region of the horses is radiographed, for diagnosis of Kissing spines. However, in the study not one animal presented characteristic lesion to Kissing spines on radiographic examination.

Keywords: Spine; Horses; X-ray; Contact or overlap of spinous processes.

1 INTRODUÇÃO

O cavalo exerceu um importante papel na formação econômica, social e política do Brasil. No aspecto econômico, desempenhou as funções de sela (para o vaqueiro, nas lidas comuns à pecuária), de carga (nos comboios ou comitivas) e, de tração (“motor” de veículos de carga e de moendas). No aspecto social desempenhou seu papel tanto na função de sela quanto de tração dos veículos. A partir da segunda metade do século XIX, destacam-se no aspecto social, as atividades de esportes e lazer, como corrida e salto (VIEIRA, 2017).

O rebanho nacional é superior a 5 milhões de equinos, computados os cavalos de trabalho, os de raça, lazer e competição. Mesmo com a incorporação de máquinas de última geração e de ferramentas tecnológicas, o cavalo continua sendo decisivo para o desenvolvimento de atividades pecuárias e agrícolas na grande maioria das propriedades produtivas nacionais. A atividade movimenta anualmente R\$ 16,15 bilhões e gera 610 mil empregos diretos e 2.430 mil empregos indiretos, sendo responsável, assim, por 3 milhões de postos de trabalho (MAPA, 2016).

Tem-se observado um crescente aumento no número de equinos destinados à realização de provas equestres. No desenvolvimento destas atividades são necessárias grandes exigências físicas dos cavalos para executarem exercícios, andarem em altas velocidades, realizarem mudanças bruscas de direção, paradas abruptas e saltos com fortes impactos, resultando em um constante desafio ao sistema musculoesquelético dos animais, muitas vezes ultrapassando o limite fisiológico e conseqüentemente comprometendo a integridade do sistema locomotor destes (BORBA, 2018).

Como resultado das altas exigências atléticas as quais os equinos são submetidos, as dores na coluna vertebral representam uma das causas mais comuns de incapacidade física, que na maioria das vezes resultam em dor crônica, restrição da movimentação, estresse e perdas econômicas decorrentes dos gastos com tratamentos médicos e redução da produtividade dos animais (BORBA, 2018).

De acordo com Alves et al (2007), as lombalgias correspondem a 4,35% da casuística de enfermidades locomotoras. No entanto, as lombalgias ainda são pouco exploradas, em função de vários fatores, como a deficiência no conhecimento da anatomia funcional da coluna vertebral toracolombar, a falta de informações a respeito da etiopatogenia das enfermidades e a dificuldade de acesso às estruturas anatômicas envolvidas por meio da palpação e imagens diagnósticas. O tamanho e a anatomia funcional complexa, em conjunto com a alta exigência da coluna vertebral toracolombar dos equinos na prática das modalidades atléticas, os predispõem a lesões que podem levar à dor ou disfunções locomotoras (ALVES, et al., 2007).

As doenças que acometem a coluna vertebral dos equinos são divididas em 3 categorias: deformidades congênitas, lesões em tecidos moles e lesões da coluna vertebral. Alterações morfológicas que acometem os processos espinhosos vertebrais são também conhecidas como *Kissing Spines*, é o distúrbio mais comum em cavalos de esporte nesta última categoria. É uma condição caracterizada por um estreitamento do espaço entre processos espinhosos e a modificação de suas margens dorsais. A localização mais comum da lesão na região torácica está no segmento entre T10-T18 e entre L1-L6 no segmento lombar (INFANTE et al., 2016).

2 PROBLEMA

A ocorrência de doenças vertebrais como as lesões de *Kissing Spines*, pode ocasionar dor e claudicação em diversos graus, principalmente nos pacientes que sejam destinados à prática de esportes.

O *Kissing Spines* acomete equinos que praticam alguma modalidade esportiva e muitas vezes não é diagnosticado por falta de conhecimento em relação a esta lesão, devido a muitos fatores como poucos sinais clínicos e não percepção de dor nos animais.

3 JUSTIFICATIVA

Com o decorrer dos anos, o esporte equestre vem sendo cada vez mais empregado com o intuito de obter fins lucrativos e lazer. As lombalgias, sejam elas de origem primária ou secundária, são uma causa importante para a queda de desempenho atlético em equinos, mas o tamanho e a biomecânica complexa dificultam o diagnóstico e tratamento desta enfermidade. O *kissing spines*, afeta principalmente a região toracolombar, no segmento de coluna entre T10 e T18, podendo ocorrer também em L1 e L6. O diagnóstico destas lesões é feito por meio do exame radiográfico. Diante disso, frente ao exposto previamente, este estudo objetiva avaliar a presença de lesões radiográficas compatíveis com *kissing spines* evidenciando assim quais os fatores que mais predispõe tal acometimento, juntamente com as regiões mais afetadas, grau de acometimento, sintomatologia clínica associada ao exame radiográfico, o qual é o principal método diagnóstico utilizado na rotina da clínica médica de equinos.

4 HIPÓTESE

4.1 HIPÓTESE PRIMÁRIA

- Presença de alterações radiográficas compatíveis com *kissing spines* em equinos atletas.
- Diferentes modalidades distintas (tambor e salto) envolvidas em casos de ocorrência de *kissing spines*.
- Ocorrência em animais com idade acima de 5 anos.

4.2 HIPÓTESE SECUNDÁRIA

- É possível que o resultado do estudo seja nulo, quando não for possível a identificação das lesões radiográficas e sinais clínicos compatíveis com *kissing spines*.
- Por ser um estudo abrangente, este será fonte de revisão bibliográfica para projetos futuros em diversas áreas da medicina veterinária, como anatomia, fisiologia e diagnóstico por imagens.

5 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a ocorrência de *Kissing Spines* nos equinos em diferentes modalidades esportivas.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar por meio do exame radiográfico, lesões compatíveis com *kissing spines*;
- Classificar o grau de acometimento de acordo com a literatura;
- Avaliar a presença de dor nos animais;
- Identificar se os pacientes acometidos apresentam algum sinal clínico através da anamnese e exame físico;
- Avaliar quais modalidades esportivas predispõe a ocorrência dessas lesões;
- Verificar quais os fatores que podem influenciar no surgimento das lesões, tais como: idade, raça, gênero, doenças concomitantes, entre outros fatores.

6 REVISÃO DE LITERATURA

6.1 ANATOMIA DA COLUNA VERTEBRAL DO EQUINO

A coluna vertebral é composta pelas vértebras, que são ossos separados, unidos de forma estável por ligamentos e músculos, que proporcionam estabilidade e movimento a coluna vertebral (MENDES et al, 2013).

O equino possui um esqueleto composto por 205 ossos, sendo 34 no crânio (incluindo os ossículos do ouvido), 54 da coluna vertebral, 36 das costelas, 40 nos membros torácicos, 40 nos membros pélvicos e o esterno. A coluna vertebral é composta por sete vértebras cervicais (C7), 18 vértebras torácicas (T18), seis vértebras lombares (L6), cinco vértebras sacrais (S5) e de 15 – 21 vértebras coccígeas (Co) (Figura 1). Porém, pode haver variações entre as raças, sendo a mais frequente, a redução para cinco vértebras lombares na raça árabe. (FANTINI e PALHARES, 2011; MENDES et al, 2013; SOUZA et al, 2013).

Principais funções do segmento vertebral são: a proteção estrutural da medula espinhal e raízes nervosas, o suporte para o levantamento de peso, a inserção de tecidos moles e permitir os movimentos (ERICHSEN, 2003; FANTINI e PALHARES, 2011; CAMPOS, 2017).

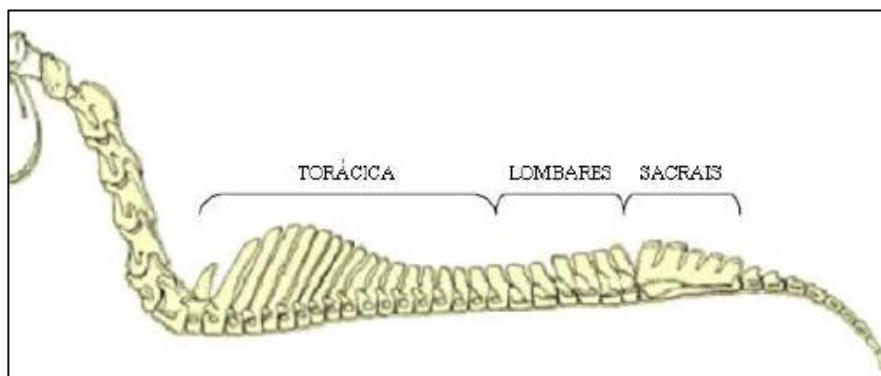


Figura 1. Estrutura óssea da coluna vertebral dos equinos, mostrando as vértebras torácicas (T1 a T18), lombares (L1 a L6) e sacrais (S1 a S5). Fonte: (MENDES et al, 2013).

A unidade funcional da coluna vertebral é caracterizada por um corpo vertebral, arco vertebral e processos vertebrais, variando este último em cada segmento vertebral, de acordo com a estrutura e função. Os processos vertebrais incluem um processo espinhoso, dois processos transversos e dois pares de processos articulares, cranial e caudal em cada vértebra (Figura 2). Os processos articular dorsal e caudal criam

articulações sinoviais bilaterais (dorsalmente) e junto com o disco intervertebral fibrocartilaginoso e ligamentos longitudinal ventral e dorsal, fornecem estabilidade e mobilidade ao segmento (FANTINI e PALHARES, 2011; ZANEB et al., 2013).

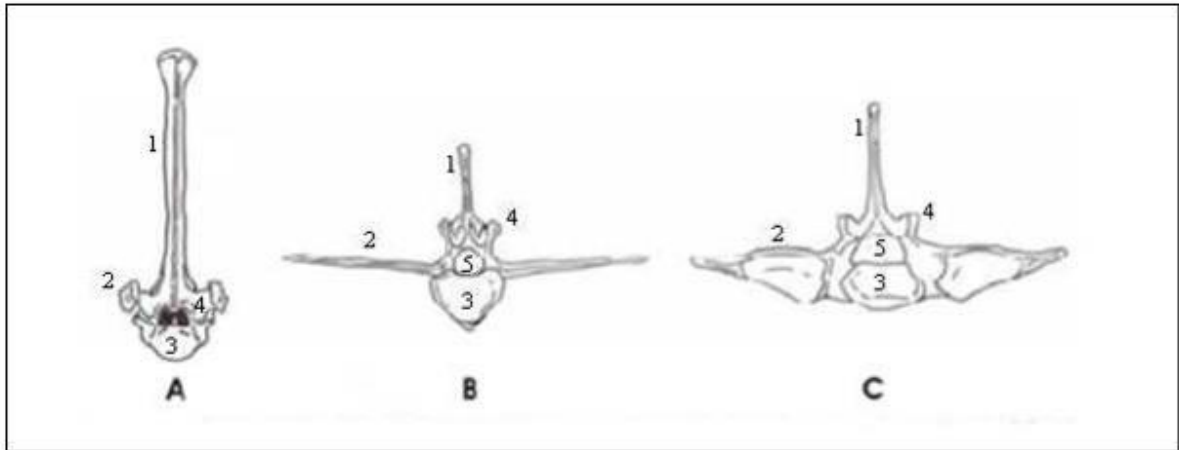


Figura 2. Estruturas que compõem as vértebras dos equinos. 1 - Processo espinhoso; 2 - Processo transverso; 3 - Corpo vertebral; 4 - Processo articular; 5 - Canal vertebral. A - Vértebra torácica; B - Vértebra lombar; C - Vértebra lombar (BORBA, 2018).

O processo espinhoso de cada vértebra se inclina caudalmente na porção cranial da coluna torácica até a vértebra anticlinal, caracterizada por sua inclinação paralela ao corpo vertebral (Figura 3). Caudalmente a esta vértebra, os processos espinhosos são inclinados cranialmente até o sacro. Esses pontos de referência são muito úteis quando se identifica a vértebra exata no exame radiográfico e pela palpação prévia ao exame ultrassonográfico (ALVES et al., 2007; CAMPOS, 2017).

