UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

# PROTOCOLO DE EXAME CLÍNICO E TRATAMENTO POR ONDAS DE CHOQUE DA DOR LOMBAR EM EQÜINOS DA RAÇA QUARTO DE MILHA

BRUNNA PATRICIA ALMEIDA DA FONSECA

Tese apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária para a obtenção do título de Doutor.

Orientador: Profa. Dra. Ana Liz Garcia Alves

Botucatu – SP
Junho/2008

Nome do Autor: **Brunna Patricia Almeida da Fonseca**

Título: PROTOCOLO DE EXAME CLÍNICO E TRATAMENTO POR ONDAS DE CHOQUE DA DOR LOMBAR EM EQÜINOS DA RAÇA QUARTO DE MILHA

**COMISSÃO EXAMINADORA**

**Profa. Dra. Ana Liz Garcia Alves**
Presidente e Orientadora
Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária
FMVZ – UNESP – Botucatu

**Prof. Dr. José Luiz de Mello Nicoletti**
Membro
Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária
FMVZ – UNESP – Botucatu

**Prof. Dr. Carlos Alberto Hussni**
Membro
Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária
FMVZ – UNESP – Botucatu

**Profa.Dra. Raquel Yvonne Arantes Baccarin**
Membro
Departamento de Clínica Médica
FMVZ – USP

**Profa. Dra. Elisa Holthausen Caminoto**
Membro
UNIRP

Data da Defesa: 5 de junho de 2008.

*Dedico este trabalho àqueles que me ajudaram e sabem que o fizeram.*

*“Salve Sua Força”*

***"Sorte é estar preparado para a oportunidade quando ela aparece***" (Disrael)

A partir desta definição, faço os **AGRADECIMENTOS**:

À Profa. Dra. Ana Liz Garcia Alves, por mais uma vez depositar sua confiança em mim e em meu trabalho, participando de maneira fundamental em minha sorte, tanto em minha preparação quanto nas oportunidades.

Aos professores Dr. José Luiz de Mello Nicolletti, Dr. Carlos Alberto Hussni e Dr. Armen Thomassian, por serem colaboradores fundamentais em minha sorte.

Às Professoras Dra. Raquel Yvonne Arantes Baccarin e Dra. Elisa Holthausen Caminoto, componentes da Banca Examinadora por doarem seu tempo em mais esta fase de aprendizado.

À amiga Patrícia Oliveira por toda ajuda, pronta disponibilidade e momentos de tão necessária descontração.

Às alunas de graduação Lílian Soares e Mayana Valinhos, pela participação ativa neste trabalho.

Aos residentes do Serviço de Cirurgia de Grandes Animais, em especial Ana Lúcia Yamada e Rodrigo Carneiro pela ajuda e companheirismo essenciais.

Aos colegas de Pós-graduação Marcos Jun Watanabe e Veridiana Silveira, pelo apoio e companheirismo.

Aos Funcionários do serviço de Cirurgia de Grandes Animais, José Correa e Melissa Salemme, pela amizade e convivência.

À minha mãe, Regina e meus irmãos Beatriz, Natália e Paulo pelo carinho e suporte logístico.

Aos amigos Niuro Luiz, Ronaldo e Camila pelo apoio espiritual e amizade incondicional.

À Emannuel, Aguida, Cibele, Daniele, Cláudia e Edimara pela amizade e incentivo.

Ao CAPES pelo apoio financeiro, sem o qual este trabalho não poderia ser realizado.

E a todos que de forma direta ou indireta colaboraram para que mais essa etapa de minha vida fosse concluída.

# TABELAS

Páginas

TABELA 1. Somatória dos escores de intensidade de cada animal para cada parâmetros analisado nos diferentes momentos (dia 0, 30, 60, 90 e 120 dias após a última sessão da terapia por ondas de choque..... 43

TABELA 2. Exame físico de cada animal realizado no momento do primeiro atendimento dos animais (Dia 0)..... 98/101

TABELA 3. Exame físico de cada animal realizado 30 dias após a última sessão de terapia por ondas de choque..... 102/105

TABELA 4. Exame físico de cada animal realizado 60 dias após a última sessão de terapia por ondas de choque..... 106/109

TABELA 5. Exame físico de cada animal realizado 90 dias após a última sessão de terapia por ondas de choque..... 110/113

TABELA 6. Exame físico de cada animal realizado 120 dias após a última sessão de terapia por ondas de choque..... 114/117

