



**DOUGLAS GARCIA PEREIRA**

**ANATOMIA ULTRASSONOGRÁFICA DAS ESTRUTURAS  
FLEXORAS DISTAIS DOS MEMBROS TORÁDICOS DE  
TOUROS DE RODEIO**

**LAVRAS - MG**

**2021**

**DOUGLAS GARCIA PEREIRA**

**ANATOMIA ULTRASSONOGRÁFICA DAS ESTRUTURAS FLEXORAS DISTAIS  
DOS MEMBROS TORÁDICOS DE TOUROS DE RODEIO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Diagnóstico por Imagem, para a obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. Antonio Carlos Cunha Lacreta Junior

Orientador

Prof. Dr. Rodrigo Norberto Pereira

Coorientador

**LAVRAS-MG**

**2021**

## Ficha catalográfica

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Pereira, Douglas Garcia.

Anatomia ultrassonográfica das estruturas flexoras distais dos membros torácicos de touros de rodeio / Douglas Garcia Pereira. - 2021.

43 p. : il.

Orientador(a): Antonio Carlos Cunha Lacrete Junior.

Coorientador(a): Rodrigo Norberto Pereira, Marcos Ferrante.

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Lavras, 2021.

Bibliografia.

1. Bovinos. 2. Radiologia veterinária. 3. Tendinites. I. Lacrete Junior, Antonio Carlos Cunha. II. Pereira, Rodrigo Norberto. III. Ferrante, Marcos. IV. Título.

**DOUGLAS GARCIA PEREIRA**

**ANATOMIA ULTRASSONOGRÁFICA DAS ESTRUTURAS FLEXORAS DISTAIS  
DOS MEMBROS TORÁCICOS DE TOUROS DE RODEIO**

**ULTRASONOGRAPHIC ANATOMY OF THE DISTAL FLEXOR STRUCTURES OF  
THE TORACIC MEMBERS OF RODEO BULLS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Diagnóstico por Imagem, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 24 de Março de 2021.

Dr. Hugo Shisei Toma                      DMV/UFLA

Dr. Stefano Carlo Filippo Hagen      FMVZ/USP

Dr. Rafael Resende Faleiros          EV/UFGM

Prof. Dr. Antonio Carlos Cunha Lacrete Junior  
Orientador

Prof. Dr. Rodrigo Norberto Pereira  
Coorientador

**LAVRAS-MG**

**2021**

Ao meu pai Zé Pereira (*in memoriam*), por sempre me apoiar e incentivar. Além de ser meu maior exemplo de honestidade, caráter e dedicação em todos os momentos da vida.  
Na certeza que hoje está olhando por mim lá do céu.  
Dedico.

## AGRADECIMENTOS

A Deus e Nossa Senhora Aparecida, por sempre me proteger e guiar,

Aos meus pais Zé Pereira (*in memoriam*) e Lourdes, por serem um exemplo de vida para mim, sempre acreditando, incentivando e me apoiando nas decisões. Pela compreensão em momentos de dificuldades durante minha trajetória até aqui.

À minha irmã Kelly pelo apoio e incentivo.

A todos meus familiares, em especial a Tia Hilda, que me incentivou e auxiliou para que eu não desistisse de fazer o curso de medicina veterinária.

A minha amiga Ozana Zacaroni que me incentivou a iniciar a graduação em 2012.

Aos meus orientadores de monitorias e iniciação científica na graduação, Maria Cristina, Zé Antonio e Everton que sempre me incentivaram a procurar conhecimentos e desenvolver habilidades extracurriculares.

Ao professor Marcos Ferrante que aceitou me auxiliar e orientar na análise estatística do trabalho.

Ao Sr. Carlos Maximo que possibilitou o desenvolvimento do projeto nos emprestando o equipamento de ultrassonografia utilizado.

Aos meus companheiros da época de residência, Isa, Dabita, Djow e Debrinha que sempre me apoiaram e estiveram juntos nos momentos que mais precisei.

Ao Sr. Fernando Busquilha, que disponibilizou seus animais e propriedade para realização do trabalho. Aos colaboradores da propriedade, Péla e sua esposa que me recebeu em sua casa durante o período de desenvolvimento do trabalho e também aos colaboradores Wellington e Tayson que juntamente com Péla fazem o manejo dos animais da propriedade.

Ao meu amigo e mestre Prof. Rodrigo Norberto Pereira, que foi meu orientador na residência e coorientador durante o mestrado, por ter confiado em mim e aceitado esse desafio, por ser amigo e me apoiar nos momentos de dificuldades acadêmicas e principalmente quando mais precisei em questões pessoais.

Ao meu orientador, mestre e amigo Prof. Antonio Carlos Cunha Lacrete Junior, por me acolher como orientado e abraçar o projeto, sendo sempre muito solícito e disponível para me ensinar e orientar. Além de sempre estar disposto a conversar e ajudar a todos a sua volta.

Aos funcionários, técnicos e amigos da UFLA que sempre me ajudaram e apoiaram.

À Universidade Federal de Lavras em especial ao Departamento de medicina Veterinária e ao Programa de pós-graduação em Ciências Veterinárias por tornar esse sonho possível.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

A banca examinadora por disponibilizar parte do seu tempo e conhecimentos para contribuir com nosso projeto e meu aperfeiçoamento profissional.

Muito obrigado!

## RESUMO

O Médico Veterinário é o responsável técnico em rodeios, sendo sua presença obrigatória para garantir boas práticas e assegurar o bem estar dos animais. A ultrassonografia torna-se a cada dia um método de diagnóstico complementar mais amplo e efetivo na clínica médica de grandes animais. Na medicina esportiva equina são diversos os estudos que descrevem lesões tendíneas por meio da ultrassonografia, porém, em bovinos atletas, ainda não se tem estudos utilizando esta ferramenta para auxílio diagnóstico das mesmas lesões. Desse modo, foi desenvolvido este estudo, visando contribuir com o diagnóstico das lesões tendíneas em touros de rodeio. O objetivo do presente estudo é descrever a anatomia ultrassonográfica das estruturas flexoras da região distal dos membros torácicos de touros de rodeio hípidos e suas correlações. Para tal, foram avaliados 43 touros de uma propriedade especializada na criação e treinamento de animais de alto desempenho esportivo. O presente estudo será apresentado em dois capítulos: o primeiro trata de uma introdução geral sobre o rodeio e a aplicação da ultrassonografia em grandes animais, especificamente em membros locomotores e o segundo é apresentado em formato de artigo, de acordo com as exigências do periódico de interesse.

**Palavras-chave:** Bovinos. Diagnóstico por Imagem. Tendinites. Touros. Atletas. Alto desempenho.

## **ABSTRACT**

The Veterinarian is the technician responsible for rodeos, and his presence is mandatory to guarantee good practices and ensure the welfare of the animals. Ultrasonography is becoming a broader and more effective complementary diagnostic method in large animal medical clinics every day. In equine sports medicine, there are several studies that describe tendon injuries through ultrasound, however, in bovine athletes, there are still no studies using this tool to aid in the diagnosis of the same injuries. Thus, this study was developed, aiming to contribute to the diagnosis of tendon injuries in rodeo bulls. The present study will be presented in two chapters: the first deals with a general introduction about rodeo and the application of ultrasound in large animals, specifically in locomotive members and the second is presented in article format, according to the requirements of the journal. interest. The aim of the present study is to describe the ultrasound anatomy of the flexor structures in the distal region of the thoracic members of healthy rodeo bulls and their correlations. To this end, 43 bulls from a property specialized in breeding and training high-performance animals were evaluated..

**Keywords:** Cattle. Diagnostic Imaging. Tendonitis. Bulls. Athletes. High performance.



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** Imagem ultrassonográfica de membro torácico direito Ponto 3A. Onde: 1, tendão do músculo flexor digital superficial: 2, tendão do músculo flexor digitas profundo: 3, Ramo profundo do tendão do músculo flexor digital superficial: 4 largura lateromedial (LLM) e 5 espessura dorsopalmar (EDP) do ligamento acessório. C, circunferência: A, Área da seção transversal: d1, largura lateromedial e d2 espessura dorsopalmar.. .....24
- Figura 2** Desenho esquemático do membro torácico bovino, demonstrando as regiões de avaliação ultrassonográfica.....25
- Figura 3** Imagem ultrassonográfica de membro torácico esquerdo de touro de rodeio e peça anatômica de membro torácico esquerdo de uma vaca mestiça de raça leiteira da região do Ponto 1A. Cabeça de seta, tendão do músculo flexor digital superficial: Seta grossa, tendão do músculo flexor digital profundo: Seta fina, ramo profundo do tendão do músculo flexor digital superficial: Seta aberta, músculo interósseo.....27
- Figura 4** Imagem ultrassonográfica de membro torácico esquerdo de touro de rodeio e peça anatômica de membro torácico esquerdo de uma vaca mestiça de raça leiteira da região do Ponto 2A. Cabeça de seta, tendão do músculo flexor digital superficial: Seta grossa, tendão do músculo flexor digital profundo: Seta fina, ramo profundo do tendão do músculo flexor digital superficial: Seta aberta, músculo interósseo.....29
- Figura 5** Imagem ultrassonográfica de membro torácico esquerdo de touro de rodeio e peça anatômica de membro torácico esquerdo de uma vaca mestiça de raça leiteira da região do Ponto 3A. Cabeça de seta, tendão do músculo flexor digital superficial: Seta grossa, tendão do músculo flexor digital profundo: Seta fina, ramo profundo do tendão do músculo flexor digital superficial: Seta aberta, músculo interósseo: Seta dupla, ligamento acessório.....31
- Figura 6** Imagem ultrassonográfica de membro torácico esquerdo de touro de rodeio e peça anatômica de membro torácico esquerdo de uma vaca mestiça de raça leiteira da região do Ponto 4A: Cabeça de seta, tendão do músculo flexor digital superficial; Seta grossa, tendão do músculo flexor digital profundo; Seta aberta, ramos do músculo interósseo; Seta dupla, ligamento acessório... .....33
- Figura 7** Imagem ultrassonográfica de membro torácico direito (dígito III) de touro de rodeio e peça anatômica de membro torácico esquerdo de uma vaca mestiça de raça leiteira da região do Ponto 5A. Cabeça de seta, espessura palmar da manica flexoria (tendão do músculo flexor digital superficial): Seta, tendão do músculo flexor digital profundo: Seta aberta, espessura palmar da manica flexoria (ligamento acessório)..... 35
- Figura 8** Imagem ultrassonográfica em plano longitudinal palmarolateral de membro torácico esquerdo de touro de rodeio. 1A ponto inicial e 5A ponto final de realização das imagens ultrassonográficas em plano transversal: Cabeça de seta, tendão do músculo flexor digital superficial; Seta grossa, tendão do músculo flexor digital profundo; Seta dupla, ligamento acessório; Seta aberta, músculo interósseo; Seta fina, manica flexoria..... 37

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> Média e desvio padrão dos parâmetros biométricos externos de touros de rodeio...	26
<b>Tabela 2</b> Percentis de 5 a 95 do TFDS, TFDP e ramo profundo do TFDS da região do ponto 1A de membros torácicos de touros de rodeio... ..	27
<b>Tabela 3</b> Média e desvio padrão do TFDS, TFDP e ramo profundo do TFDS da região do ponto 1A de membros torácicos de touros de rodeio... ..	28
<b>Tabela 4</b> Percentis de 5 a 95 do TFDS, TFDP e ramo profundo do TFDS da região do ponto 2A de membros torácicos de touros de rodeio... ..	29
<b>Tabela 5</b> Média e desvio padrão do TFDS, TFDP e ramo profundo do TFDS da região do ponto 2A de membros torácicos de touros de rodeio... ..	30
<b>Tabela 6</b> Percentis de 5 a 95 do TFDS, TFDP, ligamento acessório e ramo profundo do TFDS da região do ponto 3A de membros torácicos de touros de rodeio.....	31
<b>Tabela 7</b> Média e desvio padrão do TFDS, TFDP, ligamento acessório e ramo profundo do TFDS da região do ponto 3A de membros torácicos de touros de rodeio.....	32
<b>Tabela 8</b> Percentis de 5 a 95 do TFDS, ramo medial e lateral do TFDP, ramo medial e lateral do LA, além do segundo e terceiro ramo do MI, da região do ponto 4A de membros torácicos de touros de rodeio... ..	33
<b>Tabela 9</b> Média e desvio padrão do TFDS, TFDP, ligamento acessório e segundo e terceiro ramo do músculo interósseo da região do ponto 4A de membros torácicos de touros de rodeio.....	34
<b>Tabela 10</b> Percentis de 5 a 95 da MF e TFDP do dígito III e dígito IV da região do ponto 5A de membros torácicos de touros de rodeio... ..	35
<b>Tabela 11</b> Média e desvio padrão da MF e TFDP do dígito III e dígito IV da região do ponto 5A de membros torácicos de touros de rodeio... ..	36