Na maioria dos cavalos os processos espinhosos de L6 e S1 são divergentes, permitindo um amplo movimento ventrodorsal da articulação lombossacra. Os processos transversos entre L5 e L6 e entre L6 e S1 (algumas vezes entre L4 e L5) se articulam por meio de diartroses, denominadas articulações intertransversas, que limitam a movimentação lateral desta área. Os corpos vertebrais lombares são maiores que das torácicas e possuem uma crista central que serve para inserção do diafragma (ALVES et al, 2007; MENDES et al, 2013).

A estabilidade das vértebras da coluna toracolombar é promovida pelos ligamentos supra e interespinhoso, pelas articulações dos processos articulares, pelas articulações entre os corpos vertebrais e pelos ligamentos longitudinais ventrais e dorsais. O ligamento supra e interespinhoso que promovem a estabilidade dos processos espinhosos, são mais espessos e elásticos na região torácica cranial e média, permitindo maior movimento a esta região, quando comparada à região torácica caudal e lombar (MENDES et al, 2013; CAMPOS, 2017).

A coluna vertebral é movimentada por músculos potentes. Aqueles que se ligam exclusivamente no esqueleto axial são denominados músculos intrínsecos e são divididos em epaxiais e hipaxiais, de acordo com a localização em relação aos processos transversos da coluna vertebral. Os grupos de músculos situados dorsalmente aos processos transversos são denominados epaxiais, enquanto os grupos situados ventralmente aos processos transversos são denominados músculos hipaxiais (ALVES et al, 2007; FANTINI e PALHARES, 2011).

Os músculos epaxiais incluem o músculo espinhoso, músculo longo dorsal, músculo iliocostal hipaxiais incluem o psoas menor e maior e reto oblíquo. Os músculos epaxiais recebem inervação dos ramos dorsais dos nervos espinhais, produzindo dorsoflexão da coluna quando contraídos bilateralmente e flexão lateral da coluna quando contraídos unilateralmente. Os músculos hipaxiais recebem inervação dos ramos ventrais dos nervos espinhais, sendo responsáveis pela ventroflexão da coluna quando contraídos bilateralmente e pela flexão lateral quando contraídos unilateralmente (ALVES et al, 2007; FANTINI e PALHARES, 2011; MENDES et al, 2013).

6.2 FISILOGIA DO EXERCÍCIO EM EQUINOS

A fisiologia do exercício em equinos refere-se aos estudos da resposta do cavalo ao exercício (SECANI, 2010). Em 1920 começou a ser estudada na espécie humana. Posteriormente, em 1960, por meio da utilização de testes de esforço realizados no campo para avaliação do desempenho, tornou-se ferramenta fundamental na avaliação de atletas da espécie equina (CASTRO, 2011).

Os maiores problemas relacionados ao baixo desempenho em equinos atletas, está relacionado diretamente ao aparelho locomotor, evidenciando grande importância

econômica da avaliação da fisiologia do exercício (CHRISTOVÃO et al, 2007). Com isso o programa de treinamento deixa de ser realizado somente de maneira empírica e torna-se um processo técnico, com embasamento clínico e fisiológico (FERRAZ, 2007).

Para avaliar o desempenho atlético, a fisiologia do exercício pode obter subdivisões, como testes realizados tanto em esteiras, como a campo. Estes determinam a dinâmica de variáveis fisiológicas, como o limiar de lactato e a frequência cardíaca (FERRAZ, 2007).

Envolvem também mensurações de temperatura corporal, batimento cardíaco, concentração de ácido láctico e oxigênio, sendo que a bioquímica do exercício esta relacionado a estudos sobre a forma com que as células do corpo e os componentes celulares respondem durante o exercício, por exemplo, como ocorre o suprimento de energia e quais combustíveis são usados durante diversos tipos de exercícios (SECANI, 2010).

6.2.1 Bioenergética

A musculatura esquelética possui o metabolismo especializado em produzir adenosina trifosfato (ATP) como fonte imediata de energia. Esta energia é fornecida pela metabolização de combustíveis estocados no interior das células musculares e dependendo do grau de atividade muscular variam na utilização entre ácidos graxos, corpos cetônicos e glicose como combustível (SECANI, 2010).

Segundo Castro (2011), o tipo de produção de energia está relacionado ao tipo de fibra muscular predominante no equino atleta, sendo que a fibra muscular do tipo I é responsável pela contração lenta e adaptadas a exercícios aeróbicos, e as fibras musculares do tipo II, de contração rápida e adaptada para exercícios de potência.

A produção de ATP pode ocorrer pela degradação do glicogênio muscular e a degradação das moléculas de glicose por via anaeróbica ou aeróbica. Deve-se considerar que a única forma de se obter elevação em curto período de tempo da produção de energia, é por meio da glicólise anaeróbia sendo mais direto e predomina na entrega rápida de energia durante breves períodos de exercício intenso concomitante à produção de lactato, o que não parece ser deletério para a

saúde ou indutor de fadiga, como tem sido postulado (SECANI, 2010; CASTRO, 2011).

O lactato é um substrato energético para o coração e musculatura esquelética durante o exercício. Sendo assim, o sangue leva parte do lactato produzido pelos músculos esqueléticos para o fígado, sendo convertido em glicose pela gliconeogênese (FERRAZ, 2007). Hormônios como insulina, cortisol, adrenalina e o glucagon estão envolvidos diretamente na regulação e no equilíbrio da glicemia durante o exercício (CASTRO, 2011). Em exercícios de alta intensidade e curta duração (mais que 30 segundos), como em provas de salto, *apartação* e *team penning*, a principal via para o fornecimento de ATP ocorre pela degradação do glicogênio muscular a lactato por fermentação com a produção de duas moléculas de ATP por unidade de glicose degradada (SECANI, 2010).

Durante exercícios prolongados, o metabolismo oxidativo exerce um papel importante na utilização de carboidratos e lipídeos, de modo que estas rotas metabólicas variam em indivíduos com distintos graus de condicionamento (CASTRO, 2011). Em condições de baixa exigência de energia (exercícios de menor velocidade) o metabolismo aeróbico é capaz de satisfazer condições de ressíntese de ATP, sendo o metabolismo aeróbico a via primária para o ATP ser restabelecido durante exercícios de resistência, como no enduro equestre. Nesta modalidade, o músculo possui atividade moderada e o suprimento de energia ocorre pelo metabolismo aeróbico, com utilização da glicose sanguínea além de ácidos graxos e corpos cetônicos (SECANI, 2010).

Segundo Secani (2010), outro fator que limita o metabolismo aeróbico, além da intensidade do exercício, é a disponibilidade de oxigênio e a capacidade de utilização do mesmo. Através das hemácias, o oxigênio que vem do pulmão é fornecido para os tecidos, que juntamente com a hemoglobina é capaz de transportá-lo. O CO₂ é resultante deste mecanismo e deve ser removido das células para os músculos trabalharem perfeitamente. Este então se liga à hemoglobina sendo removido através da corrente sanguínea e eliminado pelos pulmões (CASTRO, 2011).

A fosfocreatina, presente em quantidades consideráveis na musculatura esquelética, produz ATP através de um caminho mais rápido e simples (7 a 10 segundos), pela doação de um grupo fosfato para o ADP, formando ATP, pela reação da creatina quinase. Essa via metabólica é importante para provas de curta duração como corrida de 400 metros, baliza e tambor, por fornecer grande quantidade de energia por unidade de tempo, durando de 6 a 8 segundos, sendo capaz de disponibilizar energia para a contração muscular no início do exercício (SECANI, 2010).

6.3 MODALIDADES ESPORTIVAS

O cavalo é considerado o principal atleta entre os mamíferos, em função da máxima captação de oxigênio relativo à massa corpórea. Desenvolveu força e velocidade, permitindo seu emprego no enduro equestre, uma atividade esportiva predominantemente aeróbica de intensidade variável e esforço prolongado (DUMONT et al, 2010).

As patologias toracolombares ocorrem frequentemente em cavalos atletas, proporcionando menor mobilidade, alcance e flexibilidade limitada da coluna toracolombar (CAMPOS, 2017).

Segundo Murray et al (2006), cavalos realizando esportes competitivos aumentaram o risco de lesões específicas e que o tipo de lesão variaria com categoria de esporte e nível de desempenho. Os problemas de dorso associado à coluna vertebral são causas importantes de alterações no desempenho e comportamento do animal (VIANNA et al, 2005; SARDARI, 2008; ALLEN et al., 2010; SOUZA et al., 2011; PATRICIO, 2017).

A raça, aptidão e conformação do cavalo estão associadas ao tipo de lesão de dorso sofrida. Por exemplo, verificou-se uma prevalência de "*kissing spines*" em cavalos de saltos de obstáculos e em cavalos Puro Sangue Inglês. Apesar de haver muitas causas de lesões de coluna vertebral, como a causada por trauma direto, sela mal ajustada, posição inadequada do cavaleiro, torções e distensões musculares, há uma correlação direta entre a conformação, sexo, utilização e raça do cavalo com o tipo de lesão (VIANNA et al, 2005; SOUSA, 2012).

A grande incidência de alterações nos movimentos toracolombares pode estar ligada ao fato de que os cavalos de dorso curto com flexibilidade limitada, os quais segundo Vianna et al (2005), estão mais propensos a lesões vertebrais, enquanto que os cavalos com dorsos longos e flexíveis são afetados com maior frequência por problemas musculares e ligamentosos. A cinética do esporte natural do cavalo é afetada com a presença de dor nas costas, e tem amplitude de movimento limitada da coluna torácica para flexão dorsoventral e extensão em comparação com cavalos assintomáticos (INFANTE et al,2016).

6.3.1 Tambor

Segundo Carvalho (2015), a prova de 3 tambores é uma modalidade esportiva de precisão/tempo, onde cavalo e cavaleiro contornam três tambores (percurso triangular sobre pista de areia). Segundo ABQM (2014), a disposição dos tambores em comprimento deve ser de 32 metros (laterais) e de 27,5 metros de largura (o ponto de partida deve estar a 18,5 metros dos 2 tambores que demarcam a base do triângulo isósceles), como demonstrado no esquema abaixo.

O conjunto (cavaleiro e cavalo), que percorrer o trajeto em menor tempo e sem ocorrência de penalidades vence (ABQM, 2014). Segundo Carvalho (2015), a raça quarto de milha possui melhor aptidão na execução do percurso da modalidade, por possuir a capacidade de rápida aceleração (explosão na largada), desaceleração e responder rápido a comandos (mudança brusca de direção).

6.3.2 Salto

A modalidade do salto constitui a prática mais divulgada do hipismo. O Salto do Hipismo consiste em uma prova realizada em pista de areia ou grama, na qual o conjunto, composto pelo atleta e cavalo, deve transpor de 10 a 15 obstáculos, com o intuito de finalizar a passagem sem cometer faltas como, por exemplo, sem derrubar nenhum obstáculo, no menor tempo possível, o número e estilo de obstáculos por competição dependem do nível de exigência da prova (PEREIRA et al, 2015; MONTEPEGADO, 2017).

O salto consiste na transposição de um obstáculo. Existem obstáculos fixos e obstáculos móveis. São fixos aqueles que, se forem esbarrados ou tocados pelas

patas do cavalo permanecem no mesmo local, enquanto que os móveis são aqueles que caem quando tocados (SCHLUP, 2010).

À medida que se aproxima do obstáculo, o cavalo estende-se, alonga a coluna vertebral para frente, na previsão do esforço a ser dispendido. Durante o salto ele realiza, com o pescoço, quatro movimentos rápidos e inversos: 1º - Elevação: batida; 2º - Abaixamento: passagem dos anteriores; 3º - Elevação: passagem dos posteriores; 4º - Abaixamento: retorno ao solo, para uma nova partida (SCHLUP, 2010).

6.4 SOBREPOSIÇÃO DOS PROCESSOS ESPINHOSOS OU *KISSING SPINES*

A alteração conhecida como “kissing spines” (Figura 3) é uma condição congênita ou adquirida, caracterizada por uma orientação anormal dos processos espinhosos, esta é a enfermidade mais conhecida da região toracolombar do equino, sendo considerada uma síndrome, por envolver diversos tipos de lesões. (ALVES et al, 2007; MENDES et al, 2013; CAMPOS, 2017).

