



# Estudos em **Medicina Veterinária 2**

Valeska Regina Reque Ruiz  
(Organizadora)

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

Valeska Regina Reque Ruiz

(Organizadora)

# Estudos em Medicina Veterinária 2

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Karine de Lima

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E82 Estudos em medicina veterinária 2 [recurso eletrônico] /  
Organizadora Valeska Regina Reque Ruiz. – Ponta Grossa (PR):  
Atena Editora, 2019. – (Estudos em Medicina Veterinária; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-270-8

DOI 10.22533/at.ed.708191604

1. Medicina veterinária. I. Ruiz, Valeska Regina Reque. II. Título.

CDD 636.089

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## **APRESENTAÇÃO**

A Clínica Veterinária vem crescendo com o passar dos anos, deixando de ser a clínica de cães e gatos. Atualmente Médicos Veterinários atendem a animais de companhia, animais não convencionais e animais de produção, sendo desta forma, necessária a atualização e aprofundamento de seus conhecimentos para acompanhar o crescimento.

A obtenção de conhecimento se inicia na faculdade com as práticas de ensino e se estende a vida profissional, através de especializações, pós-graduações e leitura de artigos, com esta visão foi compilado as pesquisas neste segundo volume de Estudos em Medicina Veterinária com temas inovadores dentro da clínica médica, nutrição, produtos de origem animal e práticas de ensino.

Boa Leitura!

**Valeska Regina Reque Ruiz**

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ESTUDO RETROSPECTIVO DE CASOS DE LINFADENITE CASEOSA DIAGNOSTICADOS PELO LABORATÓRIO DE PATOLOGIA VETERINÁRIA NO PERÍODO DE 2012 A 2017	
Amanda Gerelli Ana Paula Backes Ingridy Müller Walter Pedro Capra do Rosário Aline de Marco Viott	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7081916041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>6</b>
ASPECTOS BIOMÉTRICOS DO SISTEMA DIGESTÓRIO DO URUTAU-COMUM ( <i>NYCTIBIUS GRISEUS</i> )	
Gabriela Follador Silva de Oliveira Franciny Caroline Cordeiro Nelson Dias Lucas Luana Célia Stunitz da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7081916042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>11</b>
EXAME OFTALMOLÓGICO E RETINOGRAFIA EM COELHOS HÍGIDOS DA RAÇA NOVA ZELÂNDIA: ESTUDO DE 3 CASOS	
Lidiana Cândida Piveta Aline Maria Vasconcelos Lima Adilson Donizeti Damasceno Isabelly Regina Barros Lima Carolina Santos Galvão Heitor de Oliveira Guedes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7081916043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>17</b>
TRATAMENTO HOMEOPÁTICO PARA ARRANCAMENTO DE PENAS EM MARITACA ( <i>PSITTACARA LEUCOPHTHALMUS</i> , PSITTACIDAE, STATIUS MULLER, 1776): RELATO DE CASO	
Cláudio Yudi Kanayama Francynny Helena Fonseca Eulálio	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7081916044</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>22</b>
AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DE POTROS DAS RAÇAS BRASILEIRO DE HIPISMO, BRETÃO POSTIER E JUMENTO BRASILEIRO	
Anita Schmidek Leticia Camargo da Costa Fernando Bergantini Miguel Elaine Cristine Piffer Gonçalves Magdiel Santos Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7081916045</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>31</b>
<i>TRICHURIS VULPIS</i> (NEMATODA: TRICHURIDAE) EM EQUINO ( <i>EQUUS CABALLUS</i> ): RELATO DE CASO	
Brenda Saick Petroneto Bruna Fernandes Callegari	

Alana Camargo Poncio  
Raiany Resende Moura  
Maria Aparecida da Silva  
Victor Menezes Tunholi Alves

**DOI 10.22533/at.ed.7081916046**

**CAPÍTULO 7 ..... 37**

USO DE PLASMA RICO EM PLAQUETAS ASSOCIADO À FISIOTERAPIA NO TRATAMENTO DE TENDINITES EM EQUINOS: CONSIDERAÇÕES E RELATO DE CASO

Maynara Kalya Ferreira Lima  
Aline Mayara Silva de Lima  
Jarbiane Gomes de Oliveira  
Tabatha de Oliveira Cavalcante  
Yane Fernandes Moreira  
Ivana Ferro Carmo  
Pierre Barnabé Escodro

**DOI 10.22533/at.ed.7081916047**

**CAPÍTULO 8 ..... 50**

ACHADOS CLÍNICOS DE CÃES INFECTADOS PELO VÍRUS DA CINOMOSE NA FASE NEUROLÓGICA

Mylena Andréa Oliveira Torres  
Evanária Cruz Aguiar  
Tiago da Silva Teófilo

**DOI 10.22533/at.ed.7081916048**

**CAPÍTULO 9 ..... 58**

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O OSTEOSSARCOMA CANINO E HUMANO

Mariana Faccini Pinheiro

**DOI 10.22533/at.ed.7081916049**

**CAPÍTULO 10 ..... 64**

ASPECTOS CLÍNICOS, HEMATOLÓGICOS, BIOQUÍMICOS E CITOPATOLÓGICOS DO TUMOR VENÉREO TRANSMISSÍVEL EM CÃES TRATADOS COM SULFATO DE VINCRISTINA

Miriam Aparecida Queiroz Barbosa Ferreira  
Mirian Nogueira Teixeira  
Clayton Charles Dantas Carvalho  
Bruno Henrique Albuquerque Paiva  
Vanessa Carla Lima Silva  
Fernanda Lúcia Passos Fukahori  
Michelle Suassuna Azevedo Rêgo  
Mirella Bezerra de Melo Colaço Dias  
Evilda Rodrigues Lima

**DOI 10.22533/at.ed.70819160410**

**CAPÍTULO 11 ..... 78**

AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES ULTRASSONOGRÁFICAS ABDOMINAIS ENCONTRADAS EM FELINOS DOMÉSTICOS (FELIS SILVESTRIS CATUS) ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA UFG – REGIONAL JATAÍ