## SÚMARIO

<b>CAPITULO 1.....</b>	<b>11</b>
<b>1. INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>11</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1. Rodeio no Brasil.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2. Touros de rodeio.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3. Ultrassonografia em grandes animais.....</b>	<b>14</b>
<b>2.4. Ultrassonografia de membros.....</b>	<b>15</b>
<b>2.5. Lesões tendíneas.....</b>	<b>16</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>17</b>
<b>CAPITULO 2 – ARTIGO.....</b>	<b>19</b>
<b>ANATOMIA ULTRASSONOGRÁFICA DAS ESTRUTURAS FLEXORAS DISTAIS DOS MEMBROS TORÁCICOS DE TOUROS DE RODEIO.....</b>	<b>19</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>20</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1. Animais.....</b>	<b>22</b>
<b>2.2. Avaliação física.....</b>	<b>22</b>
<b>2.3. Avaliação ultrassonográfica.....</b>	<b>22</b>
<b>3. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....</b>	<b>25</b>
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>25</b>
<b>4.1. Biometria dos touros de rodeio.....</b>	<b>25</b>
<b>4.2. Aspectos ultrassonográficos das estruturas flexoras distais em imagens transversais dos membros torácicos de touros de rodeio.....</b>	<b>26</b>
<b>4.2.1. Ponto 1A.....</b>	<b>26</b>
<b>4.2.2. Ponto 2A.....</b>	<b>28</b>
<b>4.2.3. Ponto 3A.....</b>	<b>30</b>
<b>4.2.4. Ponto 4A.....</b>	<b>32</b>
<b>4.2.5. Ponto 5A.....</b>	<b>34</b>
<b>4.2.6. Correlações estatísticas.....</b>	<b>36</b>
<b>4.3. Aspectos ultrassonográficos das estruturas flexoras distais em imagens longitudinais dos membros torácicos de touros de rodeio.....</b>	<b>36</b>
<b>5. DISCUSSÃO.....</b>	<b>37</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>41</b>

## CAPITULO 1

### 1. INTRODUÇÃO GERAL

Em animais atletas, o acompanhamento do médico veterinário é de grande importância, visando à prática de bons tratos com os animais, o cuidado com sanidade, além do acompanhamento clínico, garantindo que o animal esteja clinicamente saudável, estando apto a participar de provas esportivas e ter bom desempenho. Nesse sentido, a imagiologia tem sido de grande auxílio. A utilização da ultrassonografia vem aumentando a cada dia na clínica médica de grandes animais, por ser um método não invasivo. As imagens ultrassonográficas oferecem uma visão das estruturas, tecidos e órgãos, podendo fornecer orientação visual para muitas intervenções médicas e cirúrgicas (Meinecke-Tillmann, 2017).

A atividade esportiva do rodeio imprime um grande esforço e impacto sobre os membros locomotores dos touros, devido ao peso e pressão gerados durante as provas. Nas montarias, os touros pulam em torno de 13 vezes em 8 segundos, giram várias vezes, podendo ainda inverter o sentido de giro (Leira *et al.*, 2016). Esses movimentos repetitivos e constantes podem causar lesões articulares, tendíneas, ligamentares e musculares, principalmente se o condicionamento físico desses animais não for o exigido para tais atividades. A preparação física desses animais tem início a partir da alimentação diferenciada e do treinamento, utilizando técnicas cada vez mais aprimoradas para um maior desempenho. Treinamento esse que pode ser através da natação, corridas leves pelo pasto ou pista de areia.

A ultrassonografia é uma ferramenta que contribui para o diagnóstico e avaliação de distúrbios musculoesqueléticos, como artrite, tenossinovite, bursite, lesões tendíneas e musculares, por estarem frequentemente associados a edema extenso de tecidos moles e exsudação inflamatória (Kofler *et al.*, 2014). De acordo com Alzola *et al.* (2018), os tendões têm uma capacidade limitada de cicatrização e suas propriedades mecânicas são degradadas após a lesão, predispondo a novas lesões.

O objetivo deste estudo foi obter imagens ultrassonográficas do aparato flexor distal dos membros torácicos de touros de rodeios, realizar mensurações dessas estruturas flexoras e correlacioná-las com o peso e biometria dos animais. Foram avaliados os tendões dos músculos flexores, músculo interósseo e ligamento acessório. O presente trabalho está dividido em dois capítulos: o primeiro capítulo apresenta um referencial teórico para melhor

compreensão do assunto e o segundo capítulo um artigo para publicação em periódico científico.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Rodeio no Brasil

No Brasil, o rodeio teve origem entre os tropeiros, que nos momentos de folga promoviam disputas entre os peões. Disputas estas que consistiam em avaliar os peões mais fortes e corajosos, sendo eles, os que conseguiam permanecer mais tempo sobre cavalos e touros bravos, que pertenciam às tropas conduzidas. Os donos das tropas promoviam os encontros, dando início a eventos que ganharam proporções gigantescas, movimentando milhões de reais no Brasil (Da Silva, 2001). Na década de 50, as provas brasileiras se adequaram às regras dos rodeios norte-americanos, especificamente dos Estados Unidos. Este, por sua vez, teve origem na Espanha, sendo adotado pelos mexicanos no final da guerra contra os norte-americanos no século XIX (Leira *et al.*, 2016). Antes de se adequar às regras norte-americanas, os rodeios eram realizados em locais conhecidos como circos de rodeio, onde era utilizado um equipamento conhecido como sorfete, em que o peão se segurava durante as montarias (Lopes, 2014). Em 1980, chegou ao Brasil à modalidade de montarias em touros, se tornado a partir daí uma das maiores atrações das festas de rodeio (Leira *et al.*, 2018).

No Brasil, o rodeio foi regulamentado em 2001, pela Lei federal nº 10.220, de 11 de abril de 2001, que institui normas gerais relativas à atividade de peão de rodeio, equiparando-o a atleta profissional (Brasil, 2001). Em seguida, pela Lei Federal nº 10.519, de 17 de julho 2002, que dispõe sobre a promoção e a fiscalização da defesa sanitária animal quando da realização de rodeio (Brasil, 2002). Já no ano de 2016, a Lei federal nº 13.364, de 29 de novembro de 2016 elevou o Rodeio, a Vaquejada, bem como as respectivas expressões artístico-culturais, à condição de manifestação cultural nacional e de patrimônio cultural imaterial (Brasil, 2016). O dia nacional do rodeio foi instituído como sendo comemorado no dia 4 de outubro de cada ano pela Lei federal nº 13.922, de 4 de dezembro de 2019. Além disso, para complementar as leis, a ABTR (Associação Brasileira de criadores de Touros de Rodeio), possui um Manual de Conduta, onde todos os associados devem seguir, sendo que, esse regulamento visa à conduta, manejo e principalmente a promoção de bem-estar aos touros atletas (ABTR, 2015).

## **2.2. Touros de rodeio.**

A seleção dos touros de rodeio é feita através da genética e aptidão, sendo realizada por volta de um ano e seis meses de idade. Aproximadamente 4% dos animais testados são selecionados, por esse motivo, o rebanho passa por teste de aptidão, podendo ser utilizado o Dummy (robô cowboy) (Leira *et al.*, 2016).

Os animais selecionados são separados do rebanho, nos quais inicia-se um manejo com maior frequência, sendo então realizado acondicionamento ao manejo de curral, condução em corredores, condicionamento de brete com a corda de montaria e cinta de flanco (sedém), saída do brete para pulo com Dummy e retorno da arena, apenas aos quatro anos de idade o animal passa a frequentar os rodeios (Leira *et al.*, 2017). Esses animais são tratados como atletas, com dietas balanceadas, treinamento para fortalecimento dos músculos através de natação, corridas leves pelo pasto ou trote em pista de areia e acompanhamento constante de um médico veterinário (Pimentel, 2008).

## **2.3. Ultrassonografia em grandes animais.**

A ultrassonografia é um método consolidado nas práticas veterinárias de grandes animais e vem avançando ao longo do tempo. No passado, a maioria dos exames ultrassonográficos em grandes animais era aplicado para o diagnóstico e tratamento de condições reprodutivas. No entanto, o conhecimento e a experiência com a aplicação da ultrassonografia em doenças não reprodutivas, aumentaram drasticamente desde a década de 90 (Streeter e Step, 2007). Por ser uma técnica não invasiva, a ultrassonografia evoluiu para uma modalidade de diagnóstico por imagem altamente valiosa, nos distúrbios musculoesqueléticos em bovinos (Kofler *et al.*, 2014).

Para Denoix (2009), os dados obtidos com a ultrassonografia, levaram a grandes avanços no conhecimento das lesões dos tecidos moles em equinos e no entendimento de sua etiopatogenia. Dessa forma, tornou-se técnica essencial dentro das diferentes modalidades de imagem, que podem ser usadas para o diagnóstico das causas de claudicação, dor e limitações de desempenho em animais de corrida, esporte e lazer. A realização e interpretação da ultrassonografia exige um conhecimento prévio da anatomia dos tecidos moles e dos aspectos ultrassonográficos das regiões de interesse, bem como, a necessidade de avaliação do membro

contralateral não afetado, com intuito de melhorar a sensibilidade e a especificidade do diagnóstico ultrassonográfico (Denoix, 2009).

O equipamento a ser utilizado, também é de grande importância. Transdutores com frequências de 3.5 a 5 MHz são normalmente usados para exames transabdominal (estruturas mais profundas), enquanto transdutores de frequências de 5 a 10 MHz são adequados para investigações transretal, transvaginal ou transcutânea de estruturas menores ou superficiais (Meinecke-Tillmann, 2017). A profundidade de penetração das ondas sonoras e a resolução são inversamente relacionadas; uma baixa frequência está associada a maior penetração e menor resolução, do mesmo modo que uma alta frequência está associada a menor penetração nos tecidos, porém com maior resolução (Braun, 2004). As imagens ultrassonográficas oferecem uma visão em tempo real de estruturas, tecidos e órgãos, podendo oferecer orientação visual para intervenções médicas e cirúrgicas.

#### **2.4. Ultrassonografia de membros.**

A ultrassonografia é um método apropriado para diagnosticar lesões em tecidos moles e tem sido utilizada em equinos há quase 25 anos (Vosugh *et al.*, 2017), para realizar mensurações referentes aos tendões, ligamentos e musculatura, incluindo nessas, a espessura, comprimento e área das estruturas, sendo particularmente adequada para grandes tendões superficiais. A mensuração precisa das dimensões do tendão é importante para calcular o estresse e a tensão sofrida (Hayes *et al.*, 2019). O conhecimento preciso das características ultrassonográficas dos tendões e ligamentos é necessário para permitir a diferenciação de padrões ultrassonográficos sem alterações, de padrões com alterações patológicas (Reef, 2001).

Pelo exame ultrassonográfico avalia-se a localização e extensão das lesões, além do grau de comprometimento estrutural. As alterações estruturais associadas com lesões tendíneas, são refletidas ultrassonograficamente pela perda da ecogenicidade, da homogeneidade ou de ambos, além de alterações em dimensões, contorno e definição das margens (Agut *et al.*, 2009). Alterações nas dimensões dos tecidos são frequentemente vistas como um sinal de lesão e degeneração, uma vez que uma área aumentada pode sugerir dano tecidual, inflamação e edema (Hayes *et al.*, 2019).



O grau de lesão pode variar desde leve inflamação, associada a edema difuso da matriz tendínea, até mesmo a ruptura completa da fibra, afetando a ecogenicidade, a área da seção transversal e o alinhamento das fibras na ultrassonografia. A extensão das alterações pode variar de acordo com a gravidade da lesão (Alzola *et al.*, 2018).

## 2.5. Lesões tendíneas

Segundo Alzola *et al.* (2018), lesões do tendão do músculo flexor digital superficial (TFDS) são comuns em cavalos de corrida, sendo uma provável causa de afastamento definitivo das provas, visto que após lesão tendínea, menos de 50% dos cavalos retornarão às corridas e 56% deles voltarão a se lesionar.

Um estudo sobre as principais causas de afastamentos definitivos das provas em cavalos de corrida no Jockey Club de Hong Kong (Lam *et al.*, 2007), demonstrou o registro de 3727 animais afastados permanentemente das competições entre os anos de 1992 e 2004; as lesões tendíneas foram responsáveis por aproximadamente 14% (510) dos animais afastados, chegando a 17% no ano de 1994. De acordo com Rich e Patterson-Kane (2014), também em Hong Kong, a descoberta de lesões leves dos tendões, resultou em uma intervenção mais rápida, o que levou a uma redução de 20% nos afastamentos das competições devido a essas lesões.

A maioria das lesões tendíneas em equinos ocorre durante a atividade esportiva, após períodos indefinidos de acúmulo de micro danos na matriz, que não são reparados pelos fibroblastos dos tendões e outras formas celulares endógenas. Sendo assim, a detecção e prevenção das fases iniciais da afecção podem ser mais benéficas do que as melhorias na terapia, dado que o tendão possui cicatrização lenta, sendo um tecido pouco regenerativo, tendo suas propriedades mecânicas degradadas após a lesão e predispondo a uma nova lesão (Rich e Patterson-Kane, 2014). Segundo Weller *et al.* (2006), alguns fatores como, aumento da idade, extensão da articulação metacarpo falangeana, além dos desvios laterais da articulação do carpo, foram associados ao risco aumentado de tendinite do tendão do músculo flexor digital superficial em equinos.