TABELA 7. Escores para a inspeção da região toracolombar de cada animal no dia do primeiro exame (0) e aos 30, 60, 90 e 120 dias após a última sessão da terapia por ondas de choque..... 118/119

TABELA 8. Escores para a palpação da região toracolombar de cada animal no dia do primeiro exame (0) e aos 30, 60, 90 e 120 dias após a última sessão da terapia por ondas de choque..... 119/120

TABELA 9. Escores para os testes de mobilidade da região toracolombar de cada animal no dia do primeiro exame (0) e aos 30, 60, 90 e 120 dias após a última sessão da terapia por ondas de choque..... 121/122

TABELA 10. Escores para o exame em movimento da região toracolombar de cada animal no dia do primeiro exame (0) e aos 30, 60, 90 e 120 dias após a última sessão da terapia por ondas de choque..... 122/123

TABELA 11. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro inspeção do exame físico (5% significância)..... 124

TABELA 12. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro palpação do exame físico (5% significância)..... 124

TABELA 13. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro testes de mobilidade do exame físico (5% significância)..... 125

TABELA 14. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro exame em movimento do exame físico (5% significância)..... 125

TABELA 15. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro ecogenicidade do exame ultra-sonográfico (5% significância)..... 126

TABELA 16. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro paralelismo do exame ultra-sonográfico (5% significância)..... 126

Páginas

TABELA 17. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro processos articulares do exame ultra-sonográfico (5% significância)..... 127

TABELA 18. Resultados do Teste de Regressão Linear relacionando o parâmetro ecogenicidade do exame ultra-sonográfico com a somatória dos parâmetros do exame físico nos diferentes momentos do exame..... 127

TABELA 19. Resultados do Teste de Regressão Linear relacionando o parâmetro paralelismo do exame ultra-sonográfico com a somatória dos parâmetros do exame físico nos diferentes momentos do exame..... 128

TABELA 20. Resultados do Teste de Regressão Linear relacionando o parâmetro processos articulares do exame ultra-sonográfico com a somatória dos parâmetros do exame físico nos diferentes momentos do exame..... 128

TABELA 21. Graduação ultra-sonográfica das lesões encontradas no ligamento supra e interespinhoso e processos espinhosos dos animais examinados no dia do 1º exame (dia 0) e aos 30, 60, 90 e 120 dias após a última sessão da terapia por ondas de choque. 129/132

TABELA 22. Graduação ultra-sonográfica das lesões encontradas nos processos articulares dos animais examinados no dia do 1º exame (dia 0) e aos 30, 60, 90 e 120 dias após a última sessão da terapia por ondas de choque..... 133/134

# QUADROS

Páginas

QUADRO 1. Perguntas a serem realizadas durante o exame do eqüino com lombalgia..... 11

QUADRO 2. Critérios para avaliação da mobilidade toracolombar nos andamentos passo, trote e cânter em diferentes pisos..... 17

QUADRO 3. Escores para cada item dos parâmetros avaliados durante a execução do exame físico da região toracolombar..... 33

QUADRO 4. Protocolo utilizado para o tratamento com ondas de choque, mostrando a profundidade do ponto de aplicação (foco) em milímetros, pressão, densidade energético e número de pulsos aplicados..... 38

QUADRO 5. Pontos de aplicação, número de pulsos aplicados nos ligamentos e processos espinhosos nas sessões de terapia por ondas de choque extracorpóreas..... 40

QUADRO 6. Locais de aplicação, número de pulsos aplicados nos processos articulares nas sessões de terapia por ondas de choque extracorpóreas..... 40

# FIGURAS

Páginas

FIGURA 1 – Principais estruturas componentes das vértebras dos eqüinos. 1-Processo espinhoso; 2-Processo transverso; 3-Corpo Vertebral; 4-Processo articular; 5-Canal medular; 6-Crista ventral; 7-Articulação intertransversa. A-Vértebra torácica (T8); B-Vértebra lombar (L1); C-Vértebra lombar (L6)..... 4

FIGURA 2. Característica morfológica dos processos articulares. A - Vista lateral de T14, T15 e T16. As vértebras torácicas possuem processos articulares planos. B - Vista lateral de L4 e L5. Nas vértebras torácicas caudais e lombares, a superfície articular cranial é dorsalmente côncava e a caudal é ventralmente convexa (setas)..... 7

FIGURA 3. Esquema da vista lateral das vértebras L4 e L5, mostrando os principais ligamentos da coluna vertebral dos eqüinos. A - Ligamento supraespinhoso; B - Ligamento interespinhoso; C - Ligamento longitudinal ventral..... 8