Letícia Sousa Prado  
Camila Franco de Carvalho  
Ana Paula de Souza Martins Silva  
Andréia Vitor Couto do Amaral

**DOI 10.22533/at.ed.70819160411**

**CAPÍTULO 12 ..... 83**

AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS PARASITOLÓGICOS DE GATOS PARASITADOS POR *LEISHMANIA SP. E TOXOPLASMA GONDII*, RESIDENTES EM CAMPO GRANDE, MATO GROSSO DO SUL

Fernando Lucas Maschio Ferreira  
Heitor Miraglia Herrera  
Giuliani D'Amico Moriningo

**DOI 10.22533/at.ed.70819160412**

**CAPÍTULO 13 ..... 88**

DIAGNÓSTICO SUGESTIVO DE FÍSTULA ARTÉRIO VENOSA- AORTOCAVA EM CÃO POR MEIO DA ULTRASSONOGRAFIA E DOPPLERFLUXOMETRIA

Mari Jane Taube  
Luciana do Amaral Oliveira  
Andressa Hiromi Sagae  
Ana Caroline Ribas de Oliveira  
Patricia Santos Rossi  
Ana Carla da Costa Silva  
Zara Bortolini  
Ricardo Coelho Lehmkuhl

**DOI 10.22533/at.ed.70819160413**

**CAPÍTULO 14 ..... 92**

OFTALMOLOGIA EM FOCO: CASOS OFTALMOLÓGICOS EM ANIMAIS DE COMPANHIA DO HOSPITAL VETERINÁRIO DA UFG – REGIONAL JATAÍ

Ana Paula de Souza Martins da Silva  
Rayanne Borges Vieira  
Letícia Sousa Prado  
Camila Franco de Carvalho  
Andréia Vitor Couto do Amaral

**DOI 10.22533/at.ed.70819160414**

**CAPÍTULO 15 ..... 98**

PRESENÇA DE CRISTAIS DE FOSFATO DE CÁLCIO EM CÃO: RELATO DE CASO

Anaiza Simão Zucatto do Amaral  
Ana Paula Barcelos de Oliveira  
Daniella Ribeiro Motta  
Laura Lorrane Ribeiro Vieira  
Gabriela Almeida  
Talliana Cabral Gouveia

**DOI 10.22533/at.ed.70819160415**

**CAPÍTULO 16 ..... 103**

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS SIMBIÓTICAS COM ÓLEO DE CÁRTAMO

Ariana Pongilio Uban  
Aline de Oliveira Garcia  
Darlila Aparecida Gallina  
Sueli Regina  
Patrícia Blumer Zacarchenco

**DOI 10.22533/at.ed.70819160416**

<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>111</b>
SILAGEM DE CAPIM-ELEFANTE COM ADIÇÃO OU NÃO DE INOCULANTE E DIFERENTES NÍVEIS DE INCLUSÃO DE MELAÇO DE SOJA	
Alecio Carlos Schroeder Maira Laís Both Bourscheidt Nágela Maria Faustino da Silva Aldemar Marques de Jesus Douglas dos Santos Pina Dalton Henrique Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.70819160417</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>126</b>
A IMPORTÂNCIA DA DISSECAÇÃO ANIMAL NA ANATOMIA VETERINARIA PARA A FORMAÇÃO PROFISSIONAL CLÍNICA-CIRÚRGICA	
Luana Célia Stunitz da Silva Paulo Ramos da Silva Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.70819160418</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>131</b>
A IMPORTÂNCIA DO EXERCÍCIO PRÁTICO NO ENSINO DE MEDICINA VETERINÁRIA A PARTIR DA VIVÊNCIA ACADÊMICA NA DISCIPLINA DE PRÁTICAS HOSPIALARES	
Sharlenne Leite da Silva Monteiro Larissa Bessa Reis Cesar Augusto Novaes Castanho Willian Daniel Pavan Glenda Barcarollo Santos Janaina Gaspar Barata Cruz Marcos Vinicius Almeida Moraes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.70819160419</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>134</b>
PAPEL DO HOSPITAL VETERINÁRIO DA REGIONAL JATAÍ NO ATENDIMENTO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS A ANIMAIS DA POPULAÇÃO CARENTE DA CIDADE DE JATAÍ - GOIÁS, NO PERÍODO DE MAIO À SETEMBRO DE 2015	
Jacqueline de Brito Paiva Laura da Costa Luz Patrícia Rosa de Assis Camila Franco de Carvalho Andréia Vítor Couto do Amaral	
<b>DOI 10.22533/at.ed.70819160420</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>139</b>

## USO DE PLASMA RICO EM PLAQUETAS ASSOCIADO À FISIOTERAPIA NO TRATAMENTO DE TENDINITES EM EQUINOS: CONSIDERAÇÕES E RELATO DE CASO

**Maynara Kalya Ferreira Lima**  
**Aline Mayara Silva de Lima**  
**Jarbiane Gomes de Oliveira**  
**Tabatha de Oliveira Cavalcante**  
**Yane Fernandes Moreira**  
**Ivana Ferro Carmo**  
**Pierre Barnabé Escodro**

Universidade Federal de Alagoas, Grupo de Pesquisa e Extensão em Equídeos (GRUPEQUI-UFAL), Viçosa -Alagoas