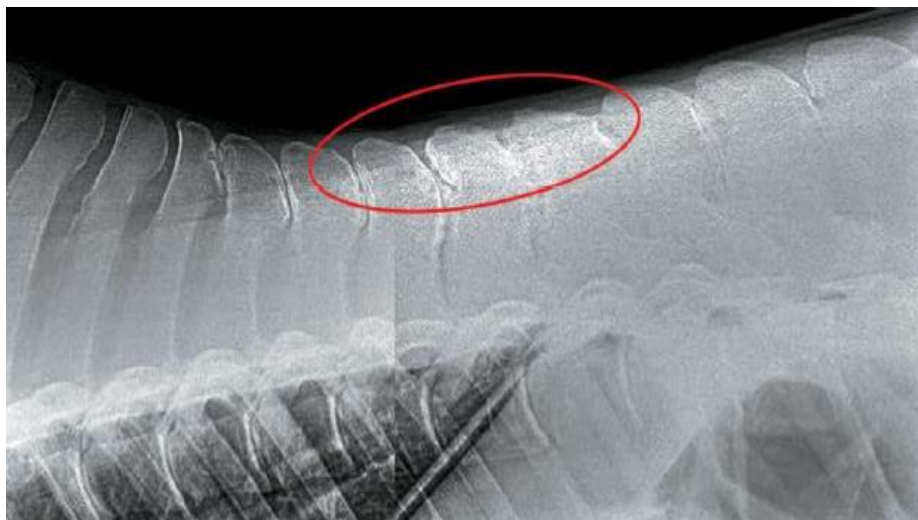


Figura 3. Sobreposição dos processos espinhosos (Kissing spines). (HILL, 2018).

“*Kissing spines*” foram reportados como a causa óssea mais comum de dor de dorso em equinos. A degeneração dos processos espinhosos dorsais ocorre mais frequentemente na região torácica entre T10 -T18 e entre L1-L6 no segmento lombar levando às alterações morfológicas dos processos espinhosos, conhecida como *Kissing spines*. Equinos que praticam esportes de salto são comumente mais

acometidos do que outras raças (ZIMMERMAN et al, 2011; BERNER et al, 2012; COOMER et al, 2012; SOUSA, 2012; SOUZA et al, 2013; INFANTE et al, 2016).

A predisposição para que isto aconteça está possivelmente relacionado com questões de conformação anatômicas (variação das dimensões dos espaços interespinhosos e da morfologia e orientação dos processos espinhosos), peso suportado pela coluna toracolombar e exigências requeridas ao nível vertebral por determinadas disciplinas (SOUSA, 2012).

De acordo com Turner et al (2011), cavalos Puro-Sangue, cavalos usados para adestramento, cavalos de 5 anos de idade e cavalos com 5 ou mais vértebras substituindo são muito mais propensos a desenvolver dor nas costas causada por *kissing spines*. Animais da raça Puro-Sangue Inglês tem maior tendência a apresentar este tipo de lesão, quando comparados a equinos de outras raças, pois apresentam processos espinhosos mais longos e espaços interespinhosos mais estreitos (MENDES et al, 2013).

A etiologia é multifatorial, dificultando o diagnóstico durante o seu desenvolvimento. Também ocorre em cavalos com desempenho atlético baixo ou normal e com condições clínicas mal definidas porque a apresentação da dor pode ser contínua, intermitente ou ausente (INFANTE et al, 2016).

Animais acometidos apresentam normalmente história de afeção crônica ou recorrente com início insidioso ou associado a trauma. A queixa mais comum é perda de desempenho, rigidez do dorso ou alteração no movimento dos membros posteriores (SOUSA, 2012). Um estudo realizado por Turner (2011) em 310 equinos relatou uma incidência de 68% de equinos com *kissing spines*, no entanto, a taxa de diagnóstico foi relatada em apenas 0,9%, o que implica que é altamente sub-diagnosticados.

No exame físico, podem surgir sinais como: atrofia muscular, irregularidades e sensibilidade de processos espinhosos e/ou do ligamento supraespinhoso, rigidez da coluna toracolombar, mobilização dorsoventral difícil e redução da mobilidade lateral da região afetada (SOUSA, 2012). Segundo Filippiadis et al (2015), o diagnóstico e tratamento corretos de dor na coluna requerem uma combinação de

exame clínico e estudos de imagem. Esta combinação irá revelar a dor fonte para que o tratamento adequado seja selecionado.

O diagnóstico desse tipo de patologia é realizado através do exame radiográfico, onde as principais lesões encontradas são: diminuição dos espaços interespinhosos, esclerose e alteração da forma dos processos espinhosos, osteólise e sinais de entesopatias como remodelação do ápice dos processos. Estas lesões surgem associadas à medida que o quadro progride (SOUSA, 2012; CAMPOS, 2017).

Esta alteração pode ser graduada da seguinte forma (FONSECA, 2005; CAMPOS, 2017):

- Grau 1: diminuição do espaço interespinhoso com esclerose leve das margens do processo espinhoso.
- Grau 2: perda do espaço interespinhoso com esclerose moderada das margens do processo espinhoso.
- Grau 3: esclerose severa das margens do processo espinhoso.
- Grau 4: esclerose severa das margens do processo espinhoso com alteração morfológica do processo espinhoso.

O prognóstico de equinos com qualquer lesão na região toracolombar depende de diversos fatores, incluindo tolerância individual à dor, habilidade do treinador, tipo de trabalho e tipo, número e severidade das lesões (ALVES et al, 2007). Mendes et al (2013), em seu estudo diz que o prognóstico dos animais que apresentam contato ou sobreposição dos processos espinhosos é reservado.

6.5 DIAGNÓSTICO

A obtenção de um histórico detalhado, prévio ao exame físico, é de grande importância, uma vez que, em alguns casos o diagnóstico de dor toracolombar se baseia na exclusão de outras causas de alteração do desempenho. O conhecimento da estrutura e função da coluna vertebral constitui a base para a compreensão das afeções que a acometem e identificação de alterações patológicas, anomalias de desenvolvimento e variações anatômicas normais (FANTINI e PALHARES, 2011).

Nas afeções de dorso, o grande número de condições que podem estar por detrás do problema, a existência de lesões crônicas ou recorrentes, a possibilidade de haver mais de um local de lesão ou patologia presente ou de a causa primária não se encontrar no dorso torna cada caso suspeito num desafio diagnóstico (SOUSA, 2012).

As dificuldades começam na apresentação de sinais clínicos, pela falta de um quadro característico. Sinais como alteração no comportamento, relutância em recuar, realizar passos longos, galopar e saltar, afundamento na região de apoio da sela, assimetria muscular, movimentos vigorosos de cauda, alteração no estilo de saltar, ranger de dentes, claudicações sem alterações nos membros e, principalmente queda no desempenho tem sido reportados (FANTINI e PALHARES, 2011; SOUSA, 2012).

Tendo as patologias toracolombares tão variadas manifestações, torna-se ainda mais importante a obtenção de uma história clínica completa. A caracterização do paciente deve ser feita incluindo informações como idade, sexo, estado reprodutivo, aptidão e regime de trabalho (SOUSA, 2012). Médicos Veterinários frequentemente têm dificuldade ao lidar com equinos que possuem sinais de claudicação e dor sem uma localização exata ou com sinais clínicos inespecíficos. Determinar o local exato da lesão e a causa da dor utilizando somente exame físico, muitas vezes, não é possível (SOUZA et al, 2013).

O primeiro passo do exame físico é a visualização do animal em repouso. Para isso, o cavalo deve estar relaxado e adaptado ao local do exame. Além disso, deve permanecer em apoio quadrupedal sobre uma superfície lisa e plana. O exame inicialmente é realizado observando o animal à distância e, depois, mais próximo. É importante avaliar a condição corpórea do cavalo, sua atitude, simetria muscular, conformação e o deslocamento e direcionamento do peso. A detecção da atrofia dos músculos epaxiais é um dos sinais de um animal potencialmente portador de lesões toracolombares, pois a atrofia reflete a redução de movimento em áreas de dor (FONSECA, 2005; MENDES et al, 2013).

O objetivo do exame físico da coluna vertebral e pélvis é identificar se há dor, a localização desta e as possíveis causas, sendo que o exame ortopédico e avaliação

nerológica são importantes adjuntos para a exclusão de claudicações nos membros e afecções neurológicas. Porém, o exame físico do dorso é particularmente difícil, devido ao tamanho do paciente e à impossibilidade de visualizar e palpar-se a maioria das estruturas envolvidas (FANTINI e PALHARES, 2011; SOUSA, 2012).

Após a inspeção, o dorso deve ser firmemente palpado ao longo da linha média dorsal para descobrir dor e assimetria, avaliando-se a ponta de cada processo espinhoso e o ligamento supraespinhal, enquanto lateralmente avalia-se toda a musculatura. A palpação da região toracolombar deve ser realizada com o animal tranquilo, em apoio quadrupedal. Deve ser observada presença de massas, lacerações, fibroses, aumento de volume local e sensibilidade dolorosa, e a região paravertebral, para avaliação da musculatura epaxial, quanto à presença de alterações de tonicidade e temperatura. A palpação permanece sendo o método diagnóstico mais importante para determinar se o cavalo está sofrendo ou não de dores lombares. (FONSECA, 2005; VIANNA et al, 2005; FANTINI e PALHARES, 2011; MENDES et al, 2013).

Um sinal positivo de dor é obtido quando o cavalo se encolhe e evidencia-se o espasmo muscular sobre o local da lesão. Alguns cavalos demonstram uma resposta mais dramática, emitindo gemidos, escoiceando e, até mesmo, fugindo do exame ao se recuar quando a pressão é exercida (MENDES et al, 2013).

Testes de mobilização são importantes para se avaliar a amplitude tolerada pelo animal nos movimentos e consequentes manifestações de dor, como tensão da musculatura toracolombar e movimentos de cauda. Movimentos de dorso e ventroflexão, flexão lateral e rotação devem ser realizados. O movimento de dorsoflexão da coluna pode ser induzido por pontos de pressão nas regiões torácica, toracolombar e lombosacral e a ventroflexão por sua vez pode ser induzida por uma pressão firme acima da base da cauda ou na cartilagem xifoide. Cavalos com dor mostram uma redução da flexão ou extensão da coluna durante os testes de mobilização, e um equino hígido realiza estes movimentos em resposta ao estímulo de maneira suave e repetidas vezes (FONSECA, 2005; FANTINI e PALHARES, 2011).

Segundo Mendes et al (2013), clinicamente, o paciente não demonstra claudicação, mas apresenta dor a palpação da coluna, manifestada pela ventroflexão quando o local da lesão é palpado. Além disso, o animal recusa a dorsoflexão e a lateroflexão, demonstrando rigidez e agitação.

Após o exame com o animal em repouso, uma avaliação do animal em movimento, iniciando pelo passo, trote ou marcha e galope é essencial para se identificar a presença de dor e alterações funcionais (FANTINI e PALHARES, 2011; MENDES et al, 2013).

O diagnóstico é baseado no histórico, achados clínicos, alteração no desempenho e interpretação radiográfica, sendo os três primeiros critérios os mais importantes e, portanto os mais utilizados. E devido à inacessibilidade da maioria das estruturas da coluna, exames complementares são essenciais para o diagnóstico das lombalgias (FANTINI e PALHARES, 2011).

6.6.1 Exame radiográfico

O exame radiográfico convencional é a modalidade de imagem mais antiga usada na Medicina Veterinária, sendo a principal modalidade de diagnóstico por imagem utilizada para abordar a coluna vertebral de equinos, visto sua praticidade e baixo custo (ERICHSEN, 2003; SOUZA et al, 2011; SOUZA et al, 2013).

A técnica radiográfica para a região toracolombar é descrita com o animal em apoio quadrupedal, exigindo o uso de aparelhos de alta potência, sendo possível obter radiografias desde a oitava vértebra torácica (T8) até aproximadamente a terceira ou quarta vértebra lombar (L3/L4), dependendo do tamanho do animal, pois a partir de L4, as asas ilíacas se sobrepõem à coluna, tornando a interpretação radiográfica impossível de ser realizada em projeções laterais (FONSECA, 2008).

O estudo radiográfico da coluna toracolombar em equinos adultos apresenta alguns problemas técnicos. A espessura da região do dorso exige equipamentos de alta potência, 75-120 kV e 100-250mAs. A enorme densidade de tecidos moles e tamanho do equino exige exposições radiográficas elevadas, o que causa uma considerável dispersão de radiação e degradação da qualidade da imagem radiográfica (MARTINS, 2013).