FIGURA 4. Vista do corte transversal dos músculos da região toracolombar dos eqüinos. A - Região torácica (T8); B - Região lombar (L1). Sendo: 1- Multífidus; 2-Longuíssimo dorsal; 3- Espinhal; 4- Latíssimos dorsal; 5- Iliocostal; 6- Psoas maior; 7-Psoas menor..... 9

FIGURA 5. Apresentação dos movimentos da coluna vertebral de eqüinos nas diferentes condições de dor lombar, na vista dorsal para o movimento em círculo (à esquerda) e na vista lateral para o movimento em linha reta..... 16

FIGURA 6. Desenho esquemãtico de monstrando o mecanismo de ação das ondas de choque. A- Ondas de choque; B- Formação da bolha de gás (cavitação); C- Encontro da bolha com uma barreira; D e E- Colapso da bolha e liberação dos micro jatos de líiquido..... 25

FIGURA 7. Testes de mobilidade da coluna vertebral. Dorsoflexão, estimulada pela pressão digital na altura de T10 (A), T14 (B) e articulação lombossacra (C); Ventroflexão, estimulada por pressão digital na base da cauda (D) e cartilagem xifóide (E) e Lateroflexão, obtida pela pressão concomitante na tuberosidade isquiática e gradil costal (F)..... 35

FIGURA 8. Imagens ultra-sonográficas e anatômicas associadas, nos cortes transversais (A e B) e longitudinais (C e D), sendo: 1-processos articulares; 2-processos transversos; 3-processo espinhoso; 4-m. Multífidus; 5-m. Longuíssimo dorsal; 6-ligamento supraespinhoso; 7-ligamento interespinhoso..... 36

FIGURA 9. Demonstrativo em peça anatômica da vértebra lombar de eqüino com tecidos moles associados. A seta amarela indica o direcionamento das ondas de choque, que forma um ângulo de 45º com o plano sagital..... 39

FIGURA 10. Número de animais com escore 0 (zero) na escala de intensidade de alterações frente aos diferentes parâmetros do exame físico..... 42

FIGURA 11**.** Somatória dos escores do exame físico de cada animal nos diferentes momentos (0, 30, 60, 90 e 120 dias)..... 44

FIGURA 12. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro inspeção do exame físico (5% significância)..... 45

FIGURA 13. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro palpação do exame físico (5% significância)..... 45

Páginas

FIGURA 14. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro teste de mobilidade do exame físico (5% significância)..... 46

FIGURA 15. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro exame em movimento do exame físico (5% significância)..... 46

FIGURA 16. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro ecogenicidade do exame ultra-sonográfico (5% significância)..... 48

FIGURA 17. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro paralelismo do exame ultra-sonográfico (5% significância)..... 48

FIGURA 18. Médias com desvio padrão dos escores dos parâmetros ecogenicidade e paralelismo das fibras do ligamento supraespinhoso e aparência dos processos espinhosos de todos os pontos de lesão dos animais nos diferentes momentos (dias 0, 30, 60, 90 e 120)..... 49

FIGURA 19. Comparação entre o tempo de evolução para a normalidade e a ecogenicidade inicial das lesões..... 50

FIGURA 20. Gráficos de regressão linear mostrando a relação positiva entre a evolução clínica dos animais e a alteração dos escores ultra-sonográficos para ecogenicidade e paralelismo..... 50

FIGURA 21 – Lesões (setas) encontradas no exame ultra-sonográfico do ligamento supraespinhoso quanto à ecogenicidade: anecóico (A), hiperecóico (B) e hipoecóico (C) e quanto ao paralelismo das fibras: ausência de paralelismo (D), paralelismo discreto (E), parcial (F) e total (G). Imagens obtidas no corte longitudinal..... 51

FIGURA 22 – Lesões encontradas no exame ultra-sonográfico do ligamento interespinhoso: perda do espaço (A), aumento da ecogenicidade do ligamento (B) e presença de pontos hiperecóicos (C) e na superfície dos processos espinhosos, mostrando irregularidade (D) e regularidade (E) da superfície óssea. Os pontos de lesão no ligamento interespinhoso estão indicados pelas setas. Imagens obtidas no corte longitudinal..... 52