**RESUMO:** A intensificação das atividades esportivas equestres aumentou a quantidade de lesões associadas ao aparelho locomotor de equinos. As tendinites são muito comuns, caracterizadas por processos inflamatórios dos tendões flexores, principalmente flexor digital superficial. Este capítulo tem como objetivo realizar breve revisão e relatar um caso de tendinite no tendão flexor digital superficial em um equino. Foi atendido um cavalo, 413 kg, 8 anos, utilizado para trabalho no campo e devido ao exercício intenso iniciou claudicação há 20 dias. No exame clínico o animal apresentava edema, aumento de temperatura e dor à palpação, além de claudicação grau 3 no membro torácico direito, havendo assim, suspeita de tendinite do TFDS. No exame ultrassonográfico área anecóica extensa intratendínea devido a presença de líquido, desorganização

estrutural acometendo cerca de 85 % do tendão, confirmando diagnóstico de tendinite de fase aguda. O tratamento foi realizado de forma integrativa, utilizando modalidades farmacológicas, fisioterápicas e celulares, com dupla administração de 1 mL plasma rico em plaquetas intralesional (guiado por US), com intervalo de 30 dias. A recuperação foi total após 90 dias. A terapia integrativa mostrou-se eficaz nesse caso de tendinite do TFDS, sendo que associação do PRP às técnicas de fisioterapia representam tratamento viável e pouco oneroso para as tendinopatias em equinos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Atividades Equestres, Tendão Flexor Digital Superficial, Medicina Integrativa.

**ABSTRACT:** The intensification of equestrian sports activities increased the amount of injuries associated with the locomotor apparatus of horses. Tendinitis is very common, characterized by inflammatory processes of the flexor tendons, mainly superficial digital flexor tendon (SDFT). This chapter aims to conduct a brief review and report a case of tendinitis in the superficial digital flexor tendon in an equine. One horse, 413 kg, 8 years old, was used to work in the field and due to intense exercise he started lameness 20 days ago. At the clinical examination, the animal presented edema, temperature increase and palpation pain, in addition to grade 3 claudication

in the right thoracic limb, thus suspecting SDFT tendinitis. In the ultrasound examination anechoic area with extensive fluid, structural disorganization affecting about 85% of the tendon, confirming diagnosis of acute phase tendinitis. The treatment was performed in an integrative manner, using pharmacological, physiotherapeutic and cellular modalities, with double administration of 1 mL intralesional platelet rich plasma (guided by US), with interval of 30 days. Recovery was complete after 90 days. Integrative therapy proved to be effective in this case of SDFT tendinitis, and the association of PRP with physiotherapy techniques represent viable and inexpensive treatment for tendinopathies in horses.

**KEYWORDS:** Equestrian activities, Superficial Digital Flexor Tendon, Integrative Medicine.

## 1 | INTRODUÇÃO

Durante toda a história da humanidade o equino vem sendo utilizado como uma máquina promotora de força e velocidade em detrimento às necessidades do homem. O trabalho, lazer e esportes equestres compõe atividades exercidas de forma crescente por meio desses animais. No entanto, o incremento das atividades esportivas e laborais aumentou a quantidade de lesões associadas ao aparelho locomotor, principalmente nos membros torácicos, visto que esses participam ativamente no amortecimento da carga durante o processo de locomoção e suportam cerca de 60% da massa total.

Dentre as lesões mais comuns estão as tendinites, com alta frequência do comprometimento do tendão flexor digital superficial (TFDS), devido a sua localização na face palmar da região metacárpica e biomecânica peculiar, representando enfermidade que traz significativas perdas econômicas para o setor do agronegócio cavalo. As tendinites são caracterizadas pela desorganização das fibras colágenas tendíneas ou ruptura da estrutura tecidual, como consequência do esforço único supra-fisiológico ou intenso contínuo, que excede a capacidade de resistência máxima das fibras ocasionando trauma no local, resultando em claudicação, perda de desempenho e afastamento do animal das atividades.

Várias terapias são preconizadas, apresentando prognóstico variado na literatura, sendo que nesse capítulo se realizará uma breve revisão, relatando um caso em que foi utilizado plasma rico em plaquetas (PRP) associado à fisioterapia básica, com resultados satisfatórios, exteriorizando alta potencialidade dos procedimentos para indicação terapêutica.

## 2 | ESTRUTURA E FUNÇÃO DO TENDÃO

Os tendões são estruturas rígidas, flexíveis que tem como função conectar os músculos aos ossos e promover o equilíbrio do corpo, distribuir o peso dos músculos assim como, permitir a locomoção através dos movimentos de flexão e extensão.

É um tecido conjuntivo fibroso denso modelado, rico em fibroblastos e colágeno do tipo I em 95% e III, IV, e V em uma pequena proporção, que se dispõe de forma organizada na matriz extracelular. Os fibroblastos e fibrócitos, são as células mais abundantes e comuns do tecido conjuntivo, são fixos e possuem estrutura alongada, citoplasma opíparo e um núcleo grande de formato fusiforme (ovoide). A principal função dessa célula é a síntese de colágeno e elastina assim como, proteoglicanos glicosaminoglicanos e glicoproteínas que são componentes importantes presentes na matriz extracelular (MEC), o que diferencia uma célula da outra é justamente sua capacidade metabólica pois os fibroblastos possuem atividade intensa e os fibrócitos diminuta (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2008). O colágeno é uma estrutura proteica que forma fibras e feixes com fita tripla helicoidal e cadeias polipeptídicas alfa formando uma corda contorcida conferindo a capacidade de resistência nos tecidos que está presente (tendões, ossos, pele, ligamentos, córnea e órgãos internos. Além disso, o tendão consiste em um arranjo hierárquico que se divide em subunidade e possui outras estruturas como microfibrilas, subfibrilas, fibrilas, fibras, que são as moléculas do colágeno distribuídas e agrupadas em fascículos, de forma organizadas com capacidade de promover ao tecido a eficácia de suportar o excesso de cargas e transmitir aos músculos e ossos, principalmente quando se tem grandes quantidades de matriz extra celular que proporciona uma maior rigidez e força tensil. No entanto, não significa dizer que a quantidade da MEC influencia na elasticidade e no melhoramento desse tecido, mas sim na sua resistência.