Com o animal em estação pode ser feita uma projeção lateral da coluna vertebral toracolombar (T2-L4) e podem também ser feitas projeções oblíquas que permitem a visualização de articulações costovertebrais e processos transversos. Para a mesma área devem-se tirar duas radiografias para focar separadamente processos espinhosos e corpos vertebrais (SOUSA, 2012).

A preparação do paciente é essencial para obter uma imagem radiográfica de boa qualidade e, ainda para minimizar a exposição da radiação dos operadores envolvidos no procedimento (RIBEIRO, 2017). Antes da realização do exame radiográfico com o cavalo em pé, estes devem ser escovados, de modo a assegurar que nenhuma sujidade e/ou substância causará a presença de artefatos na radiografia. A administração de uma sedação intravenosa ao animal, também, é recomendada, de modo a que seja minimizado o movimento do mesmo, e que este se mantenha numa posição alinhada e distribuindo o peso equitativamente pelos quatro membros. Esta permite, ainda, que o manipulador esteja mais afastado dos feixes de raios-X, por não ter de efetuar uma contenção tão próxima do animal. No entanto, é necessário ter em atenção, os espasmos que podem decorrer da administração destes fármacos em doses elevadas. A contenção do animal num tronco é facultativa, mas pode auxiliar na diminuição do movimento do equino para minimizar os artefatos rotacionais (RIBEIRO, 2017; COELHO, 2019).

No exame radiográfico podem ser utilizadas várias técnicas. A radiografia digital é uma técnica que origina imagens de alta qualidade, especialmente em baixas doses de radiação quando comparada com a radiografia tradicional. Permite, ainda, o incremento da velocidade e eficiência na obtenção das imagens radiográficas, sem ter a necessidade de utilizar produtos de revelação radiográfica. Estas imagens são obtidas em formato digital e podem ser manipuladas e arquivadas como tal. A radiografia digital pode ser indireta e direta. Quando esta é indireta, utiliza um ecrã de fósforo, onde é gravada a imagem que posteriormente é lida e convertida por intermédio de um scanner, numa imagem digital, e quando é direta, utiliza captor, que convertem os raios-X a que são expostos numa imagem digital (RIBEIRO, 2017).

Os geradores de raios-X portáteis são os ideais para o Médico Veterinário de equinos, na sua prática clínica, podendo ser utilizados em qualquer local. Estes geradores têm a capacidade de regular os *miliampères* por segundo (*mAs*) e os *quilovolts* (*kV*) emitidos e, por isso, podem emitir feixes de raios-X adequados para radiografar diferentes estruturas de cavalos (RIBEIRO, 2017).

6.7 TRATAMENTO

O tratamento das lombalgias geralmente é inespecífico, sendo apenas de suporte, com o objetivo de eliminar a dor o mais rápido possível, para que o animal possa ser exercitado e conseqüentemente não sofra atrofia muscular e perda de condicionamento físico (FANTINI e PALHARES, 2011).

As terapias mais eficazes disponíveis requerem identificação e diagnóstico preciso da alteração toracolombar, propiciando um bom protocolo para controle da dor e tratamento eficiente (ALLEN et al., 2010; CAMPOS, 2017).

Os anti-inflamatórios não esteroides (AINEs) estão indicados em dor aguda e severa. Dentro dos AINEs, a fenilbutazona continua a ser o fármaco de eleição, mas outros fármacos como o cetoprofeno e o naproxeno podem também ser utilizados. O controle de espasmos musculares pode ser feito com diazepam em casos severos ou mio relaxantes. A sua utilização tem sido apoiada para reduzir a tensão e espasmos musculares e permitir uma recuperação natural. Outra opção de tratamento são as infiltrações locais de corticosteroides. São utilizadas, por exemplo, no caso de Kissing spines (injeções ao nível dos espaços interespinhosos e periespinais), patologia articular das articulações intervertebrais sinoviais e articulação sacroilíaca (injeções periarticulares, nas massas musculares). Podem ser utilizados diferentes corticosteroides sozinhos ou em associação com outros corticosteroides ou fármacos como miorelaxantes (SOUSA, 2012).

As injeções periarticulares em articulações intervertebrais sinoviais não é indicado em razão da proximidade com estruturas de função proprioceptivas (SOUSA, 2012).

O mecanismo de ação baseia-se, aparentemente, na inibição da transmissão da dor ao atuar sobre as fibras nervosas. As injeções devem ser aplicadas sobre e caudalmente à lesão tendo em conta o trajeto dos segmentos nervosos. Após este

tratamento, o cavalo deve ser mantido em trabalho leve à guia por 3 dias seguido de retorno gradual ao trabalho normal ao longo de 5 dias. Esperam-se melhorias significativas após 7-14 dias e uma duração do efeito de 3 a 12 meses. Se o efeito não corresponde ao esperado, o procedimento pode ser repetido 2 a 3 semanas depois (SOUSA, 2012).

A cirurgia é recomendada em animais que não responderam ao tratamento conservador, em casos em que a lesão se restringe ao ápice do processo espinhoso. Realizada através da ressecção das tuberosidades dos processos espinhosos. Entretanto, a cirurgia é feita somente em animais com lesões envolvendo apenas a porção dorsal dos processos espinhosos. Normalmente, a cirurgia tem uma boa resposta e permite o retorno ao trabalho dos animais após um período de cerca de 6 meses de recuperação (SOUSA, 2012; MENDES et al, 2013).

Segundo Coomer et al (2012), o tratamento cirúrgico foi associado a um melhor resultado do que a terapia conservadora ou médica e geralmente é recomendado quando tratamento conservador e médico, como repouso, corticosteroides intralesionais e fisioterapia, falharam.

7 METODOLOGIA

7.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

O estudo foi conduzido em sua fase prática no Jockey clube de Vila Velha – ES, sob supervisão da Médica Veterinária Fernanda Teixeira, durante o segundo semestre de 2019. Foram utilizados 10 equinos, com idade acima de 5 anos, de ambos os sexos, não havendo predileção por raça. Os animais selecionados possuíam aptidões atléticas como prova de tambor e salto.

Todos os equinos foram submetidos a um exame dos parâmetros vitais, com aferição das frequências cardíaca (FC) e respiratória (FR), temperatura retal (TR), tempo de perfusão capilar (TPC) e inspeção das mucosas aparentes, além de exame físico estático dirigido ao dorso, mais especificamente à região toracolombar, tendo sido realizada a inspeção e palpação e, seguidamente, executados testes de mobilidade de flexão, extensão e lateroflexão, segundo protocolo de Fonseca (2005). Seguindo do exame físico, foi realizado o exame radiográfico da região toracolombar.

7.1.1 Critérios de inclusão

Foram admitidos neste estudo, equinos, sem predileção por raça ou sexo, com idade mínima de cinco anos. A fase experimental foi realizada no Jockey Clube, situado no município de Vila Velha – ES, no mês de outubro de 2019.

7.1.2 Critérios de exclusão

Não serão admitidos para o estudo, equinos com idade inferior a cinco anos, uma vez que não terão alcançado a idade adulta, portanto, sua ossificação não é completa.

7.2 PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

O exame físico da região toracolombar foi composto pela inspeção, palpação e testes de mobilidade:

7.2.1 Inspeção

A inspeção foi realizada com o animal em apoio quadrupedal, e observou-se a atitude do animal, simetria muscular, conformação, vista lateral, dorsal e caudal da coluna vertebral, presença de feridas na região toracolombar, variações na conformação, como cifose, lordose ou escoliose e condição clínica geral. Estes parâmetros foram classificados numa escala de zero a três, sendo que o valor zero foi atribuído para a ausência do parâmetro, o valor um para a presença ligeira, o valor dois para a presença moderada e o valor três para a presença severa.

7.2.2 Palpação

A palpação da região toracolombar foi realizada com os animais em apoio quadrupedal, desde as primeiras vértebras torácicas palpáveis (T3 ou T4) até a base da cauda (Figura 4). A palpação foi sempre iniciada aplicando-se pouca pressão sobre as estruturas anatômicas, para o animal permanecer relaxado durante o exame, evitando-se assim que o animal contraísse a musculatura toracolombar, prejudicando o procedimento. À palpação da linha média dorsal observou-se presença de sensibilidade dolorosa associada à musculatura toracolombar ou às articulações intervertebrais dorsais. A classificação utilizada foi à mesma dos itens relativos à inspeção.



Figura 4. Palpação da linha média dorsal.

7.2.3 Testes de mobilidade

Como testes de mobilidade promoveram-se a dorsoflexão, ventroflexão e lateroflexão, com o propósito de avaliar a tolerância à mobilização pelos animais, tendo em conta a amplitude de movimento, presença de contração muscular e tempo de retorno à posição de equilíbrio (Figura 5).



Figura 5. Testes de mobilidade da coluna vertebral. Ventroflexão toracolombar (A) e lateroflexão toracolombar (B).

Estes testes foram classificados relativamente à reação apresentada pelos animais, como normais, aumentados ou diminuídos. Cavalos que apresentam dor a nível do dorso revelam um padrão anormal do movimento deste, mostrando um movimento mais rígido ou redução do movimento (COELHO, 2019).

7.3 EXAMES COMPLEMENTARES

A cada um dos equinos foi efetuado um exame radiográfico das vértebras da região da cernelha da T3 a T11, e toracolombar, precisamente de T11 a T18. As imagens radiográficas foram obtidas sem sedação dos animais, estando estes de pé, com os membros bem apoiados no chão e paralelo entre si e a cabeça e pescoço para frente, alinhados com o corpo, numa posição neutra (Figura 6).



Figura 6. Posicionamento do equino para o exame radiográfico.

Os animais foram marcados com adesivos com objeto radiopaco, ao nível de T16 com o objetivo de constituir um ponto de referência na visualização das imagens radiográficas (Figura 7).



Figura 7. Ponto de referência marcado com objeto radiopaco.

A ampola de raios-X portátil foi localizada do lado esquerdo do animal, centrando-se o feixe cerca de 10 a 15 cm ventralmente à superfície de pele dorsal, num ângulo horizontal. Em relação às constantes utilizadas, para observar os processos espinhosos dorsais na região da cernelha foram empregadas constantes 85kV e 1.6 mAs, e na região toracolombar as constantes 85 kV e 2.0 mAs na projeção lateral e 85 kV e 1.6 mAs na projeção oblíqua.

Realizaram-se, então, a cada animal na região toracolombar uma projeção lateral e uma projeção lateral oblíqua e sempre que necessário repetiram-se as mesmas, de modo a que permitissem visualizar as estruturas com definição, para um correto diagnóstico.

O equipamento de radiografia digital utilizado foi Dr Examvue e emissor OrangeVet 90/20 (Figura 8).



Figura 8. Equipamento radiográfico utilizado.

Os envolvidos no procedimento estavam devidamente protegidos contra a radiação, tendo sido, também, rotativos, para minimizar a exposição. As imagens radiográficas de cada animal foram, por fim, avaliadas individualmente pela Médica Veterinária Dra^a Maria Carolina Toni.

7.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados recolhidos foram registrados em fichas individuais para cada animal. Foram recolhidos dados como, identificação do animal, nomeadamente, o seu nome, idade, sexo, raça, data da avaliação, assim como todas as projeções radiográficas realizadas em cada animal e as alterações encontradas.

Os dados serão tabulados em planilhas do programa *Microsoft Office Excel 2010*. Devido ao tamanho da amostra, baixa potência estatística e pouco nível de randomização, os animais não foram agrupados para tratamento estatístico.

8 RESULTADOS

A amostra em estudo é constituída por 10 cavalos com idades de 5 anos (40%), 6 anos (20%) ,7 anos (10%), 12 anos (10%), 15 anos (10%) e 20 anos (10%). Os dados anteriormente referidos estão ilustrados no gráfico 1.