## REFERÊNCIAS.

- ABTR – Associação Brasileira de Touros de Rodeio. 2015. <http://www.abtroficial.com/home>.
- AGUT, A. et al. Ultrasonographic characteristics (cross-sectional area and relative echogenicity) of the digital flexor tendons and ligaments of the metacarpal region in Purebred Spanish horses. **The Veterinary Journal**, v. 180, n. 3, p. 377-383, 2009. ISSN 1090-0233.
- ALZOLA, R. et al. Ultrasonographic-based predictive factors influencing successful return to racing after superficial digital flexor tendon injuries in flat racehorses: A retrospective cohort study in 469 Thoroughbred racehorses in Hong Kong. **Equine veterinary journal**, v. 50, n. 5, p. 602-608, 2018. ISSN 0425-1644.
- BRASIL. Lei no 10.220, de 11 de abril de 2001. 2001.
- BRASIL. Lei nº 10.519 de 17 de Julho de 2002. 2002.
- BRASIL. LEI Nº 13.364, DE 29 DE NOVEMBRO DE 2016. 2016.
- BRASIL. LEI Nº 13.922, DE 4 DE DEZEMBRO DE 2019. 2019.
- BRAUN, U. Diagnostic ultrasonography in bovine internal diseases. **MEDECIN VETERINAIRE DU QUEBEC.**, v. 34, p. 13-14, 2004. ISSN 0225-9591.
- DA SILVA, R. P. Rodeio: um texto sobre Goiás. **Sociedade e Cultura**, v. 4, n. 2, p. 171-194, 2001. ISSN 1415-8566.
- DENOIX, J.-M. Ultrasonographic examination of joints, a revolution in equine locomotor pathology. **Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France**, 2009.
- HAYES, A. et al. A review of methods to measure tendon dimensions. **Journal of orthopaedic surgery and research**, v. 14, n. 1, p. 18, 2019. ISSN 1749-799X.
- KOFLER, J.; GEISSBÜHLER, U.; STEINER, A. Diagnostic imaging in bovine orthopedics. **Veterinary Clinics: Food Animal Practice**, v. 30, n. 1, p. 11-53, 2014. ISSN 0749-0720.
- LAM, K. et al. Descriptive analysis of retirement of Thoroughbred racehorses due to tendon injuries at the Hong Kong Jockey Club (1992–2004). **Equine veterinary journal**, v. 39, n. 2, p. 143-148, 2007. ISSN 0425-1644.
- LEIRA, M. H. et al. Relation between man and bull in the Rodeo arenas. **PUBVET**, Maringá, v. 12, n. 8, p. 1-8, 2018. ISSN 1982-1263.
- LEIRA, M. H. et al. Touros de rodeio e seu bem-estar. **PUBVET**, v. 12, p. 139, 2017.
- LEIRA, M. H. et al. A origem do rodeio no Brasil sua prática como esporte radical e o bem-estar dos animais de montaria. **PUBVET**, v. 11, p. 207-312, 2016.
- LOPES, A. F. S. Além dos oito segundos. 2014.
- MEINECKE-TILLMANN, S. Basics of ultrasonographic examination in sheep. **Small Ruminant Research**, v. 152, p. 10-21, 2017. ISSN 0921-4488.

PIMENTEL, G. G. D. A. LOCALISMO E GLOBALISMO NA ESPORTIVIZAÇÃO DO RODEIO. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 28, n. 1, 2008. ISSN 2179-3255.

REEF, V. B. Superficial digital flexor tendon healing: ultrasonographic evaluation of therapies. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 17, n. 1, p. 159-178, 2001. ISSN 0749-0739.

RICH, T.; PATTERSON-KANE, J. Science-in-brief: What is needed to prevent tendon injury in equine athletes? A conversation between researchers and industry stakeholders. **Equine veterinary journal**, v. 46, n. 4, p. 393-398, 2014. ISSN 0425-1644.

STREETER, R. N.; STEP, D. Diagnostic ultrasonography in ruminants. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 23, n. 3, p. 541-574, 2007. ISSN 0749-0720.

VOSUGH, D.; NAZEM, M. N.; LAHUTI, S. Anatomy and Ultrasonographic Morphometric Measurements of Palmar Metacarpal Tendons and Ligaments in Pure Persian Arabian Horses. **Anatomical Sciences Journal**, v. 14, n. 4, p. 1-1, 2017.

WELLER, R. et al. The effect of conformation on orthopaedic health and performance in a cohort of National Hunt racehorses: preliminary results. **Equine veterinary journal**, v. 38, n. 7, p. 622-627, 2006. ISSN 0425-1644.

## **CAPITULO 2 – ARTIGO**

### **ANATOMIA ULTRASSONOGRÁFICA DAS ESTRUTURAS FLEXORAS DISTAIS DOS MEMBROS TORÁDICOS DE TOUROS DE RODEIO**

**Douglas G. Pereira | Marcos Ferrante | Rodrigo N. Pereira | Antonio C. C. Lacreta Junior**

Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras – Minas Gerais, Brasil.

Correspondente

Douglas Garcia Pereira, Universidade Federal de Lavras – Minas Gerais, Brasil.

Email: douglas.pereira1@estudante.ufla.br

#### **RESUMO**

O Médico Veterinário é o responsável técnico em rodeios, sendo sua presença obrigatória para garantir boas práticas de manejo e sanitárias, assegurando o bem estar dos animais. A ultrassonografia torna-se a cada dia um método de diagnóstico complementar mais amplo e efetivo na clínica médica de grandes animais. Na medicina equina esportiva são diversos os estudos que descrevem lesões tendíneas por meio da ultrassonografia, porém, em bovinos atletas, ainda não se tem estudos utilizando esta ferramenta para auxílio diagnóstico das mesmas lesões. O objetivo do presente estudo é descrever a anatomia ultrassonográfica das estruturas flexoras da região distal dos membros torácicos de touros de rodeio hígidos, suas mensurações e correlações. Para tal, foram avaliados 43 touros de uma propriedade especializada na criação e treinamento de animais de alto desempenho esportivo. Foi realizada avaliação física e obtiveram-se mensurações de parâmetros externos, como altura e peso dos animais que variou de 609 a 912 kg. Fez-se o exame ultrassonográfico da região distal dos membros torácicos, realizando mensurações dos tendões dos músculos flexores dos dedos, ligamento acessório e músculo interósseo. Os animais foram mantidos em apenas um grupo experimental por não apresentar correlação entre parâmetros externos e as mensurações das estruturas flexoras distais. A partir do conhecimento da anatomia ultrassonográfica, juntamente com padrões de medidas encontrados nas mensurações dessas estruturas, torna-se possível obter uma maior confiabilidade no diagnóstico e prognóstico das lesões musculoesqueléticas distais de membros torácicos em touros de rodeio.

Palavras-chaves:

Diagnóstico por Imagem, Lesões tendíneas, Bovinos, Atletas de pulo, Alto desempenho.

Artigo formatado segundo as normas do periódico de interesse para publicação.

## 1. INTRODUÇÃO

O rodeio teve origem na Espanha, sendo adotado pelos mexicanos no final da guerra contra os norte-americanos no século XIX. O rodeio chegou ao Brasil na década de 50, importado dos Estados Unidos e aqui sofreu grande influência da vaquejada nacional<sup>2</sup>. No Brasil o rodeio teve origem entre os tropeiros, onde nos momentos de folga promoviam disputas entre os peões. Os donos das tropas promoviam os encontros, dando início a eventos que ganharam proporções gigantescas, movimentando milhões de reais no Brasil<sup>3</sup>. Em 1980 chegou ao Brasil à modalidade de montarias em touros, se tornando a partir daí uma das maiores atrações das festas de rodeio<sup>4</sup>. No Brasil o rodeio foi regulamentado em 2001, pela Lei federal nº 10.220, de 11 de abril de 2001, que Institui normas gerais relativas à atividade de peão de rodeio, equiparando-o a atleta profissional<sup>5</sup>. Em seguida, pela Lei Federal nº 10.519, de 17 de julho 2002 que dispõe sobre a promoção e a fiscalização da defesa sanitário animal quando da realização de rodeio e dá outras providências<sup>6</sup>. Já no ano de 2016 a Lei federal nº 13.364, de 29 de novembro de 2016 elevou o Rodeio, a Vaquejada, bem como as respectivas expressões artístico-culturais, à condição de manifestação cultural nacional e de patrimônio cultural imaterial<sup>7</sup>. O dia nacional do rodeio foi instituído como sendo comemorado no dia 4 de outubro de cada ano pela Lei federal nº 13.922, de 4 de dezembro de 2019<sup>8</sup>.

A atividade esportiva do rodeio imprime um grande esforço e impacto sobre os membros locomotores dos touros, devido ao peso e pressão gerados durante as provas. Nas montarias, os touros pulam em torno de 13 vezes em 8 segundos, giram várias vezes, podendo ainda inverter o sentido de giro<sup>2</sup>. Esses movimentos repetitivos e constantes podem causar lesões articulares, tendíneas, ligamentares e musculares, principalmente se o condicionamento físico desses animais não for o exigido para tais atividades. A preparação física desses animais tem início a partir da alimentação diferenciada e do treinamento, utilizando técnicas cada vez mais aprimoradas para um maior desempenho. Treinamento esse que pode ser através da natação, corridas leves pelo pasto ou pista de areia<sup>9</sup>.

Com a profissionalização dos rodeios houve uma ampliação nos investimentos e em relação à atenção com a saúde e bem estar dos animais atletas, com isso a imagiologia é uma das áreas que pode contribuir positivamente em relação ao diagnóstico e tratamento de lesões. A ultrassonografia é um método consolidado nas práticas veterinárias de grandes animais e vem avançando ao longo do tempo<sup>10</sup>, por ser uma técnica não invasiva, esta evoluiu para uma

modalidade de diagnóstico por imagem altamente valiosa para identificação dos distúrbios musculoesqueléticos em bovinos, entretanto, ainda existem poucos dados na literatura disponível sobre a avaliação ultrassonográfica de tendões e ligamentos nesta espécie<sup>11</sup>. A realização e interpretação da ultrassonografia exige conhecimento prévio da anatomia topográfica e descritiva, bem como dos aspectos ultrassonográficos normais das estruturas a serem avaliadas<sup>12</sup>. Trata-se de um método apropriado para diagnosticar lesões de tendões e ligamentos e tem sido utilizada em equinos há anos<sup>13</sup>.

Lesões tendíneas são observadas ao exame ultrassonográfico como variações da ecogenicidade, da homogeneidade dos tendões, além de alterações nas dimensões, contorno e definição das margens<sup>14</sup>. O grau de dano pode variar desde leve inflamação, associada a edema difuso da matriz tendínea, até mesmo a ruptura completa da fibra, afetando a ecogenicidade, a área da seção transversal (AST) e o alinhamento das fibras na ultrassonografia, a extensão das alterações pode variar de acordo com a gravidade da lesão<sup>15</sup>. A AST é a técnica de mensuração com maior precisão e utilidade para a detecção de injúrias (aumento de 20% - indicativo de lesão); a largura lateromedial (LLM) e espessura dorsopalmar (EDP) também podem ser utilizadas com fins diagnósticos<sup>16</sup>.

Lesões do tendão do músculo flexor digital superficial (TFDS) são comuns em cavalos de corrida, sendo uma provável causa de afastamento definitivo das provas, visto que após lesão tendínea, menos de 50% dos cavalos retornarão às corridas e 56% deles voltarão a se lesionar<sup>15</sup>. Um estudo sobre as principais causas de afastamento de cavalos de corrida no Jockey Club de Hong Kong<sup>17</sup>, onde obteve o registro de 3727 animais, afastados permanentemente das competições entre os anos de 1992 e 2004, encontrou que, as lesões tendíneas foram responsáveis por aproximadamente 14% (510) dos animais afastados, chegando a 17% no ano de 1994. Outro estudo, também em Hong Kong, relatou-se que a descoberta de lesões leves dos tendões, resultou em uma intervenção precoce, levando a uma redução de 20% nos afastamentos das competições devido a essas lesões. Sendo assim, a detecção e prevenção das fases iniciais da patologia podem ser mais benéficas do que as melhorias na terapia, dado que o tendão possui cicatrização lenta, por ser um tecido pouco regenerativo, onde suas propriedades mecânicas degradadas após a lesão predisõem a uma nova lesão<sup>18</sup>.