FIGURA 23 - Imagens ultra-sonográficas de dois pontos de lesão obtidas no dia do primeiro exame (dia 0), 30 e 120 dias após a última sessão da terapia por ondas de choque, exemplificando a modificação na aparência ultra-sonográfica do ligamento supraespinhoso tanto no paralelismo (A-C) como em sua ecogenicidade (D-F) das fibras. Corte longitudinal. As setas delimitam o ligamento..... 53

FIGURA 24. Distribuição da osteoartrite intervertebral diagnosticada pela ultra-sonografia nas diferentes vértebras de todos os animais..... 54

FIGURA 25. Médias com desvio padrão dos valores obtidos para as lesões dos processos articulares dos animais nos diferentes dias de exame..... 55

FIGURA 26. Gráficos de regressão linear mostrando a relação positiva entre a evolução clínica dos animais e a alteração dos escores ultra-sonográficos para a aparência dos processos articulares..... 55

FIGURA 27. Lesões encontradas nos processos articulares dos animais examinados: irregularidade discreta da superfície articular (A), irregularidade acentuada da superfície articular (B), descontinuidade da superfície articular (C), diminuição do espaço articular (D) e perda do espaço articular (E). As setas brancas indicam o local da lesão e a seta vermelha o espaço articular. Imagens obtidas no corte transversal..... 56

Páginas

FIGURA 28 - Imagens ultra-sonográficas de três articulações lesadas, obtidas no dia do primeiro exame (dia 0) e 120 dias após a última sessão da terapia por ondas de choque, exemplificando a modificação da aparência ultra-sonográfica dos processos articulares. As setas indicam as articulações afetadas. Corte transversal..... 57

FIGURA 29 - Imagens ultra-sonográficas de três articulações lesadas do animal número 8, obtidas no dia do primeiro exame (dia 0) e 120 dias após a última sessão da terapia por ondas de choque, mostrando a piora na aparência ultra-sonográfica dos processos articulares. As setas indicam as articulações afetadas. Vértebras: L1 (A e B), L2 (C e D) e L3 (E e F). Corte transversal..... 58

# ABREVIAÇÕES

| | |
|---|---|
| **AM** | Atrofia muscular |
| **BMP4** | Proteína morfogênica óssea 4 |
| **BMP7** | Proteína morfogênica óssea 7 |
| **CA** | Contração abdominal |
| **CB** | Cauda em bandeira |
| **CBFA-1** | Fator de transcrição osteogênica |
| **CD** | Claudicação |
| **CF** | Cifose |
| **CGRP** | Gene da calcitonina |
| **CMA** | Contração da musculatura abdominal |
| **DPE** | Desalinhamento dos processos espinhosos |
| **DTS** | Desnível da tuberosidade sacral |
| **DV** | Dorsoventral |
| **EC** | Escoliose |
| **EM** | Espasmo muscular |
| **ESWT** | Ondas de choque extracorpóreas |
| **FEI** | Federação Eqüestre Internacional |
| **FM** | Fasciculação muscular |
| **MCD** | Movimento cervical dorsal |
| **MCL** | Movimento cervical lateral |
| **GL** | Galope de lebre |
| **L1** | 1ª vértebra lombar |
| **L2** | 2ª vértebra lombar |
| **L3** | 3ª vértebra lombar |
| **L4** | 4ª vértebra lombar |
| **L5** | 5ª vértebra lombar |
| **L6** | 6ª vértebra lombar |
| **LD** | Lordose |
| **LS** | Lesão por sela |
| **m.** | Músculo |

| | |
|---|---|
| **MHz** | Megahertz |
| **mJ/mm$^2$** | Mili Jaule por milímetro quadrado |
| **mm.** | Músculos |
| **MP** | Membro posterior |
| **MPa** | Mega Pascais |
| **RP** | Rigidez Pélvica |
| **RT** | Rigidez Toracolombar |
| **SC** | Tenta sair do círculo |
| **SDL** | Sensibilidade dolorosa lombar |
| **SDLM** | Sensibilidade dolorosa na linha média |
| **SDT** | Sensibilidade dolorosa torácica |
| **SM** | Segmento motor |
| **T1** | 1ª vértebra torácica |
| **T2** | 2ª vértebra torácica |
| **T3** | 3ª vértebra torácica |
| **T4** | 4ª vértebra torácica |
| **T5** | 5ª vértebra torácica |
| **T6** | 6ª vértebra torácica |
| **T7** | 7ª vértebra torácica |
| **T8** | 8ª vértebra torácica |
| **T9** | 9ª vértebra torácica |
| **T10** | 10ª vértebra torácica |
| **T11** | 11ª vértebra torácica |
| **T12** | 12ª vértebra torácica |
| **T13** | 13ª vértebra torácica |
| **T14** | 14ª vértebra torácica |
| **T15** | 15ª vértebra torácica |
| **T16** | 16ª vértebra torácica |
| **T17** | 17ª vértebra torácica |
| **T18** | 18ª vértebra torácica |
| **TGF-β1** | Fator de crescimento transformador beta 1 |
| **TL** | Toracolombar |