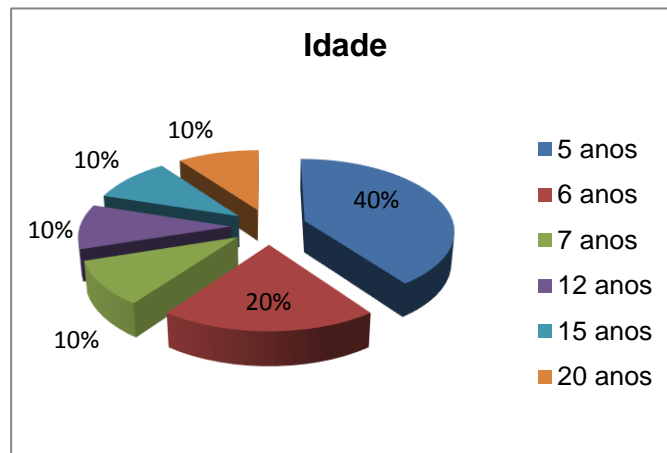


Gráfico 1: Distribuição dos animais por idade

Em relação ao sexo dos animais, 50% são fêmeas e 50% são machos, os dados se encontram no gráfico 2.

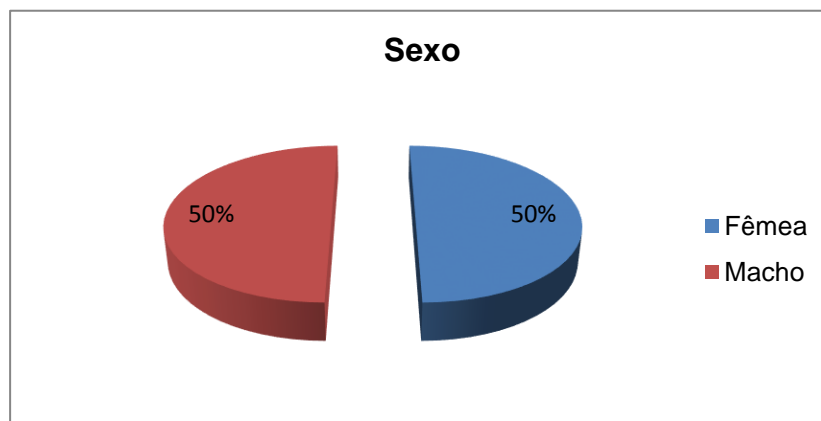


Gráfico 2: Distribuição dos animais por sexo.

As modalidades esportivas dos cavalos foram 50% de salto e 50% de tambor, representados no gráfico 3.

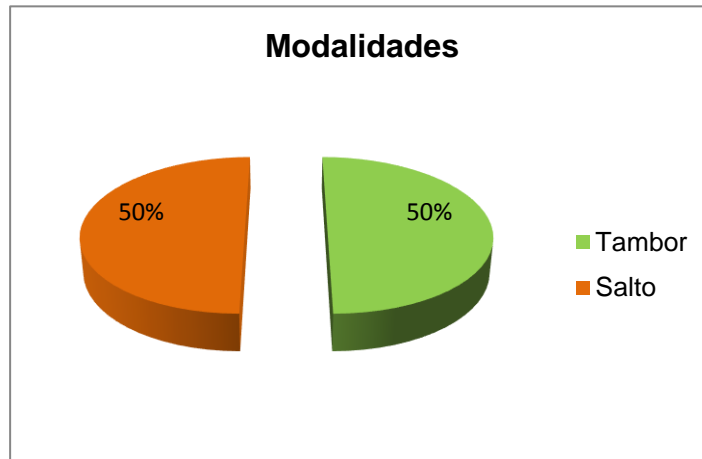


Gráfico 3: Distribuição dos animais por modalidades.

8.1 EXAME FÍSICO

Todos os animais foram considerados clinicamente sadios ao exame dos parâmetros vitais (Tabela 1). Os parâmetros foram comparados ao padrão de normalidade para a espécie equina segundo Feitosa (2014).

TABELA 1 – Exame físico dos equinos avaliados, seguido da média dos resultados. Valores mínimo e máximo da frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), temperatura retal (TR) e tempo de perfusão capilar (TPC).

Parâmetro	Unidade	Referência	Nº de animais	Média
TR	°C	37,5 a 38,5	10	38°C
FC	bpm	28 a 40	10	36 bpm
FR	mpm	8 a 16	10	17 mpm
TPC	Segundos	1-2	10	2 segundos

Nº: número de animais

A avaliação da coloração das mucosas apresentava colorações normocoradas, úmidas e brilhantes. Os linfonodos não apresentam reatividade.

Nos exames físicos efetuados foram encontradas uma ou mais alterações em seis dos dez equinos que foram examinados. Em todos os animais foi confirmada a presença de dor toracolombar por meio do exame físico realizado.

O grau e tipo da resposta dolorosa e alterações de mobilidade variou entre os animais. A frequência das alterações identificadas, durante as várias etapas dos exames físicos, encontra-se nos gráficos 4, 5 e 6.

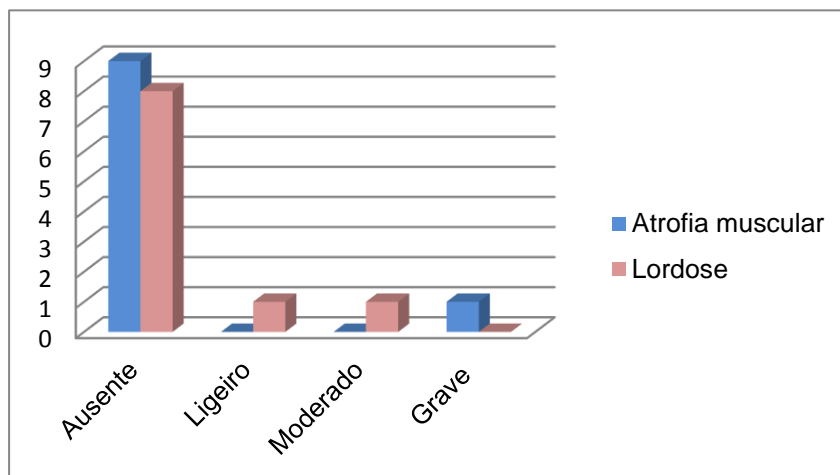


Gráfico 4 - Descrição das alterações encontradas durante o exame de inspeção de acordo com a escala. (Nº= 10 cavalos).

Em relação à inspeção dos animais, apenas dois animais apresentavam lordose, sendo um classificado como ligeiro (10%) e outro classificado como grau moderado (10%). E um animal que apresentava lordose grau moderado apresentava atrofia muscular de grau grave (10%).

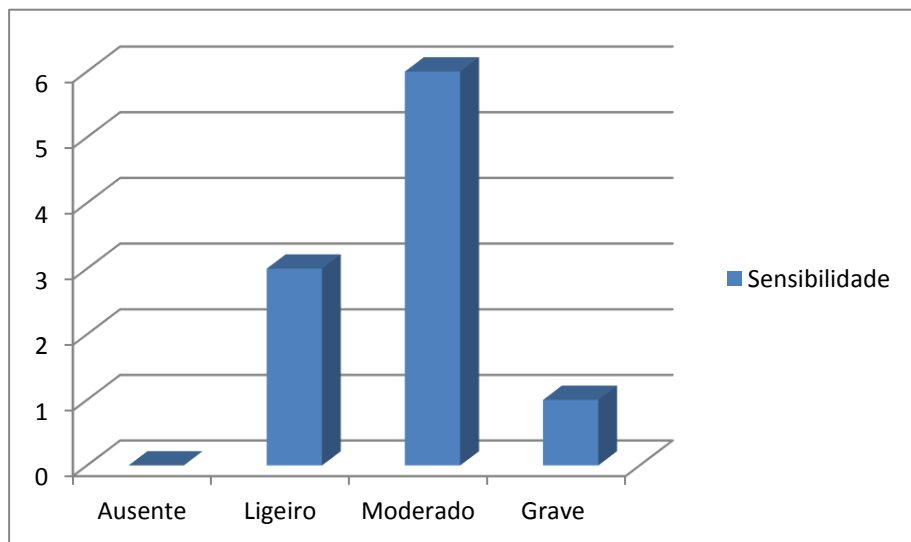


Gráfico 5 - Descrição das alterações encontradas durante o exame de palpação de acordo com a escala. (Nº= 10 cavalos).

Durante o exame de palpação, seis animais apresentavam grau de sensibilidade dolorosa moderada (60%) e três animais apresentavam grau classificado como ligeiro (30%) e um animal apresentou classificação grave (10%).

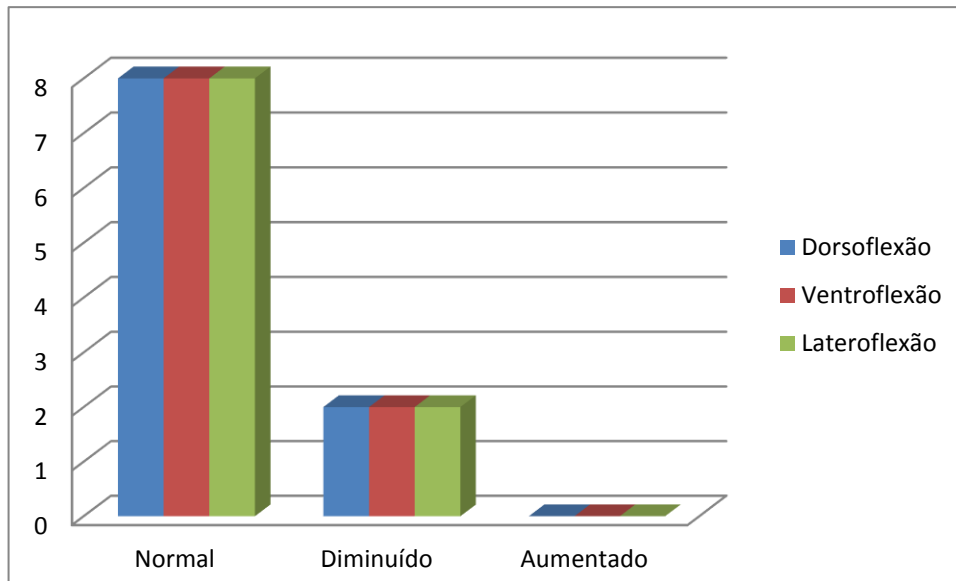


Gráfico 6- Descrição dos resultados encontrados durante os testes de mobilidade de acordo com a escala. N°= 10 cavalos

Nos testes de mobilidade realizados, apenas dois animais apresentaram os movimentos diminuídos na dorsoflexão, ventroflexão e lateroflexão (20%). E oito animais não apresentaram nenhuma restrição ao realizar os movimentos (80%).

8.2 EXAMES COMPLEMENTARES

Nos exames radiográficos efetuados com incidência sobre os processos espinhosos dorsais, foi possível observar alterações radiográficas descritas na Tabela 2.

Alterações radiográficas	Nº de animais
Esclerose óssea	8
Lise óssea	3
Diminuição de espaço entre vértebras	3
Irregularidades nos processos espinhosos	9
Fratura	2

TABELA 2. Alterações radiográficas encontradas nos animais (N°= 10 cavalos). Nota: Existem animais com mais do que uma lesão em simultâneo.

Verificou-se que 90% dos equinos apresentaram alterações radiográficas e que, quatro animais (40%) apresentaram mais de três alterações (Figuras 9,10,11,12, 13 e 14). Não foi possível observar lesões que indiquem Kissing spines.