O objetivo do presente estudo é descrever a anatomia e características ultrassonográfica das estruturas flexoras da região distal dos membros torácicos de touros de rodeio hígdos e suas correlações com a biometria dos animais.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Animais**

Foram avaliados 43 touros, não castrados, com idade superior a quatro anos e peso variando de 609 e 912 kg. Os touros eram oriundos de uma propriedade especializada na criação e treinamento para provas de alto desempenho, situada na cidade de Areado - MG. Foram incluídos no estudo, apenas animais hígdos e sem histórico de lesão nos seis meses que precederam o exame. Desse modo, três dos 43 animais foram excluídos do grupo experimental, sendo um animal afastado das provas devido à idade (20 anos) e dois animais por apresentarem claudicação e terem sido tratados com anti-inflamatório dentro dos últimos 30 dias que precederam os exames. O projeto foi aprovado no Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Lavras pelo protocolo nº 025/19 e as avaliações ocorreram no mês de fevereiro do ano de 2020.

### **2.2. Avaliação Física**

Para realização da avaliação física, os animais foram contidos individualmente em um tronco de contenção próprio para espécie. Os dados de cada animal foram registrados em ficha própria para posterior análise e correlações. Depois de verificada a hígidez do animal foi realizada a biometria que consistiu em: pesagem do animal (utilização de balança eletrônica acoplada ao tronco); distância entre o solo e a cernelha (Altura de cernelha); circunferência da região média do metacarpo (Circunferência da canela); circunferência da região da articulação interfalangeana proximal (Circunferência da quartela); diâmetros dorsopalmar e lateromedial da região média do metacarpo (canela); distância entre o solo e o osso acessório do carpo (Altura do osso acessório do carpo) e distância entre o solo e articulação úmero-radio-ulnar (Altura do Cotovelo), para realização dessas medidas foram utilizados fita métrica e paquímetro.

### **2.3. Avaliação Ultrassonográfica**

Foram obtidas através do setor de patologia veterinária da Universidade Federal de Lavras, duas peças anatômicas de membros torácicos de bovino que não apresentavam

alterações da função locomotora. Peças estas utilizadas para dissecação e produção de peças que evidenciam as estruturas estudadas em cada ponto de realização de imagem ultrassonográfica. Permitindo assim, maior conhecimento da anatomia das estruturas flexoras distais de membros torácicos de bovinos, conhecimento este de grande importância para avaliação ultrassonográfica. Avaliação esta que foi realizada em ato contínuo após a avaliação física. Para avaliação ultrassonográfica, foi utilizado um aparelho modelo LOGIQ V2, marca GE medical systems, equipado com transdutor linear e frequência de 10 MHz. O exame ultrassonográfico foi realizado com animal em posição quadrupedal (estação) dentro do tronco de contenção. Para realização do exame, não foi feita a tricotomia, apenas utilizou-se de álcool 70% para permitir contato entre o transdutor e a pele.

Para efeito de comparação e análises estatísticas foi realizado o exame ultrassonográfico dos membros torácicos divididos em membro torácico direito (MTD) e membro torácico esquerdo (MTE), para verificar possíveis diferenças nas mensurações e aspectos ultrassonográficos, o que poderia sugerir lesões já cicatrizadas ou até mesmo lesões recentes sem apresentação clínica.

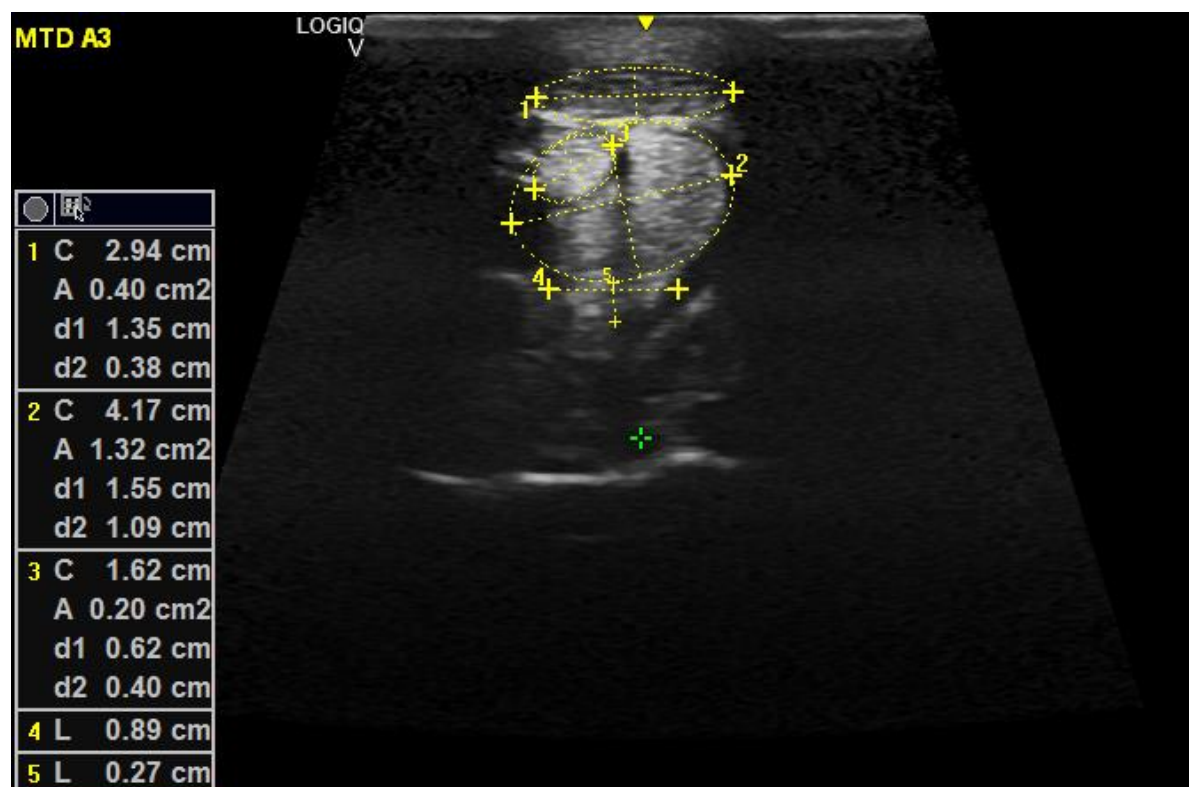
A varredura ultrassonográfica da face palmar da região distal dos membros torácicos foi realizada nos planos transversal e longitudinal. Foram avaliadas de forma subjetiva a ecogenicidade, ecotextura, disposição das fibras e realizadas as mensurações das estruturas flexoras, todas as avaliações foram realizadas por apenas um examinador. Com relação às mensurações dos tendões, esta foi realizada por média simples de três tomadas de medida em imagens diferentes. As mensurações realizadas nas imagens ultrassonográficas, conforme demonstradas na figura 1 foram: área da seção transversal (AST;  $\text{cm}^2$ ), circunferência (C; cm), espessura dorsopalmar (EDP; cm) e largura lateromedial (LLM; cm)<sup>19</sup>.

A região examinada foi dividida em cinco pontos transversais para realização das imagens ultrassonográficas e mensurações, sendo denominados como pontos 1A, 2A, 3A, 4A e 5A (FIGURA 2), no plano longitudinal foram obtidas duas imagens ultrassonográficas panorâmicas para avaliação de aspectos ultrassonográficos, a imagem abrange toda a área entre os pontos 1A e 5A, sendo uma imagem obtida na face palmarolateral e outra na face palmaromedial do membro avaliado. A divisão dos pontos foi realizada com a utilização de fita métrica. O ponto 1A foi o ponto inicial de medida, determinado imediatamente proximal ao osso acessório do carpo; os pontos 2A e 3A foram definidos da seguinte forma: a distância

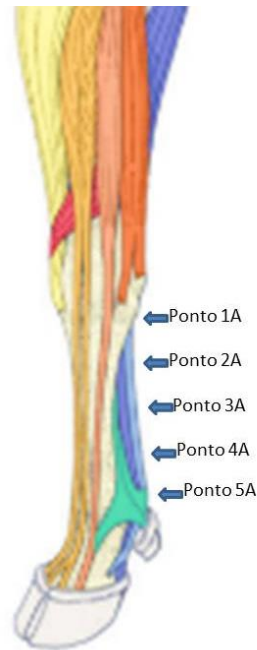


entre o osso acessório do carpo e a articulação metacarpofalangeana foi dividida em quatro partes, de maneira que o ponto 2A foi determinado como o ponto mais proximal ao ponto 1A e o ponto 3A, o ponto seguinte em sentido distal; para definição dos pontos 4A e 5A, foi utilizada a imagem ultrassonográfica, na qual o ponto 4A se refere à região de bifurcação do tendão do músculo flexor digital profundo (TFDP) e o ponto 5A a região de bifurcação do tendão do músculo flexor digital superficial (TFDS).

Todos os dados obtidos através das mensurações realizadas nas imagens ultrassonográficas e biometria foram armazenados em tabelas criadas a partir do programa Microsoft Word®, uma vez que, cada animal possui um arquivo individual. Para análise estatística foi gerado um arquivo no programa Microsoft Excel®, alimentado com esses dados referentes à biometria e mensurações ultrassonográficas das estruturas estudadas nos 40 animais incluídos no grupo experimental.



**Figura 1** Imagem ultrassonográfica de membro torácico direito Ponto 3A. Onde: 1, tendão do músculo flexor digital superficial: 2, tendão do músculo flexor digitas profundo: 3, Ramo profundo do tendão do músculo flexor digital superficial: 4 largura lateromedial (LLM) e 5 espessura dorsopalmar (EDP) do ligamento acessório. C, circunferência; A, Área da seção transversal; d1, largura lateromedial e d2 espessura dorsopalmar.



**Figura 2** Desenho esquemático do membro torácico bovino, demonstrando as regiões de avaliação ultrassonográfica.

Fonte: Adaptado<sup>1</sup>

### 3. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente foi avaliada a normalidade da distribuição dos dados com o teste de Shapiro-Wilk. Para as comparações de dados de dois grupos relacionados (membro direito e esquerdo) provenientes do mesmo animal utilizou-se o teste t para dados paramétricos e Teste wilcoxon para dados não paramétricos.

Para comparações de dados provenientes de diferentes animais, sendo as correlações entre as mensurações realizadas na imagem ultrassonográficas e peso, foi utilizado o teste de normalidade de Shapiro-wilk e Correlação de Pearson. Sendo considerada significância resultados de  $p < 0.05$ . As análises estatísticas foram realizadas nos programas Microsoft Excel® e no programa Biostat® 5.3.

### 4. RESULTADOS

#### 4.1. Biometria dos touros de rodeio.

Na tabela 1 são apresentadas à média e desvio padrão referentes às mensurações biométricas dos parâmetros externos dos touros de rodeio. Não houve diferenças estatísticas em relação aos parâmetros externos avaliados na biometria entre os MTE e MTD.

**Tabela 1** Média e desvio padrão dos parâmetros biométricos externos de touros de rodeio.

PARÂMETRO BIOMÉTRICO	MÉDIA E DESVIO PADRÃO
<b>Peso (kg)</b>	722 ± 67,10
<b>Altura na cernelha (cm)</b>	148 ± 5,71
<b>Altura ao cotovelo (cm)</b>	76 ± 4,06
<b>Altura osso acessório do carpo (cm)</b>	39 ± 2,12
<b>Circunferência da quartela MTE (cm)</b>	30 ± 1,70
<b>Circunferência da quartela MTD (cm)</b>	30 ± 1,70
<b>Circunferência da canela MTE (cm)</b>	22 ± 1,31
<b>Circunferência da canela MTD (cm)</b>	22 ± 1,21
<b>Diâmetro dorsopalmar quartela MTE (cm)</b>	8 ± 0,48
<b>Diâmetro Dorsopalmar quartela MTD (cm)</b>	8 ± 0,48
<b>Diâmetro lateromedial canela MTE (cm)</b>	5 ± 0,38
<b>Diâmetro lateromedial canela MTD (cm)</b>	5 ± 0,31

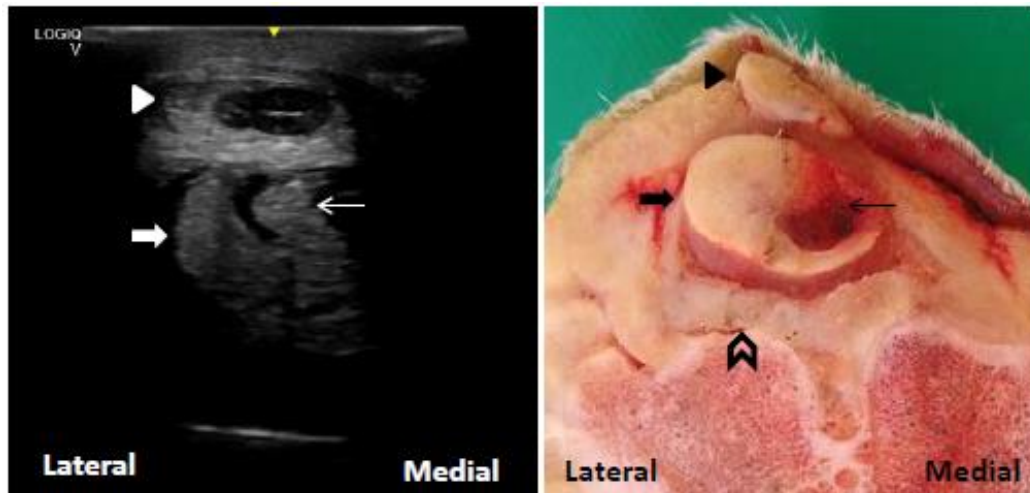
Abreviações: MTD, membro torácico direito; MTE, membro torácico esquerdo; Kg, quilograma; cm, centímetro.