### 3 | ETIOPATOGENIA DA TENDINITE

A tendinite consiste de um processo inflamatório dos tendões, que de acordo com Thomassian (2005) acomete principalmente os tendões flexores e suas bainhas sinoviais dos membros torácicos de equinos. Como os membros torácicos participam ativamente do processo de amortecimento de carga aumenta a possibilidade de lesões musculoesqueléticas ou até mesmo ruptura tecidual pela exposição a um treinamento ou atividade em excesso ocasionando as tendinites.

O TFDS em equinos são exemplos de elasticidade e trabalham no seu limite de força tensil, e devido a isso torna-se o mais suscetível às lesões. Essa patogenia caracteriza-se pela desorganização das fibras colágenas tendíneas ou acúmulo de micro lesões na estrutura provocando dor, desconforto e conseqüentemente afastamento do animal de suas atividades. A idade, temperatura, fármacos e mediadores inflamatórios são fatores predisponentes para a afecção, por alterarem a função dos tendinócitos e da matriz tendínea (MAIA et al., 2009).

Existem propriedades biomecânicas no tendão que o permite armazenar energia durante o processo de descanso e disseminar durante a passada. No entanto, segundo Maffuli et al. (2008) quando essa estrutura é lesionada o processo de reparação pode promover uma arquitetura do tendão normal mas, diminuirá sua capacidade de

armazenar energia por perder suas propriedades mecânicas primárias todavia que, as fibras de colágenos que substituem a lesão apresenta diâmetro menor e devido a isso não possuem força mecânica semelhante aos originais. Entretanto estudos mostram que quando o tendão lesado é tratado adequadamente por meio de associação fisioterápica e técnicas de tratamentos é possível retornar a sua morfologia e função inicial, levando em conta que animais acima de dez anos tem maturação mais tardia e difícil. Segundo Smith (1998) e Dahlgren (2009), o processo de cicatrização do tendão ocorre em 3 fases:

- A primeira ou inflamatória, que ocorre logo após o momento da lesão com duração de uma a duas semanas, envolve várias células do sistema imune, mediadores inflamatórios e vasos sanguíneos. Após a lesão as células que sofrem alterações teciduais fazem sinalização para as células de defesa, macrófagos, fibroblastos e monócitos produzem como resposta mediadores pró inflamatórios como as aminas vasoativas que ficam armazenadas como grânulos no citoplasma das células de defesa à espera de um estímulo e da presença de outros mediadores químicos para promover vasodilatação arteriolar e em consequência disso ocorre a saída de leucócitos para o sítio da inflamação. Outros mediadores são os metabólitos do ácido araquidônico conhecidos como eicosanoides e as citocinas cujo também irão atuar no aumento do fluxo sanguíneo e promover as características do processo inflamatório. O estabelecimento de um gradiente quimiotático e ativação das células endoteliais levam a ativação do neutrófilos e em particular a uma subsequente liberação de quimiocinas, radicais livres e proteases (MAIA et al., 2009). A elevada quantidade de moléculas inflamatórias produzidas intensamente leva a destruição dos componentes funcionais do tendão, em razão de que agem não apenas desintegrando o colágeno danificado, mas também o intacto. Além disso existem outras enzimas que atuam na degradação da matriz extra celular e outros componentes funcionais do tendão, que são as metaloproteinases (MMPs) conhecidas também como matrixinas, pertencentes a uma família enzimática que atuam no processo inflamatório, as MMP9 e MMP13, são encontradas nos grânulos de macrófagos e neutrófilos e liberadas no local da lesão. No entanto, suas ações são bloqueadas pelos inibidores teciduais de metaloproteinases (TIMPS) que inibem a migração das células teciduais fator importante para a manutenção funcional e morfológica do tendão.

- A segunda fase do processo de cicatrização é caracterizada por angiogênese e fibroplasia, podendo iniciar-se dias após a lesão e durar meses, momento em que o crescimento de tecido cicatricial pode ocorrer com inadequado alinhamento das fibras de colágeno, além do aumento da quantidade de colágeno tipo III em relação ao tipo I, gerando estrutura tendínea mais delicada e não adequada à sua função.

- A remodelação é a terceira e última fase, marcada pela conversão do colágeno tipo III em I e tem início meses após a lesão, esse processo cicatricial envolve um sistema complexo de eventos biológicos em razão da restauração manutenção e integridade do tecido. As metaloproteinases MMP2, MMP3 e MMP14 são expressas

na remodelação desse tecido cicatricial. Porém uma má regulação nesse processo pode induzir a uma produção tecidual exacerbada, então a atividade física controlada nessa fase potencializa uma remodelação tendínea adequada além de se distanciar de uma futura recidiva (MAIA et al., 2009).

#### 4 | MODALIDADES TERAPÊUTICAS

Para iniciar um planejamento terapêutico deve-se identificar em qual fase de cicatrização encontra-se o tendão, pois muitas vezes as condutas (arsenal terapêutico) utilizadas são eficazes, mas não no momento em que estão sendo utilizadas. Além disso, embora existam diversas terapias inovadoras no mercado, raramente a arquitetura do tendão será reestabelecida integralmente, daí o objetivo principal de fazer-se o melhor trabalho no sentido de conseguir-se alinhamento de fibras e quantidade de colágeno tipo I, promovendo elasticidade e resistência tendínea suficiente para retornar o animal à atividade antes desenvolvida, mantendo a mesma performance e sem riscos de recidivas (DAHLGREN, 2009; ROMERO et al., 2017).

As modalidades terapêuticas iniciam-se, na maioria das vezes, com a utilização sistêmica de fármacos anti-inflamatórios não esteroidais na fase aguda, que pode variar desde poucos dias de uso de fenilbutazona ou flunixin meglumine, até terapias mais prolongadas com meloxicam ou firocoxib. Aliados ao tratamento, a hidroterapia e crioterapia também são preconizadas, associadas ao uso de pomadas ou géis antiflogísticos, contendo fármacos esteroidais e dimetissulfóxido (DMSO). Ainda, o uso de glicosaminoglicanos e mais recentemente de colágeno oral, são terapias farmacológicas adjuvantes quase obrigatórias na maioria dos casos (DAHLGREN, 2009; THOMASSIAN, 2005).