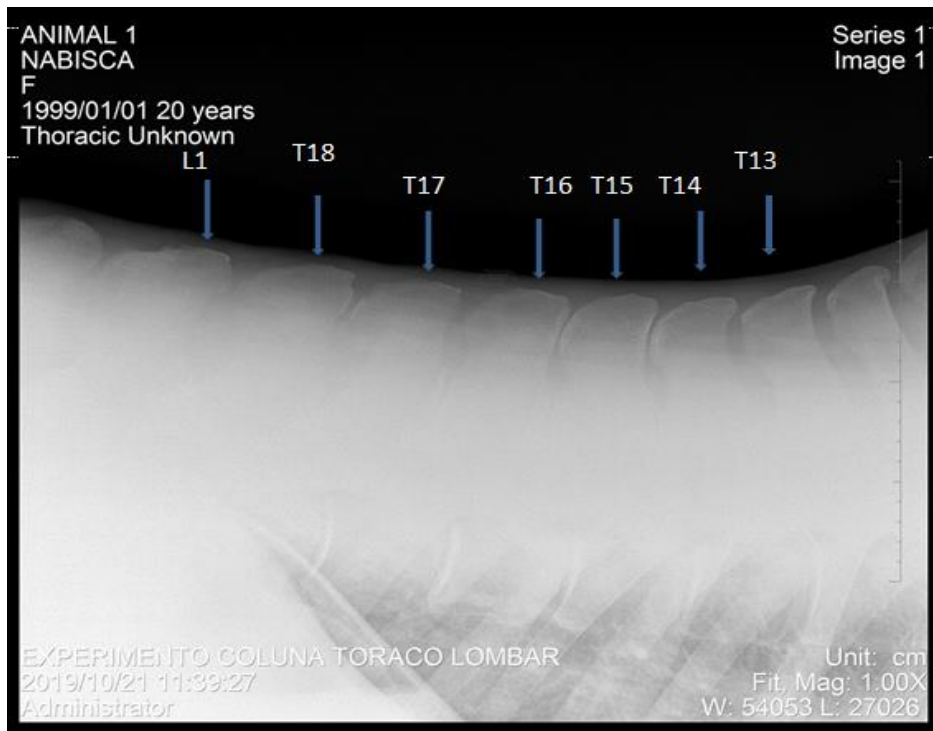


Figura 9. Projeção lateral – diminuição de espaço entre T15-T16, áreas escleróticas em T14, T15 e T17 com irregularidades nos processos espinhosos (Animal 1).

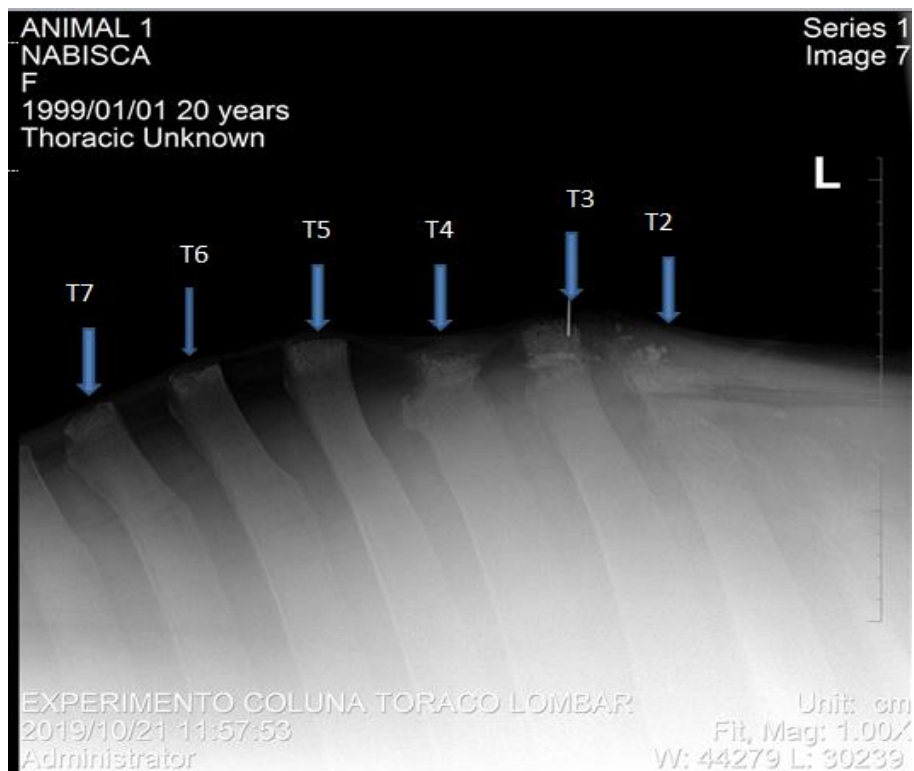


Figura 10. Projeção lateral da cernelha– presença de fraturas em T2 e T3, lise óssea e esclerose em T2, T3 e T4 (Animal 1).

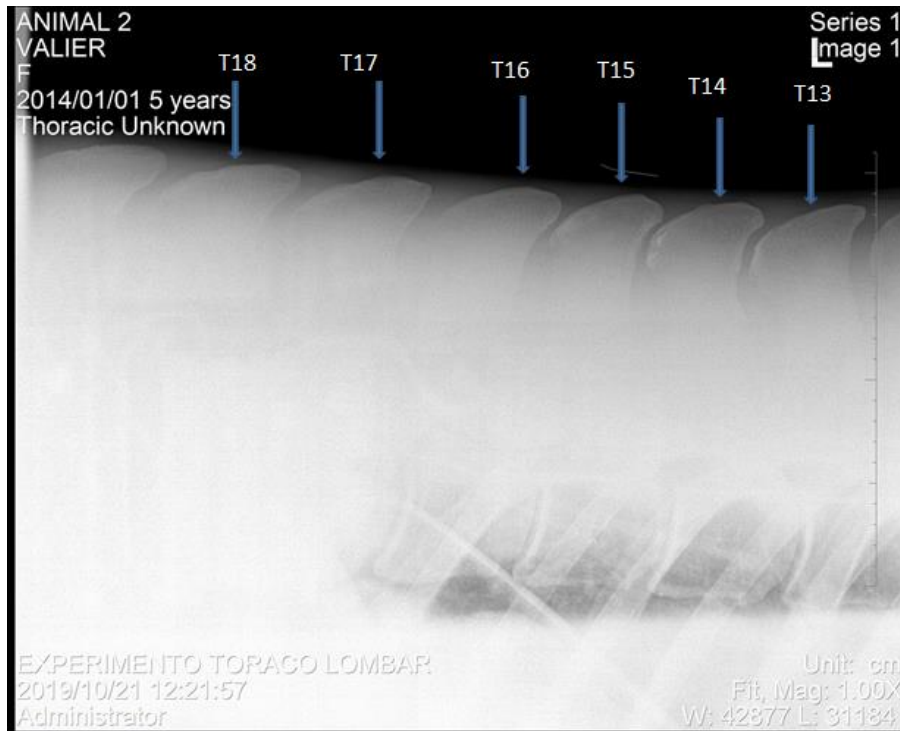


Figura 11. Projeção lateral – presença de áreas escleróticas em T13, T14 e T15, irregularidades nos processos espinhos das vértebras T13-T18 (Animal 2).

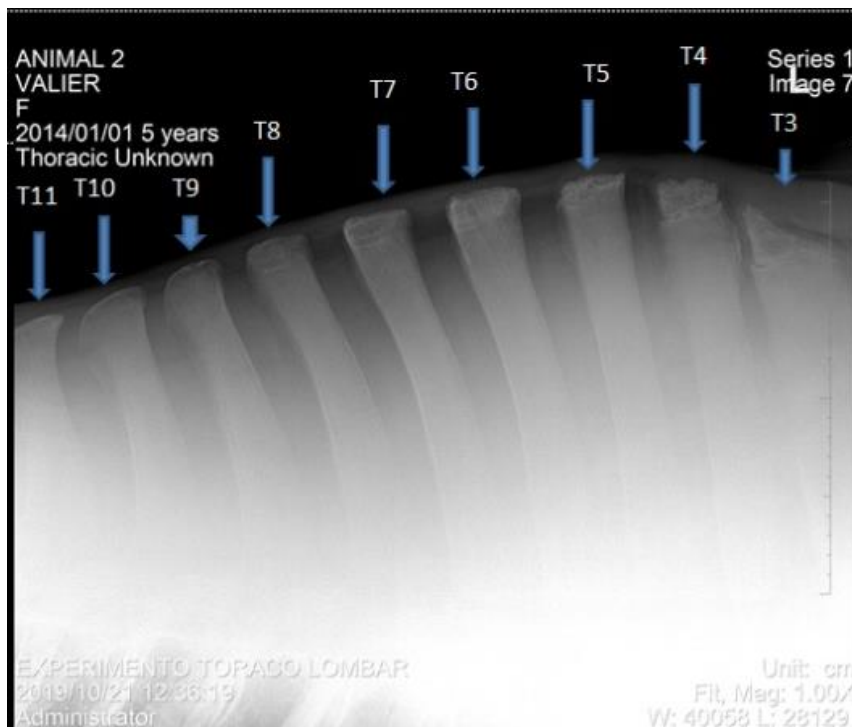


Figura 12. Projeção lateral da cernelha – presença de fraturas em T3 e T4, lise óssea em T5, e irregularidades nos processos espinhosos em T5 e T6 (Animal 2).

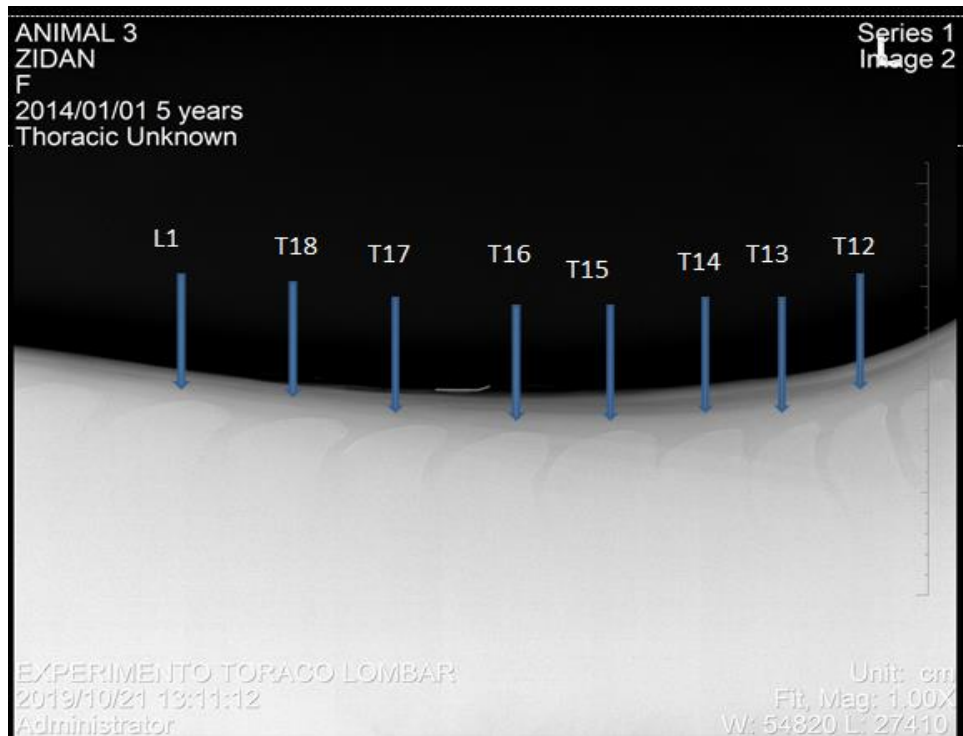


Figura 13. Projeção lateral – presença de diminuição de espaço entre as vértebras T13-T14 e T14-T15, áreas escleróticas e irregularidades nos processos espinhosos das vértebras em T14 e T15 (Animal 3).

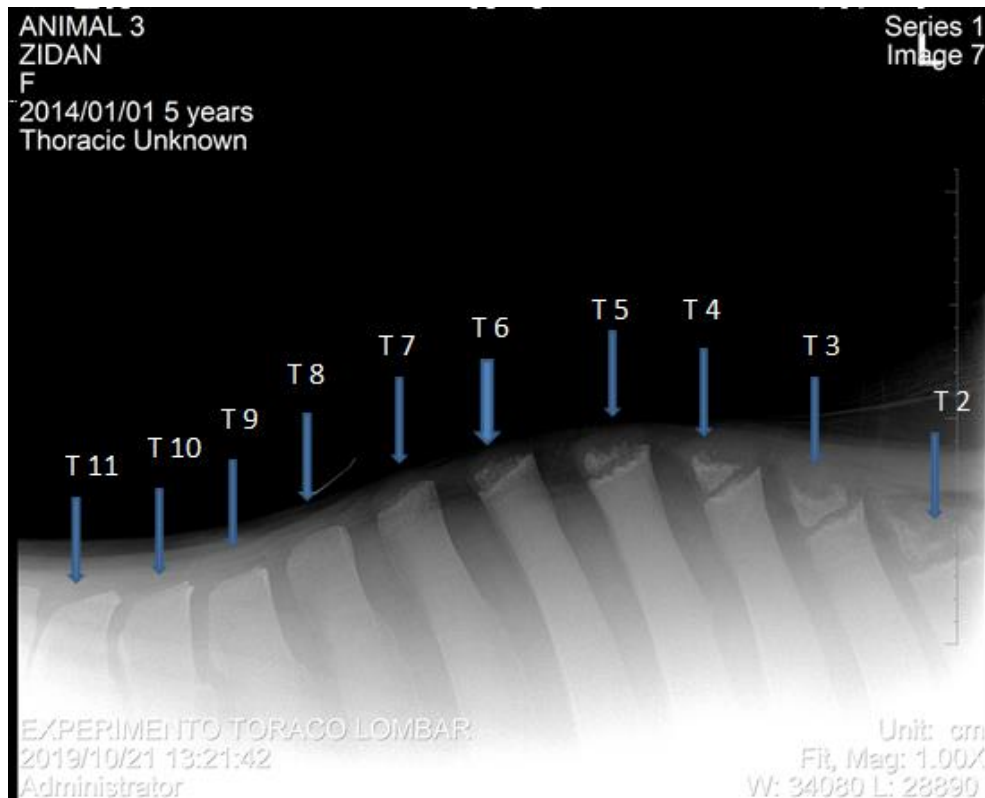


Figura 14. Projeção lateral da cernelha– esclerose óssea em T9 e T10, e irregularidades nos processos espinhosos em T8, T10 e T11 (Animal 3).