#### **4.2. Aspectos ultrassonográficos das estruturas flexoras distais em imagens transversais dos membros torácicos de touros de rodeio.**

As estruturas observadas no exame ultrassonográfico, assim como em cortes feitos a partir de peças anatômicas, estão descritas e apresentadas de acordo com cada plano de corte transversal da região estudada. Estas estruturas foram descritas de forma isolada e comparadas através dos aspectos ultrassonográfico, comparações estas entre as estruturas de um mesmo plano corte e quando possível entre uma mesma estrutura em planos de cortes transversais de regiões distintas. Além de serem descritas, as mesmas foram mensuradas, apresentando assim os percentis de 5 a 95 e médias e desvio padrão de cada estrutura de forma isolada e por região estudada.

##### **4.2.1. Ponto 1A**

Neste plano transversal é possível observar o TFDS, TFDP e o ramo profundo do TFDS, além da parte inicial do músculo interósseo (MI) (FIGURA 3). Em relação à ecogenicidade destas estruturas, o TFDS apresenta-se mais hiperecogênico em relação às outras estruturas, seguida pelo ramo profundo do TFDS e o TFDP, onde o MI é a estrutura mais hipocogênica dentre as observadas nessa região. O TFDS apresenta formato oval, sendo que nessa região encontra-se em seu centro uma estrutura de baixa ecogenicidade, região esta em que se observa a transição de estrutura muscular para tendínea, dorsal ao TFDS observa-se o TFDP com formato arredondado tendo em seu interior na face palmar medial o ramo profundo do TFDS, ramo este com formato também arredondado.



**Figura 3** Imagem ultrassonográfica de membro torácico esquerdo de touro de rodeio e peça anatômica de membro torácico esquerdo de uma vaca mestiça de raça leiteira da região do Ponto 1A. Cabeça de seta, tendão do músculo flexor digital superficial: Seta grossa, tendão do músculo flexor digital profundo: Seta fina, ramo profundo do tendão do músculo flexor digital superficial: Seta aberta, músculo interósseo.

A tabela 2 apresenta os percentis de 5 a 95 e a tabela 3 a média e desvio padrão encontradas de acordo com a análise estatística das mensurações da região do ponto 1A, mensurações estas realizadas nas imagens ultrassonográficas dos MTD e MTE dos 40 touros de rodeio incluídos no estudo.

**Tabela 2** Percentis de 5 a 95 do TFDS, TFDP e ramo profundo do TFDS da região do ponto 1A de membros torácicos de touros de rodeio.

ESTRUTURA	MENSURAÇÕES	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95
<b>TFDS</b>	AST (cm <sup>2</sup> )	0,73	0,80	1,00	1,24	1,48	1,78	1,97
	Circunferência (cm)	3,54	3,71	4,11	4,54	4,98	5,36	5,55
	EDP (cm)	0,56	0,61	0,72	0,81	0,90	1,01	1,11
	LLM (cm)	1,54	1,65	1,81	1,97	2,13	2,32	2,40
<b>TFDP</b>	AST (cm <sup>2</sup> )	1,53	1,79	1,92	2,20	2,50	2,82	2,98
	Circunferência (cm)	4,38	4,81	4,96	5,37	5,73	6,06	6,29
	EDP (cm)	1,23	1,31	1,35	1,44	1,53	1,65	1,69
	LLM (cm)	1,51	1,65	1,77	1,95	2,12	2,28	2,37
<b>Ramo profundo do TFDS</b>	AST (cm <sup>2</sup> )	0,24	0,27	0,30	0,35	0,39	0,44	0,50
	Circunferência (cm)	1,74	1,84	1,95	2,11	2,29	2,39	2,59
	EDP (cm)	0,50	0,51	0,54	0,59	0,66	0,73	0,79
	LLM (cm)	0,57	0,62	0,66	0,74	0,83	0,89	0,93

Abreviações: TFDS, tendão do músculo flexor digital superficial; TFDP, tendão do músculo flexor digital profundo; AST, área da seção transversal; EDP, espessura dorsopalmar; LLM, largura lateromedial; cm, centímetro; cm<sup>2</sup>, centímetro quadrado; P, percentil.

**Tabela 3** Media e desvio padrão do TFDS, TFDP e ramo profundo do TFDS da região do ponto 1A de membros torácicos de touros de rodeio.

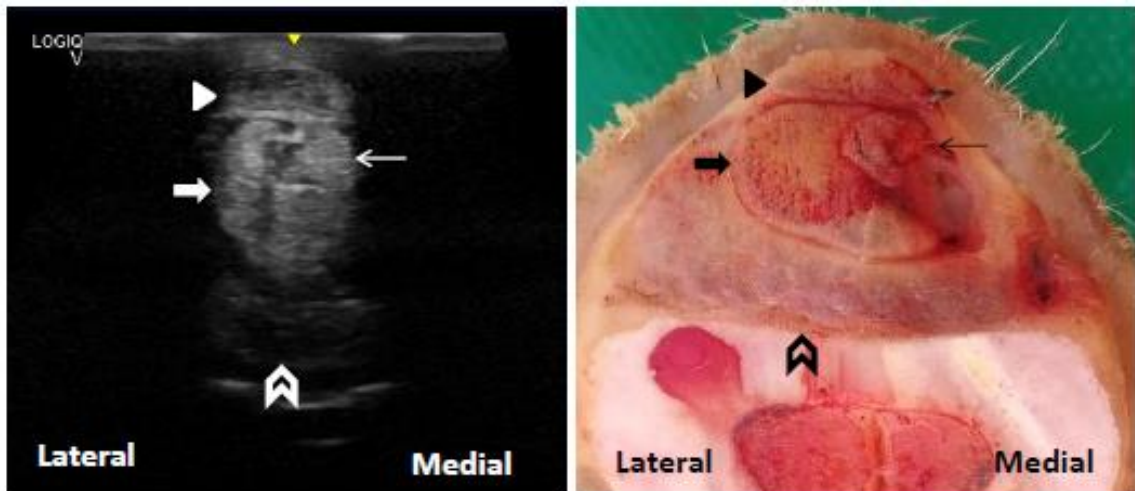
<b>ESTRUTURA</b>	<b>MENSURAÇÕES</b>	<b>MÉDIA E DP MTE</b>	<b>MÉDIA E DP MTD</b>
<b>TFDS</b>	AST (cm <sup>2</sup> )	1,30 ± 0,41	1,27 ± 0,37
	Circunferência (cm)	4,59 ± 0,63	4,57 ± 0,60
	EDP (cm)	0,82 ± 0,16	0,80 ± 0,16
	LLM (cm)	1,98 ± 0,26	1,98 ± 0,25
<b>TFDP</b>	AST (cm <sup>2</sup> )	2,26 ± 0,42	2,19 ± 0,43
	Circunferência (cm)	5,41 ± 0,53	5,32 ± 0,54
	EDP (cm)	1,46 ± 0,12	1,44 ± 0,13
	LLM (cm)	1,97 ± 0,25	1,93 ± 0,25
<b>Ramo profundo do TFDS</b>	AST (cm <sup>2</sup> )	0,35 ± 0,07	0,36 ± 0,07
	Circunferência (cm)	2,11 ± 0,23	2,11 ± 0,36
	EDP (cm)	0,60 ± 0,08	0,61 ± 0,09
	LLM (cm)	0,73 ± 0,11	0,76 ± 0,11

Abreviações: DP, desvio padrão; MTE, membro torácico esquerdo; MTD, membro torácico direito; TFDS, tendão do músculo flexor digital superficial; TFDP, tendão do músculo flexor digital profundo; AST, área da seção transversal; EDP, espessura dorsopalmar; LLM, largura lateromedial; cm, centímetro; cm<sup>2</sup>, centímetro quadrado.

#### 4.2.2. Ponto 2A

Nessa região, através do plano de corte transversal é possível observar o TFDS com menor ecogenicidade em relação à mesma estrutura na região 1A, apresentando-se assim mais hipocogênico que o TFDP e o ramo profundo do TFDS, os quais mantêm o padrão de ecogenicidade próximo ao observado na região anterior, continuando o MI como estrutura mais hipocogênica. O TFDS apresenta formato oval, sendo seu maior comprimento no sentido lateromedial, neste ponto já não há presença da cavidade hipocóica em seu interior. Dorsal ao TFDS encontra-se o TFDP apresentando formato arredondado com a presença do ramo profundo do TFDS em seu interior, neste corte já é possível notar o ramo profundo do TFDS mais palmar em relação ao corte anterior, onde este começa a aproximar-se do TFDS até o ponto onde estes se fundem (FIGURA 4).

Na tabela 4 são apresentados os percentis de 5 a 95 e na tabela 5 a média e desvio padrão, dados esses obtidos através da análise estatística das mensurações realizadas nas imagens ultrassonográficas da região do ponto 2A de MTD e MTE de 40 touros de rodeio.



**Figura 4** Imagem ultrassonográfica de membro torácico esquerdo de touro de rodeio e peça anatômica de membro torácico esquerdo de uma vaca mestiça de raça leiteira da região do Ponto 2A. Cabeça de seta, tendão do músculo flexor digital superficial: Seta grossa, tendão do músculo flexor digital profundo: Seta fina, ramo profundo do tendão do músculo flexor digital superficial: Seta aberta, músculo interósseo.

**Tabela 4** Percentis de 5 a 95 do TFDS, TFDP e ramo profundo do TFDS da região do ponto 2A de membros torácicos de touros de rodeio.

ESTRUTURA	MENSURAÇÕES	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95
TFDS	AST (cm <sup>2</sup> )	0,31	0,35	0,41	0,49	0,59	0,75	0,87
	Circunferência (cm)	2,47	2,56	2,76	2,97	3,29	3,50	3,70
	EDP (cm)	0,34	0,38	0,41	0,47	0,54	0,64	0,69
	LLM (cm)	1,10	1,14	1,22	1,32	1,45	1,53	1,58
TFDP	AST (cm <sup>2</sup> )	1,09	1,16	1,29	1,48	1,65	1,81	1,88
	Circunferência (cm)	3,73	3,87	4,06	4,38	4,62	4,86	4,95
	EDP (cm)	1,00	1,05	1,16	1,24	1,32	1,39	1,45
	LLM (cm)	1,30	1,33	1,41	1,52	1,64	1,78	1,83
Ramo profundo do TFDS	AST (cm <sup>2</sup> )	0,18	0,19	0,23	0,27	0,31	0,35	0,39
	Circunferência (cm)	1,51	1,57	1,71	1,85	2,00	2,14	2,27
	EDP (cm)	0,43	0,47	0,53	0,58	0,66	0,72	0,77
	LLM (cm)	0,44	0,48	0,53	0,57	0,65	0,75	0,80

Abreviações: TFDS, tendão do músculo flexor digital superficial; TFDP, tendão do músculo flexor digital profundo; AST, área da seção transversal; EDP, espessura dorsopalmar; LLM, largura lateromedial; cm, centímetro; cm<sup>2</sup>, centímetro quadrado; P, percentil.

**Tabela 5** Media e desvio padrão do TFDS, TFDP e ramo profundo do TFDS da região do ponto 2A de membros torácicos de touros de rodeio.