Em casos de tendinites crônicas, os autores aconselham a reagudização do processo com pomadas ou soluções revulsivas, buscando reiniciar o tratamento na fase inflamatória da cicatrização, contando, assim, com todas as possibilidades farmacológicas, celulares e fisioterápicas. Em casos não responsivos às possibilidades supracitadas, técnicas cirúrgicas como a de “Splitting” e a desmotomia do ligamento acessório do flexor digital superficial (“check superior”) são ultimas opções, com resultados satisfatórios atribuídos à desmotomia do “check superior” (ESCODRO; HUSSNI, 2014).

O propósito desse capítulo é trazer as principais modalidades terapêuticas fisioterápicas e celulares indicadas para tendinite do TFDS, não deixando de considerar e utilizar as farmacológicas, visto que melhores resultados são atribuídos à medicina integrativa.

##### - Terapêuticas Fisioterápicas

Considerando-se uma tendinite aguda, as primeiras modalidades fisioterápicas facilmente utilizadas são a crioterapia e hidroterapia, a primeira, que muitos acreditam

diminuir a resposta inflamatória tendínea ( que só vai ocorrer após reparação), na verdade atenua os sinais cardinais da inflamação: dor, edema, hiperemia, hipertermia e diminuição de função, agindo principalmente na restrição da área do trauma ( diminuição do metabolismo) e analgesia. Já a hidroterapia, tanto por duchas (funcionando como massagens e melhorando circulação sanguínea e linfática) quanto por exercícios submersos ( ligadas ao empuxo, à pressão hidrostática e menor impacto biomecânico) podem concomitantemente serem realizadas com a crioterapia na fase aguda ( turbilhão), além de poderem ser utilizadas sem contraindicações nas demais fases de reparação tendínea (LOPES, 2006; MIKAIL, 2006).

A segunda modalidade de fisioterapia imprescindível para o reestabelecimento das fibras tendíneas é a cinesioterapia, ou seja, após as duas primeiras semanas iniciais de repouso absoluto na fase inflamatória, o uso terapêutico de exercícios em todas suas formas e modalidades são indicadas, sendo a elegibilidade variável através da experiência do clínico e resultados bibliográficos, podendo iniciar com alongamentos passivos do membro torácico, caminhadas, natação e trotes em piso duro (AMARAL, 2006).

Auxiliando no processo de cinesioterapia, o ferrageamento inicial (2 a 4 semanas) com extensão de talão proporciona analgesia relativa devido a diminuição do alongamento tendíneo, que não pode se prolongar por mais tempo, para evitar ligações cruzadas e alinhamento insatisfatório de fibras. No segundo momento, após 4 semanas, propõe-se uma ferradura com talão elevado para alongar o TFDS, promovendo de forma passiva o alinhamento tendíneo e incremento da elasticidade. Após 60 a 90 dias retorna-se ao ferrageamento normal, sempre dependendo dos sinais clínicos e exame ultrassonográfico do paciente.

A termoterapia por adição de calor pode ser utilizada nas tendinites, lembrando que os melhores efeitos terapêuticos teciduais variam entre 43°C e 45°C. Deve-se considerar a transferência e a profundidade de penetração ativa do calor. Quanto a transferência térmica pode-se utilizar por: conversão ( ultrassom terapêutico e ondas curtas), condução ( compressas e parafinas) , convecção ( hidroterapia ou forno de Bier) e irradiação ( sem meios de contato como raio infravermelho); já em relação a profundidade, a termoterapia superficial corresponde a penetração de calor de 1 a 10 mm ( compressas, hidroterapia, infravermelho e turbilhão), já aprofunda atinge profundidades de 10 a 30 mm com aquecimento efetivo ( ultrassom e ondas curtas) ( PEDRO, 2006).

As terapias por ondas de choque extracorporais (OCE) têm se destacado como uma forma de tratamento inovadora não invasiva através da utilização de aparelho que envia ondas de choque para o corpo, com capacidade de tratar lesões ósseas e de tecidos moles em equinos. Essa técnica terapêutica consiste em um aparelho (OCE) que gera choques de alta intensidade, um elevado pico de pressão em um curto espaço de tempo e penetração tecidual profunda. Sua função fisioterápica consiste em diminuir as propriedades inflamatórias, além de trabalhar na reparação da lesão

tendínea, pois atua na produção de fibroblastos contribuindo para a cicatrização dos tendões por meio do aumento do fluxo sanguíneo no local lesionado como também, possui natureza anti-inflamatórias e analgésicas. A ação inicial do (OCE) é desintegrar o edema formado e distribuir o líquido dos vasos que foram acumulados na fase inflamatória, isso permitirá que os fibroblastos preencham o espaço vazio dessa estrutura anatômica.

Rosário (2016), numa pesquisa onde dez casos clínicos estavam sendo submetidos à avaliação em pacientes que foram utilizados a terapia de choque no tratamento das afecções do aparelho músculo – esquelético, mostraram uma melhora significativa de 80% dos casos. Em suma, o uso deste tratamento confere uma nova alternativa terapêutica que tem mostrado bons resultados apesar de não ser de rotina, devido ao custo e número de sessões necessárias.

### **- Terapêuticas celulares**

Atualmente, na medicina equina, as terapias celulares vem obtendo destaque na busca da regeneração tendínea de qualidade, sendo a utilização de células troncos mesenquimais (CTMs) e plasma rico em plaquetas ( PRP) as mais utilizadas.