9 DISCUSSÃO

9.1 EXAME FÍSICO

O exame físico, apesar de ser uma ferramenta de enorme importância no diagnóstico de patologias nos equinos, continua a ter limitações, como sucede com as lombalgias e em todos os casos em que não existe dor localizada (MARTINS, 2013).

Todos os animais foram considerados clinicamente sadios ao exame dos parâmetros vitais de acordo com a tabela 1, comparados ao padrão de normalidade para a espécie equina segundo Feitosa (2014). Os animais mostraram temperamento tranquilo ao exame, não oferecendo resistência aos mesmos, principalmente à palpação e testes de mobilidade.

Neste estudo 50% dos pacientes avaliados eram fêmeas e 50% machos, destes somente dois apresentaram alterações em processos espinhosos, sendo uma fêmea e um macho, assim como no experimento feito por Mieirol (2013), não houve predileção por sexo para acometimento.

Em relação à idade, os animais que mais tinham sensibilidade dolorosa grave e alguns moderados, eram animais mais velhos com 20 anos (10%), 15 anos (10%) e 12 anos de idade (10%), como mostrado no gráfico 1. Zimmerman *et al.* (2011) constataram que cavalos com dor toracolombar são significativamente mais velhos do que os que não apresentavam dor. Não há evidências disponíveis que expliquem a razão da diminuição dos espaços interespinhosos aumentar com a idade, porém, pode, simplesmente, ser o resultado da extensão progressiva da coluna vertebral com a idade.

Souza (2013) relata que equinos que praticam esportes de salto são comumente mais acometidos com Kissing spines do que outras raças. No estudo, nenhum animal da modalidade salto apresentou lesão compatível.

Segundo Fonseca (2008) e Martins (2013), a gradação da intensidade das alterações mais comum dos achados é em leve, moderado e severo. Outras

quantificações podem envolver o uso de escalas numéricas, em escores, com o objetivo de monitorar alterações na dor, tonicidade muscular, mobilidade articular ou alterações funcionais. No presente estudo foi usado o método que classifica as lesões da região toracolombar e o estado da mesma, em ausente, ligeiro, moderado e grave, tendo sido, esta opção baseada no fato de que a avaliação foi feita uma única vez, sendo este o método mais indicado para a realização do estudo.

As curvaturas anormais mais comuns de serem encontradas nos equinos são a cifose lombar e a lordose torácica, sendo que estas duas alterações podem ser encontradas em conjunto no mesmo animal. A lordose é definida como um desvio ventral na coluna toracolombar, e pode ser vista em animais clinicamente sadios e não implica necessariamente a presença de dor toracolombar (VIANNA *et al* 2005; FONSECA, 2008), sendo identificada na inspeção feita nos pacientes pertencentes ao estudo realizado, assim como mostra o gráfico 4. Em relação à inspeção dos animais, apenas dois animais apresentavam lordose, sendo um classificado como ligeiro (10%) e outro classificado como grau moderado (10%). E um animal que apresentava lordose grau moderado apresentava atrofia muscular de grau grave (10%).

Detecção da atrofia dos músculos epaxiais é um dos sinais de um animal potencialmente portador de lesões toracolombares, pois a atrofia reflete a redução de movimento em áreas de dor (FONSECA, 2008; MENDES *et al*, 2013). Sardari (2008) e Reis (2013) relata que a atrofia do músculo pode advir de várias causas, entre elas, lesões nas fibras musculares, falta de exercício ou, principalmente, secundária a lesões ósseas e também podem estar relacionadas com a sela, provocando lesões nas fibras musculares.

Sousa (2012) diz que alterações agudas nas curvaturas, em cavalos adultos, devem-se normalmente a adaptações funcionais por dor ou desequilíbrios musculares, e pode estar associada a “*kissing spines*”. Pode ser um problema adquirido com a idade, mas normalmente não tem significado clínico.

No exame de palpação, três pacientes obtiveram sensibilidade ligeira (30%), seis moderada (60%) e um grave (10%), assim como mostra o gráfico 5.

Sousa (2012) e Mendes et al (2013) ainda cita que um sinal positivo de dor é obtido quando o cavalo se encolhe e evidencia o espasmo muscular sobre o local da lesão. Respostas severas são perceptíveis em alguns equinos ao emitirem gemidos, escoiceando e, até mesmo, fugindo do exame ao se recuar quando a pressão é exercida.

Em um estudo realizado por Turner (2011), 212 dos 310 cavalos (68%) avaliados foram diagnosticados com Kissing spines. Os cavalos apresentaram dor ou avaliação de claudicação devido a uma mudança no comportamento do cavalo. Sousa (2012) diz que animais com Kissing spines, durante o exame físico, podem surgir sinais como: atrofia muscular, irregularidades e sensibilidade de processos espinhosos e/ou do ligamento supraespinhoso, rigidez da coluna toracolombar, mobilização dorsoventral difícil e redução da mobilidade lateral da região afetada, o qual no presente estudo também foi avaliado a presença de sensibilidade dolorosa, porém não foi diagnosticado essa lesão.

A movimentação é graduada como diminuída, normal e aumentada (FONSECA, 2008). Em relação aos testes de mobilização realizados, apenas dois animais (20%) tinham os movimentos diminuídos, como mostra o gráfico 6. Alguma alteração no grau e suavidade desses movimentos, ou uma resposta do cavalo, como flexão do membro ou movimento da cauda, coices ou grunhidos podem ser significativas. Cavalos com dor mostram uma redução da flexão ou extensão da coluna durante os testes de mobilização (COELHO, 2019).

No estudo realizado por Coelho (2019), relativamente aos testes de mobilidade, apenas na dorsoflexão, metade dos equinos revelou um teste normal, sendo que a ventroflexão e lateroflexão estava alterado na maioria dos animais. O que corrobora a este estudo, no qual os animais que apresentam restrição de movimento estavam alterados a dorsoflexão, ventroflexão e lateroflexão.

O exame físico foi essencial no diagnóstico da dor lombar, sendo importante para avaliar e identificar outras causas que possam estar potencialmente contribuindo para a queda de desempenho, concordando com Fonseca (2005).

9.2 EXAMES COMPLEMENTARES

As lesões nos equinos constituem uma vasta fonte de perdas financeiras e atléticas na indústria equina e, por isso, um exame radiográfico de rotina é determinante para minimizar os custos associados e os problemas envolvidos (RIBEIRO, 2017).

As enfermidades toracolombares nos equinos representam um desafio ao veterinário, que busca eliminar a dor, restituir o uso atlético do animal e minimizar as perdas econômicas. A lombalgia em equinos é uma área crescente na medicina veterinária devido a maior incidência de enfermidades toracolombares encontradas na avaliação de claudicação, disfunção ou baixo desempenho na atividade atlética dos equinos. A dificuldade de acesso das estruturas envolvidas e a ausência de sinais clínicos específicos tornam o diagnóstico difícil e requer a utilização de métodos de diagnóstico por imagem complementar ao exame físico, para maior eficácia diagnóstica (CAMPOS, 2017).

Este estudo experimental visa ilustrar a utilização da técnica radiográfica como meio diagnóstico para alterações ósseas em região de coluna toracolombar, uma vez que é uma técnica acessível e, portanto, de grande auxílio ao clínico. No entanto, o exame radiográfico possui limitações para equinos com maior densidade de musculatura, pois não é possível a penetração da radiação. Nestes casos, a indicação seria o uso de outras técnicas de imagem como ultrassonografia ou então termografia.

Nesse estudo, as imagens radiográficas foram obtidas sem sedação dos animais, estando estes de pé, contidos no tronco, com os membros bem apoiados no chão e paralelo entre si e a cabeça e pescoço para frente, alinhados com o corpo, numa posição neutra. Ribeiro (2017) diz que a preparação do paciente é essencial para obter uma imagem radiográfica de boa qualidade e, ainda para minimizar a exposição da radiação dos operadores envolvidos no procedimento.

Segundo Mieiro (2013), Ribeiro (2017) e Coelho (2019) é recomendado tranquilizar o cavalo, usando detomidina ou romifidina. A tranquilização permite que a pessoa que está a segurar o cavalo se afaste de modo a ter uma menor exposição à radiação.

No entanto, se este for calmo não há necessidade de fazê-lo, assim como no presente estudo, todos os animais apresentavam um temperamento tranquilo.

Os animais foram marcados com adesivos com objeto radiopaco (Figura 7), ao nível de T16 com o objetivo de constituir um ponto de referência na visualização das imagens radiográficas, assim como diz o estudo de Mieirol (2013) e Souza (2013), que também utilizaram a marcação para obter um ponto de referência.

Foram radiografadas a região de cernelha e região toracolombar, sendo esta última na projeção lateral e oblíqua, assim como recomenda Sousa (2012). Em relação às constantes utilizadas, para observar os processos espinhosos dorsais na região da cernelha foram empregadas constantes 85kV e 1.6 mAs, e na região toracolombar as constantes 85 kV e 2.0 mAs na projeção lateral e 85 kV e 1.6 mAs na projeção oblíqua. O estudo radiográfico da coluna toracolombar em equinos adultos apresenta alguns problemas técnicos. A espessura da região do dorso exige equipamentos de alta potência, 75-120 kV e 100-250mAs. A enorme densidade de tecidos moles e tamanho do equino exige exposições radiográficas elevadas, o que causa uma considerável dispersão de radiação e degradação da qualidade da imagem radiográfica (MARTINS, 2013).

No estudo realizado por Fonseca (2008), o conflito dos processos espinhosos foi encontrado em sete animais, e em dois deles pôde-se notar a presença de desmitos inter espinhosos nos espaços intervertebrais adjacentes a esta lesão, justamente os animais que desenvolviam prova de rédeas. Existem suposições de que a desmite inter espinhosa seja uma fase inicial da síndrome dos processos espinhosos. Portanto, no presente estudo não foi encontrado nenhum achado radiográfico compatível com Kissing spines seja nos animais que praticam salto e os que praticam tambor.

De acordo com alguns autores como Campeão (2017) e Martins (2013), Kissing spines é a causa mais comum de dor dorsal e é mais frequente na região torácica, entre T13 e T18, porém no presente estudo, os animais que apresentavam dor durante a palpação, não tinham a presença dessa lesão.

Foi relatada no estudo de Turner (2011) e Zimmerman et al (2011), a ocorrência de Kissing spines mais comumente entre T13 e T18, a maioria ocorre ao redor das vértebras anticlinais (T14-15, T15- 16). Infante et al (2016), avaliaram 30 cavalos, onde mostraram sinais radiológicos evidentes de Kissing spines. No presente estudo não foi diagnosticada a presença de Kissing spines nos exames radiográficos.

No estudo de Girodroux et al (2010), foram revisados dados de 77 cavalos com evidências de dor toracolombar. A presença de outras anormalidades ósseas da região da cernelha e toracolombar ou outros problemas potencialmente contribuintes para o mau desempenho foi registrada, assim como no presente estudo indicando alterações como mostradas na tabela 2 e nas figuras 9, 10, 11, 12, 13 e 14.