<b>ESTRUTURA</b>	<b>MENSURAÇÕES</b>	<b>MÉDIA E DP MTE</b>	<b>MÉDIA E DP MTD</b>
<b>TFDS</b>	AST (cm <sup>2</sup> )	0,49 ± 0,13	0,53 ± 0,17
	Circunferência (cm)	2,97 ± 0,32	3,04 ± 0,41
	EDP (cm)	0,47 ± 0,08	0,50 ± 0,11
	LLM (cm)	1,32 ± 0,14	1,34 ± 0,17
<b>TFDP</b>	AST (cm <sup>2</sup> )	1,46 ± 0,24	1,52 ± 0,25
	Circunferência (cm)	4,31 ± 0,36	4,40 ± 0,37
	EDP (cm)	1,23 ± 0,14	1,24 ± 0,11
	LLM (cm)	1,51 ± 0,16	1,55 ± 0,17
<b>Ramo profundo do TFDS</b>	AST (cm <sup>2</sup> )	0,26 ± 0,06	0,29 ± 0,08
	Circunferência (cm)	1,81 ± 0,19	1,91 ± 0,25
	EDP (cm)	0,58 ± 0,08	0,59 ± 0,12
	LLM (cm)	0,57 ± 0,09	0,62 ± 0,12

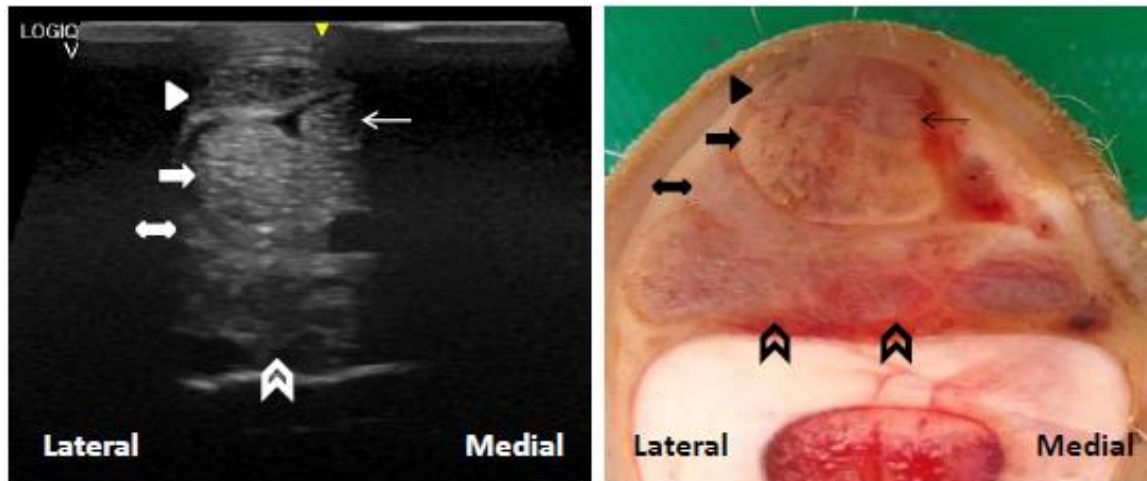
Abreviações: DP, desvio padrão; MTE, membro torácico esquerdo; MTD, membro torácico direito; TFDS, tendão do músculo flexor digital superficial; TFDP, tendão do músculo flexor digital profundo; AST, área da seção transversal; EDP, espessura dorsopalmar; LLM, largura lateromedial; cm, centímetro; cm<sup>2</sup>, centímetro quadrado.

#### 4.2.3. Ponto 3A

Esse ponto corresponde à região média do metacarpo (canela), onde é possível observar o TFDS hipocogênico em relação ao TFDP, sendo esta estrutura a de maior ecogenicidade neste plano de corte ultrassonográfico, o ramo profundo do TFDS apresenta ecogenicidade intermediária a estes. A identificação do LA se torna possível a partir desta região, com ecogenicidade próxima a do TFDP, o MI é a estrutura de menor ecogenicidade. Em relação ao formato e disposição, o TFDS apresenta formato mais alongado no sentido lateromedial, passando a ter contato com ramo profundo do TFDS em sua extremidade medial. O TFDP está localizado dorsalmente ao TFDS e seu ramo profundo, o LA tem sua localização dorsal ao TFDP, apresentando-se como uma estrutura alongada de maior espessura na região lateral. Nesta região observa-se o início da divisão do MI em quatro ramos (FIGURA 5).

Na Tabela 6 temos representados os percentis de 5 a 95 e na tabela 7 a média e desvio padrão, dados esses obtidos pela análise estatística das mensurações das estruturas estudadas nas imagens ultrassonográficas do ponto 3A de MTD e MTE dos 40 touros de rodeio incluídos no estudo.





**Figura 5** Imagem ultrassonográfica de membro torácico esquerdo de touro de rodeio e peça anatômica de membro torácico esquerdo de uma vaca mestiça de raça leiteira da região do Ponto 3A. Cabeça de seta, tendão do músculo flexor digital superficial: Seta grossa, tendão do músculo flexor digital profundo: Seta fina, ramo profundo do tendão do músculo flexor digital superficial: Seta aberta, músculo interósseo: Seta dupla, ligamento acessório.

**Tabela 6** Percentis de 5 a 95 do TFDS, TFDP, ligamento acessório e ramo profundo do TFDS da região do ponto 3A de membros torácicos de touros de rodeio.

ESTRUTURA	MENSURAÇÕES	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95
<b>TFDS</b>	AST (cm <sup>2</sup> )	0,30	0,32	0,34	0,39	0,44	0,48	0,50
	Circunferência (cm)	2,35	2,42	2,53	2,68	2,87	2,94	3,06
	EDP (cm)	0,33	0,36	0,38	0,41	0,45	0,48	0,51
	LLM (cm)	1,02	1,07	1,13	1,19	1,28	1,33	1,39
<b>TFDP</b>	AST (cm <sup>2</sup> )	0,99	1,05	1,16	1,31	1,51	1,64	1,95
	Circunferência (cm)	3,68	3,73	3,91	4,19	4,44	4,59	5,07
	EDP (cm)	0,90	0,96	1,01	1,08	1,20	1,28	1,35
	LLM (cm)	1,33	1,35	1,43	1,56	1,61	1,71	1,85
<b>Ligamento Acessório</b>	EDP (cm)	0,25	0,26	0,28	0,33	0,39	0,46	0,57
	LLM (cm)	0,78	0,86	0,98	1,09	1,23	1,44	1,49
<b>Ramo profundo do TFDS</b>	AST (cm <sup>2</sup> )	0,15	0,16	0,19	0,21	0,26	0,30	0,32
	Circunferência (cm)	1,42	1,46	1,56	1,68	1,83	1,96	2,07
	EDP (cm)	0,36	0,40	0,44	0,54	0,64	0,69	0,75
	LLM (cm)	0,36	0,39	0,43	0,50	0,61	0,67	0,70

Abreviações: TFDS, tendão do músculo flexor digital superficial; TFDP, tendão do músculo flexor digital profundo; AST, área da seção transversal; EDP, espessura dorsopalmar; LLM, largura lateromedial; cm, centímetro; cm<sup>2</sup>, centímetro quadrado; P, percentil.



**Tabela 7** Media e desvio padrão do TFDS, TFDP, ligamento acessório e ramo profundo do TFDS da região do ponto 3A de membros torácicos de touros de rodeio.

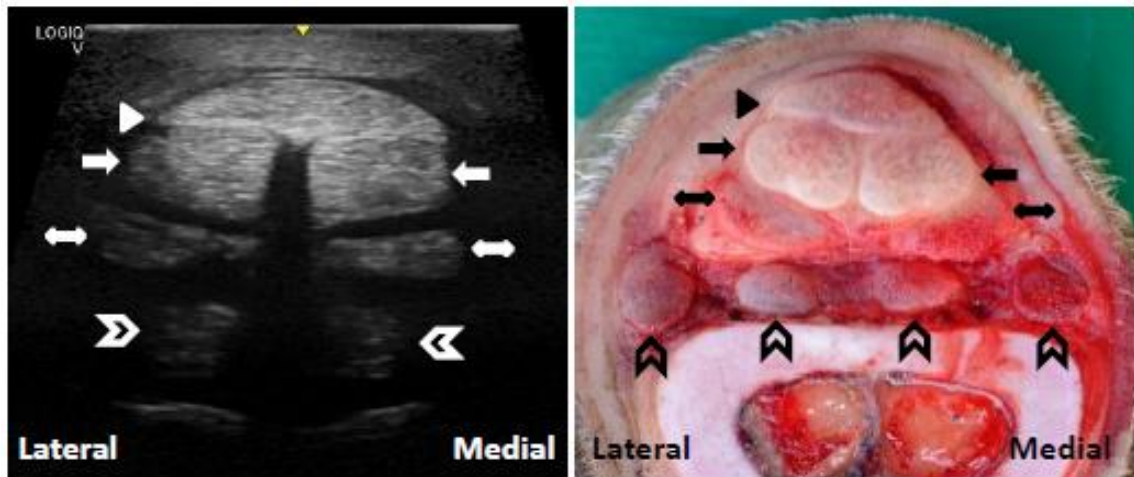
<b>ESTRUTURA</b>	<b>MENSURAÇÕES</b>	<b>MÉDIA E DP MTE</b>	<b>MÉDIA E DP MTD</b>
<b>TFDS</b>	AST (cm <sup>2</sup> )	0,40 ± 0,06	0,39 ± 0,07
	Circunferência (cm)	2,71 ± 0,20	2,67 ± 0,24
	EDP (cm)	0,41 ± 0,05	0,42 ± 0,05
	LLM (cm)	1,21 ± 0,10	1,19 ± 0,12
<b>TFDP</b>	AST (cm <sup>2</sup> )	1,32 ± 0,29	1,38 ± 0,22
	Circunferência (cm)	4,15 ± 0,42	4,25 ± 0,33
	EDP (cm)	1,08 ± 0,14	1,13 ± 0,13
	LLM (cm)	1,54 ± 0,16	1,56 ± 0,13
<b>Ligamento Acessório</b>	EDP (cm)	0,34 ± 0,09	0,36 ± 0,09
	LLM (cm)	1,09 ± 0,21	1,12 ± 0,19
<b>Ramo profundo do TFDS</b>	AST (cm <sup>2</sup> )	0,21 ± 0,05	0,24 ± 0,05
	Circunferência (cm)	1,64 ± 0,20	1,76 ± 0,19
	EDP (cm)	0,52 ± 0,11	0,57 ± 0,11
	LLM (cm)	0,51 ± 0,11	0,54 ± 0,11

Abreviações: DP, desvio padrão; MTE, membro torácico esquerdo; MTD, membro torácico direito; TFDS, tendão do músculo flexor digital superficial; TFDP, tendão do músculo flexor digital profundo; AST, área da seção transversal; EDP, espessura dorsopalmar; LLM, largura lateromedial; cm, centímetro; cm<sup>2</sup>, centímetro quadrado.

#### 4.2.4. Ponto 4A

Esse ponto está representado pela figura 6, onde observamos que não há mais a presença do ramo profundo do TFDS. Em relação à ecogenicidade o TFDS e TFDP medial e lateral apresentam ecogenicidade similar. Dorsal ao TFDP pode-se observar o LA também com dois ramos (medial e lateral), sendo estes levemente mais hipocogênico em relação ao TFDS e TFDP, as estruturas mais dorsais observadas são os ramos do MI, nesse ponto o MI apresenta quatro ramos, onde é possível apenas a visualização de dois ramos na imagem ultrassonográfica o segundo e terceiro, sendo estas estruturas as de menor ecogenicidade. Nessa região o MI está próximo a sua inserção nos ossos sesamóides proximais. Na região 4A o TFDS apresenta formato alongado com extremidade finas e centro espesso, onde foi possível mensurar a EDP e LLM, o TFDP apresenta dois ramos com formato ovalados. Os ramos medial e lateral do LA são observados com formato de elipse, dorsalmente aos ramos do TFDP e o segundo e terceiro ramo do MI são estruturas circulares localizadas entre os ramos do LA e os ossos metacarpianos III e IV.

A tabela 8 apresenta os percentis de 5 a 95 e na tabela 9 estão representadas as médias e desvio padrão referentes às mensurações realizadas nas estruturas observadas no ponto 4A de MTD e MTE de touras de rodeio.



**Figura 6** Imagem ultrassonográfica de membro torácico esquerdo de touro de rodeio e peça anatômica de membro torácico esquerdo de uma vaca mestiça de raça leiteira da região do Ponto 4A: Cabeça de seta, tendão do músculo flexor digital superficial; Seta grossa, tendão do músculo flexor digital profundo; Seta aberta, ramos do músculo interósseo; Seta dupla, ligamento acessório.

**Tabela 8** Percentis de 5 a 95 do TFDS, ramo medial e lateral do TFDP, ramo medial e lateral do LA, além do segundo e terceiro ramo do MI, da região do ponto 4A de membros torácicos de touros de rodeio.

ESTRUTURA	MENSURAÇÕES	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95
TFDS	EDP (cm)	0,53	0,55	0,59	0,67	0,72	0,78	0,83
	LLM (cm)	2,14	2,21	2,39	2,52	2,68	2,83	2,91
TFDP (Medial)	AST (cm <sup>2</sup> )	0,64	0,66	0,74	0,79	0,93	1,01	1,13
	Circunferência (cm)	2,99	3,11	3,28	3,37	3,63	3,76	4,09
	EDP (cm)	0,65	0,67	0,71	0,75	0,82	0,87	0,89
	LLM (cm)	1,20	1,25	1,31	1,36	1,45	1,55	1,66
TFDP (lateral)	AST (cm <sup>2</sup> )	0,59	0,63	0,68	0,75	0,83	0,95	1,07
	Circunferência (cm)	2,90	2,97	3,10	3,25	3,43	3,63	3,86
	EDP (cm)	0,64	0,66	0,69	0,74	0,81	0,86	0,91
	LLM (cm)	1,14	1,18	1,23	1,29	1,37	1,46	1,52
MI (segundo ramo)	AST (cm <sup>2</sup> )	0,33	0,36	0,41	0,48	0,56	0,60	0,69
MI (terceiro ramo)	AST (cm <sup>2</sup> )	0,30	0,33	0,40	0,46	0,53	0,60	0,71
Ligamento Acessório (medial)	AST (cm <sup>2</sup> )	0,33	0,37	0,43	0,52	0,61	0,68	0,73
	Circunferência (cm)	2,22	2,32	2,72	3,05	3,36	3,61	3,78
	EDP (cm)	0,38	0,41	0,46	0,51	0,54	0,57	0,63
	LLM (cm)	0,86	0,97	1,16	1,34	1,49	1,60	1,71
Ligamento Acessório (lateral)	AST (cm <sup>2</sup> )	0,40	0,43	0,50	0,56	0,63	0,69	0,73
	Circunferência (cm)	2,58	2,68	2,86	3,07	3,29	3,50	3,65
	EDP (cm)	0,42	0,45	0,48	0,54	0,58	0,65	0,67
	LLM (cm)	1,05	1,11	1,21	1,33	1,44	1,57	1,61

Abreviações: TFDS, tendão do músculo flexor digital superficial; TFDP, tendão do músculo flexor digital profundo; MI, músculo interósseo; AST, área da seção transversal; EDP, espessura dorsopalmar; LLM, largura lateromedial; cm, centímetro; cm<sup>2</sup>, centímetro quadrado; P, percentil.