As células tronco mesenquimais (CTMs) são consideradas células multipotentes, adultas não hematopoiéticas, com capacidade de diferenciação em tecidos mesenquimais e podem ser obtidas de diferentes fontes do organismo adulto. Essa terapia consiste em regenerar e substituir células danificadas através da renovação e sucessivas divisões mitóticas, que mesmo não sendo especializadas com a função e morfologia de nenhum tipo células, são capazes de originar qualquer tipo de tecido e promove-lo a sua capacidade morfofuncional como se estivessem sido gerados a primeira vez. Existem várias fontes de obtenção dessas células como a medula óssea, líquido amniótico, tecido adiposo entre outros. No entanto, segundo Maia et al., (2009) as terapias com CTMs são muito limitadas no que diz respeito ao tratamento de lesões musculoesquelética em equinos, levando em consideração custos de procedimento e disponibilidade de recursos de manipulação na realidade brasileira.

O uso do PRP, inicialmente utilizado para conter hemorragias durante procedimentos cirúrgicos, por volta de 1998 teve forte aceitação em cirurgias orais e maxilares na odontologia humana, devido ao seu potencial catalisador em processo de reparação óssea. Além disso, tem sido usado em cirurgias plásticas, ortopédicas e no tratamento de osteoartrite. Já na medicina veterinária, especialmente na equina, o PRP é utilizado como tratamento em tendinites, desmites e feridas. (NUNES FILHO et al., 2007; ALBUQUERQUE et al., 2008; PEREIRA et al., 2012).

As indicações do PRP na regeneração tendínea se deve ao fato de que no interior de cada plaqueta existe uma quantidade superior a 60 substâncias biologicamente ativas que quando liberadas pelos grânulos plaquetários têm ação reparativa, angiogênica, quimiotática, provocada pelo aumento da atividade migratória e diferenciação celular. Essa liberação dos grânulos, só é possível quando as plaquetas são ativadas por

fatores agonistas como trombina bovina ou autógena, tromboplastina e também por um produto biológico isolado do veneno de serpentes, chamado de batroxobin (BOLTA, 2007; JAIN, 1993; ROUKIS et al., 2006; PAGLIOSA; ALVES, 2007).

Dentre as substâncias secretadas pelos grânulos, estão presentes fatores de crescimento, como o Fator de Crescimento Derivado das Plaquetas (PDGF), Fator de Crescimento Vascular Endotelial (VEGF), Fator de Crescimento Transformador Beta (TGF $\beta$ ), Fator de Crescimento Epitelial (EGF), Fator de Crescimento Fibroblástico (FGF) e Fator de Crescimento Semelhante à Insulina (IGF), que atuam numa relação de sinergismo, uma vez que, isoladamente, não teriam a capacidade de restaurar uma lesão (MARX, 2004; ROUKIS et al., 2006; BOLTA, 2007; MOREIRA et al., 2008). Além disso, se destacam também substâncias como fatores de coagulação, fator de Von Willebrand, tromboxana A, trombina, adenosina difosfato, tromboplastina, cálcio, serotonina, histamina, fibrinogênio e catecolaminas (LÓPEZ et al., 2007; BOLTA, 2007; WHITLOW et al., 2008).

ROMERO et al. (2017) compararam o tratamento de TFDS com lesões induzidas, utilizando CTMs oriundas de medula óssea e tecido adiposo com PRP. Os resultados finais foram que os tratamentos de PRP e CTMs de medula óssea obtiveram resultados similares em relação a ecogenicidade, expressão gênica e achados histopatológicos, porém o tratamento CTMs sugere melhor regeneração e funcionalidade.

Para a obtenção do PRP, existem equipamentos específicos, porém seu custo é muito elevado. Em vista disso, criaram-se protocolos com métodos de obtenção com custos relativamente baixos, usando-se centrífugas. O protocolo empregado no capítulo em questão, foi o da dupla centrifugação, baseado no estudo de Vendruscolo et al. (2012). Para coleta fez-se a tricotomia da área da jugular do equino e após antissepsia com álcool 70%, fez-se a coleta do sangue que foi colocado logo em seguida em tubos de coleta com citrato de sódio 3,2% (1:9) de 3,6 mL, uma vez que o citrato de sódio faz ligação com os íons de cálcio do sangue formando quelatos, agindo assim como anticoagulante.

A primeira centrifugação foi feita à 120g/10min e após a centrifugação deixou-se descansar por 5 minutos sob abrigo da luz. Depois desse tempo foram descartados o botão leucocitário e as hemácias que sedimentaram e novamente fez-se a centrifugação, agora à 240g/10min, com o plasma remanescente. No fim da centrifugação, 50% do plasma pobre em plaquetas (PPP) que ficou superior ao PRP, foi descartado. Restando no fim do processo, somente o PRP, pronto para ser injetado no animal. Segundo Vedruscolo et al. (2012) esse protocolo, recomendado por Carmona et al. (2007) foi o mais satisfatório dentre 10 métodos, por não conter alta porcentagem de leucócitos, com valores de  $2460 \pm 763 \mu\text{L}^{-1}$  de leucócitos,  $363600 \pm 31889 \mu\text{L}^{-1}$  de plaquetas, concentração de  $2,36 \pm 0,34$  e  $506,23 \pm 198,57$  pg/mL de TGF- $\beta$ .