10 CONCLUSÃO

No término deste estudo, pode-se afirmar que alterações localizadas na coluna de equinos atletas são comumente encontradas, porém em nenhum dos pacientes utilizados foi possível identificar lesões compatíveis com *Kissing spines*.

Pode-se afirmar também que, a idade é um fator relevante em doenças degenerativas, identificado maior grau de sensibilidade à dor em testes de mobilidade e palpação nos animais mais velhos.

O estudo das patologias de dorso em equinos ainda apresenta um forte desafio para os veterinários, apesar de se encontrar em desenvolvimento. Consequente a isto, este estudo poderá contribuir para pesquisas aprofundadas relacionadas a alterações toracolombares em equinos atletas.

ANEXOS

FICHA DE EXAME FÍSICO

DATA:	
NOME:	
PROPRIETÁRIO:	
IDADE:	
MODALIDADE	
SEXO:	F () M ()

TPC:		MUCOSA:	
FC:		DESIDRATAÇÃO %:	
FR:		LINFONODOS:	
TEMPERATURA:			

INSPEÇÃO:	
------------------	--

PALPAÇÃO:	
------------------	--

RADIOGRAFIA:	
---------------------	--

REFERÊNCIAS

ABQM. **Regulamento geral de concursos e competições da raça QUARTO DE MILHA**, 2014. Disponível em: https://www.abqm.com.br/documentos/esportes/abqm_regulamento-de-competicoes-set2014.pdf. Acesso em: 07/06/2019.

ALLEN, K.A.; JOHNS, S.; HYMAN, S.S.; SISLAK, M.D.; DAVIS, S.; AMORY, J. **How to Diagnose and Treat Back Pain in the Horse**. In: AAEP Proceedings – 56th Annual Convention, v.56, p.384-388, December, Baltimore, EUA, 2010. Disponível em: <https://www.pulsevet.com>. Acesso em: 30/10/2019.

ALVES, A., L., G.; FONSECA, B., P., A.; THOMASSIAN, A.; NICOLETTI, J., L., M.; HUSSNI, C., A.; SILVEIRA, A., B. Lombalgia em equinos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. São Paulo, v. 44, n. 3, p. 191-199, 2007.

ARAÚJO, A.M.S. Treinamento e desempenho atlético de equinos (Revisão). **PUBVET**, Londrina, V. 8, N. 18, Ed. 267, Art. 1774, Setembro, 2014.

BERNER, D.; WINTER, K.; BREHM, W.; GERLACH, K. Influence of head and neck position on radiographic measurement of intervertebral distances between thoracic dorsal spinous processes in clinically sound horses. **Equine Veterinary Journal**. Volume 44, Issue S43. November 2012.

BORBA, F.F. **A utilização da fisioterapia na reabilitação de lesões na coluna vertebral de equinos atletas**. (Monografia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina Veterinária. Porto Alegre, 2018.

CAMPEÃO, T.H.P. **Abordagem às afecções da região axial em cavalos de desporto**. Dissertação de mestrado integrado em medicina veterinária da universidade de Lisboa. Lisboa, 2017.

CAMPOS, G. F. **Uso da ultrassonografia no diagnóstico das principais patologias toracolombares dos cavalos atletas.** (Monografia) Faculdade Max Planck Instituto Brasileiro de Veterinária – IBVET. São Paulo, 2017.

CARVALHO, M.G. **Carga de trabalho de equinos da raça Quarto de Milha monitorados com sistema de posicionamento global (GPS) e monitor cardíaco durante exercício de Três Tambores.** Dissertação (Mestrado) – Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista – Unesp. Botucatu, p.82, 2015.

CASTRO, T.F. **Indicadores de performance esportivo em equinos.** Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

CHRISTOVÃO, F., G.; BARROS, R.M.L.; FREITAS E.V.V.; LACERDA-NETO, J.C.; QUEIROZ-NETO, A. Análise cinemática tridimensional do movimento de equinos em esteira rolante. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** - v.59, n.4, p.862-868, 2007.

COELHO, C.C.O. **Estudo radiográfico e semiológico da região toracolombar de cavalos de desporto em estação.** Dissertação (Mestrado). Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Faculdade de Medicina Veterinária. Lisboa, 2019.

COOMER, R.; P.,C.; MCKANE, S., A.; SMITH, N. A Controlled Study Evaluating a Novel Surgical Treatment for Kissing Spines in Standing Sedated Horses. **Veterinary Surgery.** v 41, Issue 7, 2012.

DUMONT, C.B. S; LEITE, C.R; MORAES, J.M; ALVES, R.O; GODOY, R.F; LIMA, E.M.M. Parâmetros eletrocardiográficos de equinos Puro Sangue Árabe submetidos a exercício prolongado de enduro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.9, p.1966-1973, set, 2010.

ERICHSEN, C. **Diagnostic Imaging of the Equine Thoracolumbar Spine and Sacroiliac Joint Region**. 2003. 69f. Monografia (Doutorado em Medicina Veterinária), Department of Large Animal Clinical Sciences, The Norwegian School of Veterinary Science, Oslo, 2003.

FANTINI, P.; PALHARES, M., S. Lombalgia em equinos. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.5, n.4, p.359-363, 2011.

FEITOSA, F.L. Semiologia Veterinária: a arte do diagnóstico. **Editora ROCA**. 3ª edição. Pág. 78-102, 2014.

FERRAZ, G., C. Fisiologia do exercício e a performance equina. **Revista Acadêmica de Ciência Equina**. V. 01, n. 1, p. 19-27, 2016.

FILIPPIADIS, D., K.; MAZIOTI, A.; ARGENTOS, S.; ANSELMETTI, G.; PAPAKONSTANTINO, O.; KELEKIS, N.; KELEKIS, A. Bastrup's disease (kissing spines syndrome): a pictorial review. **Insights into Imaging, European Society of Radiology**. 6:123–128, 2015.

FONSECA, B.P.A.; ALVES, A.L.G.; HUSSNI, C.A. Clinical exam protocol for the equine thoracolumbar spine. In: **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 48, n. 4, p. 271-280, 2011.

FONSECA, B. P. A. **Protocolo de exame clínico e tratamento de dor lombar em equinos atletas da raça quarto de milha**. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista – UNESP. 182 p. Botucatu, 2008.

FONSECA, B. P. A. **Termografia e ultrassonografia no diagnóstico de enfermidades toracolombares em equinos atletas**. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista – UNESP. 71 p. Botucatu, 2005.

GIRODROUX, M.; DYSON, S.; MURRAY, R. Osteoarthritis of the thoracolumbar synovial intervertebral articulations: Clinical and radiographic features in 77 horses with poor performance and back pain. **Equine Veterinary Journal**. V. 41, I. 2, 2010.

HARRISON, A.; RIIS, K., H.; JENSEN, A.; OLESEN, K., R. Case Report Non-invasive Assessment of Lameness in Horses with Dorsal Spinous Process Impingement "Kissing spine": A Case Study. **Scientia Ricerca**. P.257-265, vol.1, I.6, ISSN: 2573-3435. 2018.

HILL, J. **Kissing Spines in horses: more than Back Pain**. Feb 14, 2018. Disponível em: <https://thehorse.com/148184/kissing-spines-horses-back-pain/>. Acesso em 06/11/2019.

INFANTE, D.; CROXATTO, A.; CORRÊA, F. Radiologic findings consistent with *kissing spines* syndrome in Chilean thoroughbreds horses. **Sustainability Agri, Food and Environmental Research** 4(4), 14-17, 2016.

MARTINS, J.T.R. **Incidência de lesões toracolombares em cavalos de horseball**. Dissertação de mestrado integrado em Medicina Veterinária. Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária. LISBOA, 2013.

MENDES, A., B.; FIGUEIRÓ, G., M.; LUCAS, F., A; BARIONI, G. Lombalgia equina: diagnóstico e tratamento. Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia, **PUBVET**, Londrina, V. 7, N. 17, Ed. 240, Art. 1583, 2013.

MIEIRO, A. M. G. P. M. **Estudo da dorsalgia em equinos do exército em Mafra**. **Dissertação** apresentada para a obtenção do Grau de Mestre em Medicina Veterinária. Lisboa, 2013.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **Revisão do Estudo do Complexo do Agronegócio do Cavallo**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/equideocultura/anos-antteriores/revisao-do-estudo-do-complexo-do-agronegocio-do-cavallo>. Acesso em: 29/05/2019.

MONTEPEGADO, A. D. B. M. **Estudo preliminar sobre a influência da conformação no desempenho desportivo de cavalos de salto de obstáculos.** Dissertação apresentada para a obtenção de Grau de Mestre em Medicina Veterinária. Lisboa, 2017.

MURRAY, R., C.; DYSON, S. J.; TRANQUILLE, C.; ADAMS, V. Association of type of sport and performance level with anatomical site of orthopaedic injury diagnosis. **Equine Veterinary Journal.** 36, 411-416, 2006.

PATRICIO, C. R. **Perfil de complexos de subluxação da coluna vertebral de equinos de salto na avaliação quiroprática veterinária.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Medicina Animal, Alegre, 2017.

PEREIRA, E.L.; SILVA, C.F.; MAZO, J.Z. As primeiras participações de atletas do hipismo sul-rio-grandense em Jogos Olímpicos. **Rev. Bras. Educ. Fís. Esporte** (São Paulo) 29(1): 47- 64. Jan-Mar; 2015.

REIS, A. C. A. A. **Avaliação clínica e radiológica da região toracolombar em cavalos de patrulha da guarda nacional republicana com lombalgia.** Dissertação de Mestrado. Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária. Lisboa, 2013.

RIBEIRO, A.S.M.C. **Avaliação radiográfica em equinos em início de trabalho.** Dissertação (Mestrado). Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 2017.

SARDARI, K. Back pain: A Significant Cause of Poor Performance in Show Jumping Horses (Diagnostic challenge and Treatment). **Iranian Journal of Veterinary Surgery (IJVS).** Department of Clinical Sciences, School of Veterinary Medicine, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran. Year: 2008.

SCHLUP, E. **Influência do treinamento na trajetória de salto de cavalos novos.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 47p. 2010.

SECANI, A.; LÉGA, E. Fisiologia do exercício em equinos. **Revista Nucleus Animalium**, v.1, n.2, nov.2009.

SOUSA, M.T.S. **Abordagem à patologia de dorso em equinos**. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária). Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar. Universidade do Porto. Porto, 2012.

SOUZA, L. P. de; BORTOLINI, Z.; MÜLLER, T. R.; SANTOS, R. V.; VULCANO, L. C. Aplicações do exame radiográfico na avaliação da coluna vertebral de equinos. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR**, Umuarama, v. 16, n. 1, p. 87-92, jan./jun. 2013.

SOUZA, L.P.; SESOKO, N.F.; SANTOS, R.V.; EVANGELISTA, F.C.; MACHADO, V.M.V.; VULCANO, L.C. Radiografia convencional e tomografia computadorizada no estudo da coluna cervical de equinos adultos – Revisão de literatura. **Med. Vet. 5(4 Supl. 1)**: 238. dez, 2011.

STUDART, M. J. B. **Uso de quiropraxia para tratamento de enfermidades de segmentos vertebrais toracolombares em equinos**. Trabalho de conclusão de curso de graduação. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília – Brasília, 2018.

TURNER, T.A. Overriding Spinous Processes (“Kissing Spines”) in Horses: Diagnosis, Treatment, and Outcome in 212 Cases. **Wound & Orthopedic Management**. p. 424-430. Vol. 5, 2011.

VIANNA, M., L.; DOMBUSCH, P., T.; JÚNIOR, P.,V., M.; ARAÚJO, L., M.; CARON, P., E.; TONIN, V.,R. Avaliação clínica e radiográfica da coluna vertebral de cavalos da polícia militar. **Revista Agrária Acadêmica**, Curitiba, v.3, n.4, p. 39-45, out/dez. 2005.

ZANEB,H.; PEHAM,C.; STANEK,C. Functional anatomy and biomechanics of the equine thoracolumbar spine: a review. In: **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, Turquia, v. 37, p.380-389, 2013.

ZIMMERMAN, M.; DYSON, S.; MURRAY, R. Comparison of radiographic and scintigraphic findings of the spinous processes in the equine thoracolumbar region. **Veterinary Radiology e Ultrasound**, Volume 52, Issue 6, 2011.