**Tabela 9** Media e desvio padrão do TFDS, TFDP, ligamento acessório e segundo e terceiro ramo do músculo interósseo da região do ponto 4A de membros torácicos de touros de rodeio.

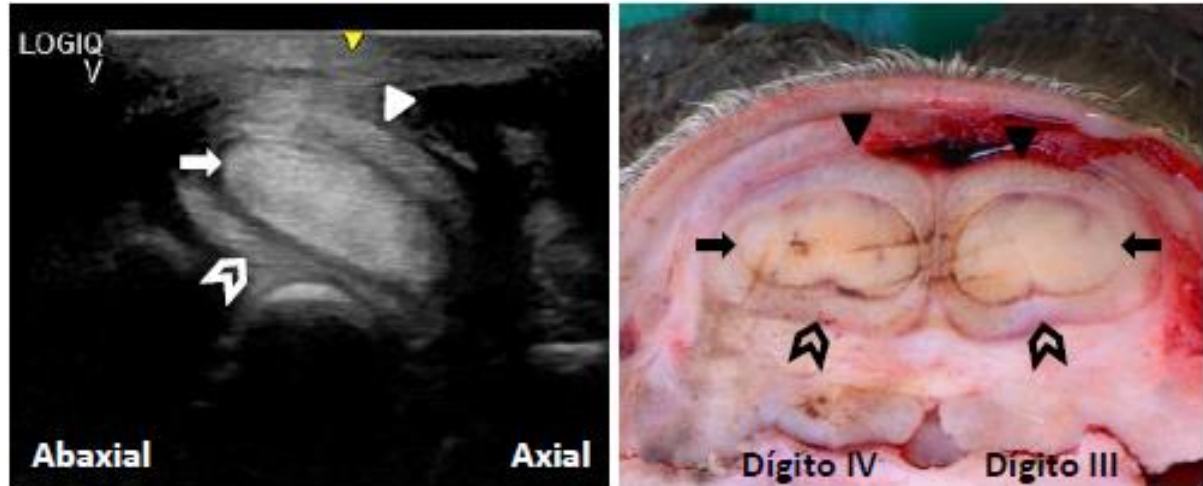
<b>ESTRUTURA</b>	<b>MENSURAÇÕES</b>	<b>MÉDIA E DP MTE</b>	<b>MÉDIA E DP MTD</b>
<b>TFDS</b>	EDP (cm)	0,67 ± 0,09	0,66 ± 0,09
	LLM (cm)	2,55 ± 0,21	2,47 ± 0,40
<b>TFDP (Medial)</b>	AST (cm <sup>2</sup> )	0,82 ± 0,14	0,85 ± 0,15
	Circunferência (cm)	3,41 ± 0,28	3,48 ± 0,29
	EDP (cm)	0,76 ± 0,07	0,76 ± 0,08
	LLM (cm)	1,37 ± 0,13	1,41 ± 0,12
<b>TFDP (Lateral)</b>	AST (cm <sup>2</sup> )	0,78 ± 0,15	0,76 ± 0,13
	Circunferência (cm)	3,30 ± 0,29	3,26 ± 0,25
	EDP (cm)	0,75 ± 0,09	0,75 ± 0,08
	LLM (cm)	1,31 ± 0,12	1,29 ± 0,10
<b>MI (segundo ramo)</b>	AST (cm <sup>2</sup> )	0,48 ± 0,11	0,49 ± 0,08
<b>MI (terceiro ramo)</b>	AST (cm <sup>2</sup> )	0,48 ± 0,12	0,46 ± 0,10
<b>Ligamento Acessório (Medial)</b>	AST (cm <sup>2</sup> )	0,53 ± 0,13	0,51 ± 0,10
	Circunferência (cm)	3,05 ± 0,49	3,01 ± 0,40
	EDP (cm)	0,51 ± 0,08	0,49 ± 0,06
	LLM (cm)	1,32 ± 0,27	1,31 ± 0,21
<b>Ligamento Acessório (Lateral)</b>	AST (cm <sup>2</sup> )	0,56 ± 0,09	0,57 ± 0,10
	Circunferência (cm)	3,10 ± 0,32	3,06 ± 0,30
	EDP (cm)	0,54 ± 0,07	0,54 ± 0,07
	LLM (cm)	1,34 ± 0,18	1,32 ± 0,15

Abreviações: DP, desvio padrão; MTE, membro torácico esquerdo; MTD, membro torácico direito; TFDS, tendão do músculo flexor digital superficial; TFDP, tendão do músculo flexor digital profundo; MI, músculo interósseo; EDP, espessura dorsopalmar; LLM, largura lateromedial; AST, área da seção transversal; cm, centímetro; cm<sup>2</sup>, centímetro quadrado.

#### 4.2.5. Ponto 5A

Nesse ponto o TFDS apresenta dois ramos, onde, cada ramo se une ao LA correspondente, formando uma estrutura tubular denominada como Manica flexoria (MF). O TFDP passa por dentro dessa estrutura formada palmarmente pelo TFDS e dorsalmente pelo LA. A MF e o TFDP medial se referem ao dígito III e a MF e o TFDP lateral faz referencia ao dígito IV onde terão suas inserções respectivamente. A MF tem sua localização palmar à articulação metacarpo falangeana, e neste ponto houve a necessidade de se obter duas imagens ultrassonográficas distintas, sendo uma referente às estruturas do dígito III e outra as estruturas do dígito IV. O TFDP apresenta-se hiperecogênico em relação a MF. Em relação ao formato, o TFDP apresenta-se como uma estrutura elíptica circundada pela MF que apresenta maior espessura na região palmar, correspondente ao TFDS, conforme observado na figura 7.

Na Tabela 10 estão representados os percentis de 5 a 95 e as médias e desvio padrão na tabela 11. Dados referentes às mensurações realizadas na região 5A dos MTD e MTE de 40 touros de rodeio.



**Figura 7** Imagem ultrassonográfica de membro torácico direito (dígito III) de touro de rodeio e peça anatômica de membro torácico esquerdo de uma vaca mestiça de raça leiteira da região do Ponto 5A. Cabeça de seta, espessura palmar da manica flexoria (tendão do músculo flexor digital superficial): Seta, tendão do músculo flexor digital profundo: Seta aberta, espessura palmar da manica flexoria (ligamento acessório).

**Tabela 10** Percentis de 5 a 95 da MF e TFDP do dígito III e dígito IV da região do ponto 5A de membros torácicos de touros de rodeio.

ESTRUTURA	MENSURAÇÕES	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95
MF do dígito III	Espessura dorsal (cm)	0,10	0,12	0,16	0,19	0,21	0,24	0,26
	Espessura palmar (cm)	0,24	0,26	0,28	0,29	0,33	0,35	0,38
MF do dígito IV	Espessura dorsal (cm)	0,11	0,13	0,16	0,20	0,24	0,26	0,29
	Espessura palmar (cm)	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,33	0,34
TFDP do dígito III	AST (cm <sup>2</sup> )	0,91	0,99	1,09	1,16	1,27	1,38	1,42
	Circunferência (cm)	3,95	4,06	4,22	4,41	4,62	4,82	4,91
	EDP (cm)	0,67	0,69	0,73	0,78	0,83	0,87	0,89
	LLM (cm)	1,70	1,76	1,80	1,91	2,01	2,10	2,16
TFDP do dígito IV	AST (cm <sup>2</sup> )	0,85	0,98	1,11	1,21	1,32	1,42	1,49
	Circunferência (cm)	3,91	3,99	4,21	4,47	4,63	4,82	5,03
	EDP (cm)	0,64	0,69	0,76	0,80	0,86	0,92	0,97
	LLM (cm)	1,66	1,73	1,80	1,90	2,00	2,12	2,17

Abreviações: MF, manica flexoria; TFDP, tendão do músculo flexor digital profundo; AST, área da seção transversal; EDP, espessura dorsopalmar; LLM, largura lateromedial; cm, centímetro; cm<sup>2</sup>, centímetro quadrado; P, percentil.

**Tabela 11** Media e desvio padrão da MF e TFDP do dígito III e dígito IV da região do ponto 5A de membros torácicos de touros de rodeio.

<b>ESTRUTURA</b>	<b>MENSURAÇÕES</b>	<b>MÉDIA E DP MTE</b>	<b>MÉDIA E DP MTD</b>
<b>MF do dígito III</b>	Espessura dorsal (cm)	0,18 ± 0,05	0,19 ± 0,04
	Espessura palmar (cm)	0,30 ± 0,04	0,30 ± 0,04
<b>MF do dígito IV</b>	Espessura dorsal (cm)	0,20 ± 0,06	0,20 ± 0,04
	Espessura palmar (cm)	0,30 ± 0,03	0,30 ± 0,04
<b>TFDP do dígito III</b>	AST (cm <sup>2</sup> )	1,19 ± 0,14	1,16 ± 0,15
	Circunferência (cm)	4,45 ± 0,29	4,39 ± 0,27
	EDP (cm)	0,78 ± 0,06	0,78 ± 0,08
	LLM (cm)	1,93 ± 0,15	1,89 ± 0,13
<b>TFDP do dígito IV</b>	AST (cm <sup>2</sup> )	1,21 ± 0,17	1,20 ± 0,18
	Circunferência (cm)	4,41 ± 0,30	4,47 ± 0,32
	EDP (cm)	0,82 ± 0,08	0,79 ± 0,09
	LLM (cm)	1,88 ± 0,15	1,93 ± 0,15

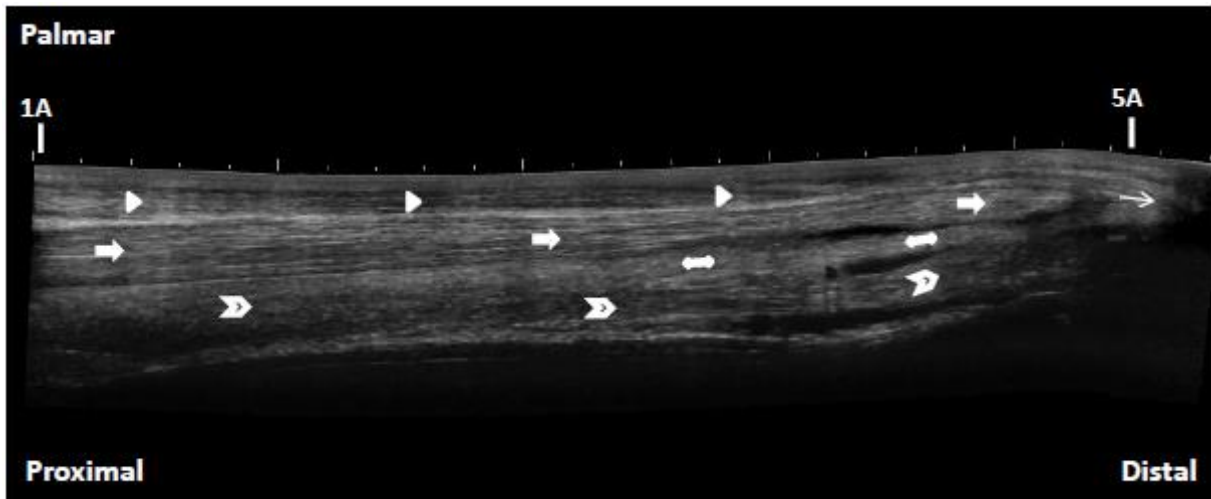
Abreviações: DP, desvio padrão; MTE, membro torácico esquerdo; MTD, membro torácico direito; MF, manica flexoria; TFDP: tendão do músculo flexor digital profundo; AST: área da seção transversal; EDP: espessura dorsopalmar; LLM: largura lateromedial; cm: centímetro; cm<sup>2</sup>: centímetro quadrado.

#### **4.2.6. Correlações estatísticas**

Foi realizada através da análise estatística, a verificação da correlação entre os parâmetros externos obtidos durante a avaliação física e as mensurações obtidas nas imagens ultrassonográficas das estruturas flexoras distais dos membros torácicos de touros de rodeio. Não observando que estas apresentem correlação estatística dentro do grupo de animais incluídos no presente estudo.