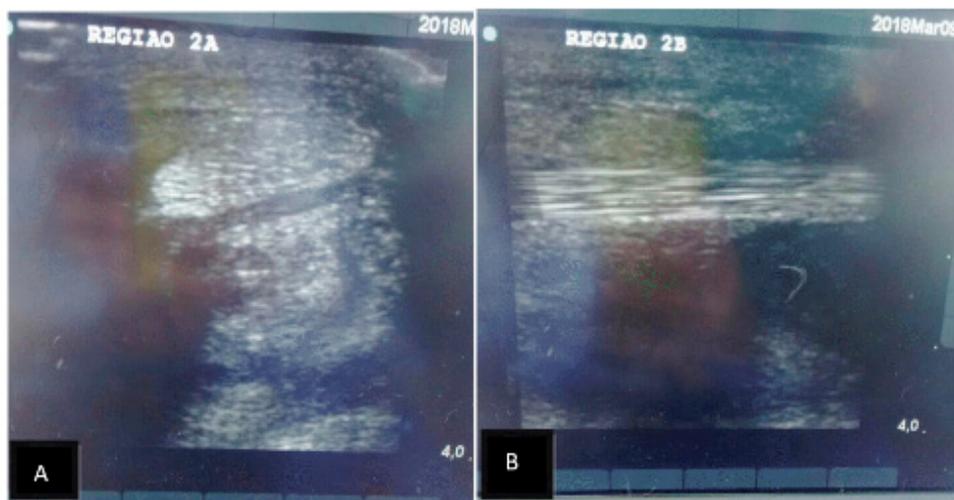
## 5 | RELATO DE CASO E DISCUSSÃO

Foi atendido no ambulatório do Grupo de Pesquisa e Extensão em Equídeos da UFAL (GRUPEQUI) um equino macho, Mangalarga Marchador, tordilho, 413 kg e com 8 anos. Na anamnese foi relatado pelo proprietário que o animal era mantido solto em piquete, utilizado para atividades na fazenda e devido ao exercício intenso iniciou claudicação há 20 dias, não responsiva ao uso de fenilbutazona por três dias.

Ao exame clínico o animal apresentou edema ( Figura 1), aumento de temperatura e dor à palpação da região palmar metacárpica, além de claudicação grau 3 no membro torácico direito, havendo assim, suspeita de tendinite do TFDS. Para confirmação do diagnóstico foi realizado exame ultrassonográfico, observando-se área anecóica extensa intratendínea devido a presença de líquido, desorganização estrutural acometendo cerca de 85 % do tendão (Figura 2), confirmando diagnóstico de tendinite de fase aguda.



Figura 1: Edema da região metacarpica palmar do membro direito, resultante de tendinite do TFDS.



nn76

Figura 2: A) Imagem ultrassonográfica transversal) Imagem ultrassonográfica longitudinal, ambas mostrando uma área anecóica extensa intradendínea devido a presença de líquido.

O tratamento foi dividido em quatro fases:

- Primeira fase: paciente foi submetido à terapia farmacológica convencional com fenilbutazona (2,2mg/kg/IV/5 dias), associado a crioterapia (10 min), hidroterapia (15 min) e o uso tópico de pomada a base de diclofenaco de sódio e dimesol no local (TID/8 dias) para terapêutica da inflamação aguda. A crioterapia associada à hidroterapia aciona o mecanismo conservador do calor no centro do corpo, disparando uma cadeia de eventos metabólicos e vasculares que resultam nos efeitos benéficos promovidos pela diminuição dos sinais cardinais da inflamação e analgesia. O uso de diclofenaco e DMSO buscou favorecer e ampliar tais ações, evitando-se o uso de corticosteróides tópicos, devido ao possível retardamento do tempo de regeneração, já confirmado em experiências anteriores dos autores e citada por autores como Thomassian (2005). O animal nessa fase ficou em repouso com ferradura de talão estendido.

- Segunda fase: No décimo dia, após avaliação ultrassonográfica da lesão e diminuição de área anecóica, foi administrado 1 mL de PRP no local (guiado por US) para auxiliar na qualidade de cicatrização tendínea e reduzir a possibilidade de recidiva da lesão, sendo repetida após 30 dias. A utilização da ultrassonografia é indispensável na detecção e tratamento da lesão pois, através dela é possível quantificar a extensão, intensidade assim como, determina o local exato da lesão e serve como guia no momento da aplicação do PRP, que em sua magnitude foi processado para atuar exatamente no local lesionado.

- Terceira fase: Do 14º ao 45º dia, o paciente foi submetido a Termoterapia com Infravermelho a 50 cm de distância durante 20 minutos, caminhada por 15 minutos, retornando do exercício ia para sessão de crioterapia por 15 minutos, com administração local de pomada com Salicilato de metila e liga de descanso. O procedimento foi realizado por 30 dias , com nova avaliação ultrassonográfica. No 30º dia as ferraduras de talão estendido foram substituídas por ferraduras com elevação de talão de 5 %,

além de nova administração de PRP guiada por US.

- Quarta fase: Aos 45 dias, animal foi reavaliado sem claudicação, preenchimento da lesão em cerca de 90% no US e se sensibilidade à palpação, sendo submetido as caminhadas por 30 minutos diários e hidroterapia por 15 minutos após retorno, durante 90 dias.

Após 90 dias, a recuperação foi total, sendo confirmado pela repetição do US que apresentou fibras com alinhamento satisfatório e áreas com ecogenicidade compatíveis ao tendão hígido. Apesar dos altos índices de recidivas e tempo prolongado de tratamento dessa afecção, o animal se recuperou totalmente através de terapias integrativas, associando terapia anti-inflamatória, regenerativa celular e exercícios assistidos, sendo acompanhado até 180 dias após alta.

O tratamento ocorreu respeitando as fases de reparação tendínea, sendo a primeira buscando controlar a fase inflamatória, minimizando a ação das proteases no colágeno. O PRP buscou acelerar a formação de tecido cicatricial com adequado alinhamento das fibras de colágeno. E a fisioterapia por 90 dias, de modo satisfatório permitiu uma remodelação tendínea para retorno da função motora do animal.

## 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A terapia integrativa mostrou-se eficaz nesse caso de tendinite do TFDS, sendo que associação do PRP às técnicas de fisioterapia representam tratamento viável e pouco oneroso para as tendinopatias em equinos. O capítulo reforça, através do caso, que as terapias integrativas têm alto potencial de recuperação tendínea em equinos, obtendo principalmente maturação de fibras colágeno e reestruturação tendínea em menor tempo, porém deve-se indicá-las buscando respeitar as modalidades terapêuticas eficazes para cada fase da tendinite.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, D.P.; OLIVEIRA, T.M.F.; MARANHÃO Filho, A.W.A.; MILOENS, J.A.F; GUSMÃO, E.S. **Aplicação clínico-cirúrgica do plasma rico em plaquetas – estudo revisional.** Odontologia Clínica Científica, v.7, n.2, p.119- 122, 2008.

AMARAL, A.B. Cinesioterapia In: MIKAIL, S.; PEDRO, C.R. **Fisioterapia Veterinária.** Barueri: Manole, 2006, p. 50-62.

BOLTA, P.R.Z. **Use of platelet growth factors in treating wounds and soft-tissue injuries.** Acta Dermatovenerol APA, v. 16, n.4, p.156-165, 2007.

CARMONA J.U.; ARGÜELLES, D.; CLIMENT, F.; PRADES, M. **Autologous platelet concentrates as a treatment of horses with osteoarthritis: a preliminary pilot clinical study.** J. Equine Vet. Sci., v.27, n.4, p.167-170, 2007.

DAHLGREN, L. Management of tendon injuries. In: ROBINSON, N.E. (Ed.). **Current Therapy in Equine Medicine.** Saunders-Elsevier, St. Louis, USA. 4 ed, 2009, p. 518-523.

- ESCODRO, P.B.;HUSSNI, C.A. **Desmotomia do acessório do tendão flexor digital superficial no tratamento das tendinites recidivantes em equinos: relato de três casos.** Veterinária e Zootecnia, v.21,n.1,p.77-81,2014.
- JAIN, N.C. **Essentials of veterinary hematology.** Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. Cap.1, p.1- 18.
- JUNQUEIRA, L.C.U; CARNEIRO, J. Tecido conjuntivo. In: **Histologia básica.** 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008, p.91-123.
- LOPES, A.D. Crioterapia. In: MIKAIL,S.; PEDRO,C.R. **Fisioterapia Veterinária.** Barueri: Manole, 2006, p. 67-71.
- LÓPEZ, J.L.; CHIMENUS, E.; SANCHEZ, J.M.; CASNTÁÑEDA, P. **Plasma rico en factores de crecimiento y regeneración ósea.** Denum, v.7, n.3, p.108-112, 2007.
- MAIA, L.; SOUZA, M.V.; ALVES, G.E.S.; JÚNIOR, J.I.R.; OLIVEIRA, A.C. et al. **Plasma Rico em Plaquetas no tratamento de tendinite induzida em equinos: avaliação ultra-sonográfica.** Pesq. Vet. Bras. v.29. p.1-21, 2009.
- MAFFULLI, N.;LONGO,U.G.;FRANCHESCHI,F.;RABITTI,C.;DENARO,V. **Movin and Bonar scores assess the same characteristics of tendo histology.**Clin. Orthop. Relat.Res. v, 466, p.1605-1611, 2008.
- MARX, R.E. **Platelet-rich plasma: Evidence to support its use.** Journal Oral Maxillofacial Surgery, v. 62, p.489-496, 2004.
- MIKAIL, S. Hidroterapia. In: MIKAIL, S.; PEDRO,C.R. **Fisioterapia Veterinária.** Barueri: Manole, 2006, p. 72-76.
- MOREIRA, D.C.; SADIGURSKY, M.; REIS, S.R.A.; ANDRADE, M.G.S. **Fatores de crescimento plaquetários.** Revisión de literatura. Revista Venezolana de Investigación Odontológica, v.8, n. 1, p.14-25, 2008.
- NUNES FILHO, D.P.; LUPPINO, F.; YAEDÚ, R.Y.F.; CARVALHO, P.S.P. **Avaliação microscópica da ação do osso autógeno associado ou não ao PRP em cavidades ósseas de cães.** Revista Implantnews, v.4, n.3, p.263-269, 2007.
- PEDRO, C.R. Termoterapia. In: MIKAIL, S.; PEDRO,C.R. **Fisioterapia Veterinária.** Barueri: Manole, 2006, p. 77-80.
- ROMERO, A.; BARRACHINA,L.;RABNERA, B.;REMACHA,A.R.;MORENO, B. et al. **Comparison of autologous boné marrow and adipose tissue derived mesenchymal stem cells, and platelet rich plasma, for trating surgically indiced lesions of the equine superficial digital flexor tendon.** The Veterinary Journal, v.224,p.76-84,2017.
- ROSÁRIO, C.P.C. **Utilização da terapia com ondas de choque no tratamento de lesões em cavalo de desporto.** 2016. 63p. Universidade de Lisboa, Lisboa.
- ROUKIS, T.S.; ZGONIS T.; TIERNAN, B. **Autologous platelet-rich plasma for wound and osseous healing: A review of the literature and commercially available products.** Advances in Therapy, v. 23, n.2), p.218-237, 2006.
- SMITH, R.K.W. **Assessment and treatment of tendon injury.** In BEVA REGIONAL CPD, London. Meeting. London: Deptament of Farm Animal and Equine Medicine and Surgery, The Royal Veterinary College Hawkshead Lane North Mymms. 1998. p.10-14.

THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos cavalos**. 4.ed. São Paulo: Editora Valera, 2005. p.138-157.

VENDRUSCOLO, C.P.; CARVALHO, A.M.; MORAES, L.F.; MAIA, L.; QUEIROZ, D.L et al. **Avaliação da eficácia de diferentes protocolos de preparo do plasma rico em plaquetas para uso em medicina equina**. *Pesq.Vet.Bras.*, v.32,n.2, p.106-110, 2012.

WHITLOW, J.; SHACKELFORD, A.G.; SIEVERT, A.N.; SISTINO, J.J. **Barriers to the acceptance and use of autologous platelet gel**. *Perfusion*, v.23, p.283-289, 2008.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**Valeska Regina Reque Ruiz** - Médica Veterinária formada pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (2004), mestre em Medicina Veterinária pelo Centro de Aquicultura da Universidade Estadual Paulista (2005). Atua como professora no CESCAGE desde janeiro de 2011. Tem experiência na área de Medicina Veterinária, com ênfase em Histologia e Fisiologia Animal.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-270-8