#### **4.3. Aspectos ultrassonográficos das estruturas flexoras distais em imagens longitudinais dos membros torácicos de touros de rodeio.**

A avaliação destas imagens foi realizada através do aspecto ultrassonográfico, com foco em relação à continuidade das fibras colágenas tendíneas e ecogenicidade referente às estruturas estudadas. Na Figura 8 observamos o TFDS como sendo a estrutura mais palmar, em contato com sua face dorsal temos o TFDP que segue até a articulação metacarpofalangeana nessa posição, sendo levemente mais hiperecogênico que o TFDS, o TFDP tem maior espessura na região proximal em relação à região distal. O LA tem origem do MI entre o ponto 2A e 3A e segue dorsal ao TFDP até a região entre os pontos 4A e 5A, onde se liga ao TFDS e da origem a MF. O MI se apresenta como a estrutura dorsal ao LA e palmar aos ossos metacarpianos. Os ramos do MI se inserem aos ossos sesamóides proximais localizados na região distal dos ossos metacarpianos III e IV.



**Figura 8** Imagem ultrassonográfica em plano longitudinal palmarolateral de membro torácico esquerdo de touro de rodeio. 1A ponto inicial e 5A ponto final de realização das imagens ultrassonográficas em plano transversal: Cabeça de seta, tendão do músculo flexor digital superficial; Seta grossa, tendão do músculo flexor digital profundo; Seta dupla, ligamento acessório; Seta aberta, músculo interósseo; Seta fina, manica flexoria.

## 5. DISCUSSÃO

Para visualização de forma correta e anatômica, é importante que os animais estejam em posição quadrupedal, de forma que o peso esteja distribuído sobre os quatro membros, como já observado em estudos realizados com equinos<sup>13</sup> e conforme foi realizado no presente estudo. Esse fato também foi observado em um estudo realizado com peças anatômicas de novilhas mestiças da raça nelore<sup>20</sup>, visto que, foram utilizadas peças adquiridas pelo corte na região do carpo/tarso e congeladas para posterior exame ultrassonográfico, isso levou a observação de possíveis artefatos de imagem além de uma possível alteração do formato e mensurações das estruturas pelo afrouxamento das mesmas.

O animal deve estar calmo no ambiente de exame, além de não recomendada à utilização de contenção física com cordas ou contenção farmacológica, o que é facilitado ao trabalharmos com animais de esporte, uma vez que estes estão acostumados com a presença humana e passam por manejo diário em corredores, bretes e troncos durante os treinamentos. Uma contenção exacerbada poderia alterar a distribuição de peso dos animais sobre os membros, levando a alteração da distribuição da tensão sobre as estruturas estudadas, alterando assim o formato e aspectos ultrassonográficos, podendo causar alterações em suas mensurações ou até mesmo levar a um diagnóstico falso positivo de lesões nessas estruturas como citado anteriormente.

Depois de observada as condições da contenção e realizada a avaliação física do animal, outro ponto de grande importância é a escolha do equipamento a ser utilizado. Obtendo uma imagem de qualidade será possível a realização de uma avaliação fidedigna, além de diagnósticos precoces no caso dessas estruturas apresentarem pequenos danos. Sendo as mensurações das estruturas de grande importância como citado anteriormente na espécie equina<sup>16</sup>, e conforme realizado no presente estudo, que servirá como base para o estabelecimento de futuros trabalhos que nos permitirão o desenvolvimento de uma futura padronização dos dados em bovinos utilizados para esporte.

A possibilidade da realização de imagens panorâmicas oferecida por alguns aparelhos, também é de grande valia para realização da avaliação em corte longitudinal, onde esta nos permite realizar uma avaliação completa de toda estrutura, analisando o alinhamento das fibras, ecogenicidade e ecotextura conforme realizado no presente estudo com a avaliação longitudinal das estruturas flexoras.

Levando em consideração esses dois pontos citados anteriormente, sendo eles a não indicação do uso de contenção com cordas e contenção farmacológica, além do uso de um equipamento que garanta a aquisição de imagens de alta qualidade. Esses fatos levaram a limitação e decisão da não realização de um sexto ponto de corte transversal (6A), ponto este que seria na região da quartela (falange média), onde um movimento inesperado do animal poderia leva-lo a pisar sobre a probe do aparelho, o que poderia danificar o equipamento utilizado.

Em touros de rodeio, uma das maiores limitações que encontramos é o fato de não existir uma raça definida, visto que, quase em sua totalidade são animais provenientes do cruzamento de raças distintas. As raças utilizadas nesses cruzamentos podem ter uma grande variação, o que em equinos já é sabido que existem diferenças importantes das medidas dos tendões, principalmente a AST entre raças distintas<sup>13, 14, 19</sup>. Visto que, os animais são selecionados de acordo com sua índole e através de testes utilizando o robô cowboy, na atualidade existem alguns criadores e associações que utilizam a genética de touros já comprovados para o esporte, a partir da utilização desses na reprodução é possível obter um maior número de animais com aptidão para rodeios, visto que, em seleções de animais sem que sejam filhos de animais com genética comprovada para pulos, são selecionados em média apenas 4% de animais para início dos treinamentos e futuramente para participação de provas

de alto desempenho<sup>2</sup>, fato este que, pode levar a uma maior padronização entre os animais utilizados para rodeios no futuro. Outro ponto importante nesse sentido é que em equinos cada raça é utilizada em provas específicas onde cada uma tem seu melhor desempenho, passando também por treinamentos específicos para o esporte de interesse. Porém, em touros de rodeio as técnicas de treinamentos são parecidas, tendo suas modificações e adaptações de acordo com as necessidades e estruturas de cada propriedade, podendo assim ser uma limitação de menor impacto depois de realizados novos estudos.

Outra hipótese seria de que o peso e biometria dos animais poderia apresentar correlação com as medidas referentes às estruturas estudadas ultrassonograficamente, visto que a não padronização das raças leva a uma grande variância nesses parâmetros. Contudo, verificamos que as medidas referentes às mensurações realizadas nas imagens ultrassonográficas não apresentaram correlações estatísticas com a biometria dos animais. Fato este que poderá evidenciar uma maior padronização em touros de rodeio do que a encontrada em equinos utilizados para esporte, mas ainda é necessário ampliar esse estudo tanto em relação ao número de animais quanto ao número de propriedades especializadas na criação e treinamento de touros de rodeio, para assim termos a possibilidade de obter uma padronização desses dados.

Em relação à avaliação das imagens ultrassonográficas, é muito importante à realização das mensurações, onde já se sabe que um aumento maior que 20% na AST, em equinos, é indicativo de lesões tendíneas<sup>16</sup>. Porém, a avaliação da ecogenicidade, ecotextura e continuidade das fibras são de grande importância, tanto em plano transversal como longitudinal, evidenciando a localização, extensão e grau de dano tecidual. A continuidade das fibras pode ser melhor avaliada na imagem longitudinal, como evidenciamos nesse estudo, sendo possível que se avalie toda a extensão da estrutura de forma contínua em uma única imagem, isso poderá permitir um diagnóstico mais assertivo em relação a extensão da lesão, além de possibilitar que se obtenha um prognóstico mais fidedigno ao caso. Após identificação das lesões juntamente com as mensurações, será possível fazer a qualificação destas, o que será de grande valia para estabelecimento do prognóstico e indicação terapêutica.

Outro importante fator demonstrado por este estudo foi à ausência de lesões, tanto agudas como crônicas. Visto que, essas lesões são responsáveis por grande parte dos



afastamentos das provas em equinos, além de que, grande parte dos animais que retornarão as atividades após tratamento, voltaram a se lesionar<sup>15, 17</sup>.

Utilizando as imagens salvas na memória do aparelho ultrassonográfico, será possível realizar o acompanhamento em relação à recuperação dos animais após diagnóstico e instituído o tratamento, realizando-se avaliações comparativas das imagens em diferentes períodos durante o tempo em que estes estiverem em acompanhamento clínico. Além do diagnóstico e acompanhamento da recuperação das lesões, outro ponto importante será a possibilidade de propor novos tratamentos, visto que, na medicina equina já é comprovada a eficácia de alguns tratamentos, onde sua aplicação é facilitada quando guiada por ultrassonografia, como por exemplo, o uso de Plasma rico em plaquetas (PRP) intralesional<sup>21</sup>.

Com esse estudo podemos concluir que a ultrassonografia da região distal de membros torácicos de touros de rodeio é uma técnica viável, podendo ser uma importante ferramenta para o diagnóstico precoce, como auxiliar no tratamento e acompanhamento da evolução clínica das lesões tendíneas e ligamentares. Porém, esse estudo é um primeiro passo para o estabelecimento desse conhecimento, onde se mostra necessário à realização de novos trabalhos, utilizando um maior número de animais além de aumentar o número de propriedades com diferentes tipos de manejos e treinamentos. Fato este que poderá evidenciar uma maior variabilidade de dados, aumentando a confiabilidade e possibilidade de padronização destes.

## REFERÊNCIAS

1. König HE, Liebich H-G. *Anatomia dos Animais Domésticos-: Texto e Atlas Colorido*: Artmed Editora, 2016.
2. Leira MH, Reghim LS, Peregrino LC, Honda CN, Félix JIC, Silva F, et al. A origem do rodeio no Brasil sua prática como esporte radical e o bem-estar dos animais de montaria. *PUBVET*. 2016;**11**: 207-312.
3. da Silva RP. Rodeio: um texto sobre Goiás. *Sociedade e Cultura*. 2001;**4**: 171-194.
4. Leira MH, Colsani GC, Botelho HA, Barreto BB, Santos HCdASd, Reghim LS. Relation between man and bull in the Rodeo arenas. *PUBVET*. 2018;**12**: 1-8.
5. Brasil. Lei no 10.220, de 11 de abril de 2001. 2001.
6. Brasil. Lei nº 10.519 de 17 de Julho de 2002. 2002.
7. Brasil. LEI Nº 13.364, DE 29 DE NOVEMBRO DE 2016. . 2016.
8. Brasil. LEI Nº 13.922, DE 4 DE DEZEMBRO DE 2019 2019.
9. Pimentel GGdA. LOCALISMO E GLOBALISMO NA ESPORTIVIZAÇÃO DO RODEIO. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. 2008;**28**.
10. Streeter RN, Step D. Diagnostic ultrasonography in ruminants. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. 2007;**23**: 541-574.
11. Kofler J, Geissbühler U, Steiner A. Diagnostic imaging in bovine orthopedics. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*. 2014;**30**: 11-53.
12. Denoix J-M. Ultrasonographic examination of joints, a revolution in equine locomotor pathology. *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France*. 2009.
13. Vosugh D, Nazem MN, Lahuti S. Anatomy and Ultrasonographic Morphometric Measurements of Palmar Metacarpal Tendons and Ligaments in Pure Persian Arabian Horses. *Anatomical Sciences Journal*. 2017;**14**: 1-1.
14. Agut A, Martínez ML, Sánchez-Valverde MÁ, Soler M, Rodríguez MJ. Ultrasonographic characteristics (cross-sectional area and relative echogenicity) of the digital flexor tendons and ligaments of the metacarpal region in Purebred Spanish horses. *The Veterinary Journal*. 2009;**180**: 377-383.
15. Alzola R, Easter C, Riggs C, Gardner D, Freeman S. Ultrasonographic-based predictive factors influencing successful return to racing after superficial digital flexor tendon injuries in flat racehorses: A retrospective cohort study in 469 Thoroughbred racehorses in Hong Kong. *Equine veterinary journal*. 2018;**50**: 602-608.
16. Maoudifard M. Principles of ultrasonography of tendons and ligaments in the horse. 2008.
17. Lam K, Parkin T, Riggs C, Morgan K. Descriptive analysis of retirement of Thoroughbred racehorses due to tendon injuries at the Hong Kong Jockey Club (1992–2004). *Equine veterinary journal*. 2007;**39**: 143-148.
18. Rich T, Patterson-Kane J. Science-in-brief: What is needed to prevent tendon injury in equine athletes? A conversation between researchers and industry stakeholders. *Equine veterinary journal*. 2014;**46**: 393-398.

19. Boehart S, Arndt G, Carstanjen B. Ultrasonographic morphometric measurements of digital flexor tendons and ligaments of the palmar metacarpal region in Haflinger horses. *Anatomia, histologia, embryologia*. 2010;**39**: 366-375.
20. Nogueira GM, Cattelan J, Pereira W, Moraes P, Duarte C. Caracterização ultrassonográfica das estruturas flexoras musculotendíneas e ligamentares da porção distal dos membros de novilhas cruzadas. *Arq Bras Med Vet Zootec*. 2011;**63**: 600-608.
21. Geburek F, Gaus M, van Schie HT, Rohn K, Stadler PM. Effect of intralesional platelet-rich plasma (PRP) treatment on clinical and ultrasonographic parameters in equine naturally occurring superficial digital flexor tendinopathies—a randomized prospective controlled clinical trial. *BMC Vet Res*. 2016;**12**: 1-16.