# SUMÁRIO

Páginas

1. INTRODUÇÃO ..... 1

2. REVISÃO DE LITERATURA ..... 4

2.1 Anatomia toracolombar..... 4

2.1.1 Processos Espinhosos..... 5

2.1.2 Articulações Sinoviaias..... 6

2.1.3 Ligamentos..... 7

2.1.4 Músculos..... 8

2.2 Lombalgias no Eqüino Atleta..... 9

2.3 Exame Clínico..... 10

2.3.1 Exame Físico..... 12

2.3.1.1 Inspeção..... 12

2.3.1.2 Palpação..... 13

2.3.1.3 Testes de Mobilidade..... 14

2.3.1.4 Exame durante o movimento..... 15

2.3.2 Exames Complementares..... 17

2.3.2.1 Exame Radiográfico..... 17

2.3.2.2 Ultra-sonografia..... 18

2.3.2.3 Termografia..... 19

2.4 Principais Alterações da Coluna Toracolombar dos eqüinos..... 20

2.4.1 Desmite Supraespinhosa..... 20

2.4.2 Síndrome dos Processos espinhosos ou"kissing spines". 21

2.4.3 Osteoartrite intervertebral dorsal..... 22

2.5 Tratamento das Lombalgias..... 22

2.6 Terapia por ondas de choque..... 24

2.6.1 Osteogênese e Remodelamento Ósseo..... 26

Páginas

2.6.2 Tratamento das Desmites..... 28

2.6.3 Efeitos Analgésicos..... 29

3. OBJETIVOS..... 31

4. MATERIAL E MÉTODOS..... 32

4.1 Obtenção dos dados..... 32

4.2 Exame físico..... 32

4.2.1 Inspeção..... 34

4.2.2 Palpação..... 34

4.2.3 Testes de mobilidade..... 34

4.2.4 Exame em movimento..... 36

4.3 Exame ultra-sonográfico ..... 36

4.3.1 Ligamentos supra e interespinhosos e processos Espinhosos..... 37

4.3.2 Processos articulares (articulação intervertebral dorsal).. 38

4.4 Terapia por ondas de choque extracorpóreas..... 38

4.5 Avaliação clínica e ultra-sonográfica após o tratamento..... 41

4.6 Análise Estatística..... 41

5. RESULTADOS ..... 42

5.1 Exame físico ..... 42

5.2 Exame Ultra-sonográfico ..... 47

5.2.1 Ligamentos e processos espinhosos..... 47

5.2.2 Processos Articulares..... 54

5.3 Terapia por ondas de choque..... 59

6. DISCUSSÃO ..... 60

6.1 Exame físico ..... 60

6.2 Exame Ultra-sonográfico ..... 63

6.3 Terapia por ondas de choque..... 70

6.4 Relação entre os exames físico e ultra-sonográfico..... 73

7. CONCLUSÕES..... 76

Páginas

8. BIBLIOGRAFIA ..... 78

9. ANEXOS ..... 90

PROTOCOLO DE EXAME DA REGIÃO TORACOLOMBAR DE EQÜINOS..... 91

FONSECA, B. P. A. **Protocolo de Exame Clínico e Tratamento de Dor Lombar em Eqüinos Atletas da Raça Quarto de Milha.** [Protocol of Clinical Examination and Treatment of Back Pain in Athletic Quarter Horses]. Botucatu, 2008. 182 p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista – UNESP.

## RESUMO

A lombalgia é reflexo de uma desordem estrutural ou funcional na coluna vertebral dos eqüinos e seu diagnóstico e tratamento são associados a um impacto na indústria eqüina, tanto em termos de queda do desempenho atlético quanto ao reflexo econômico direto. A terapia por ondas de choque extracorpóreas representa uma nova modalidade no tratamento de algumas lesões ortopédicas em eqüinos e está ganhando crescente interesse e aceitação por parte de veterinários, treinadores e proprietários. Foram utilizados 14 animais da raça Quarto de Milha, com queixa de queda de desempenho atlético associada à lombalgia, nos quais foi realizado o exame físico da região toracolombar na seguinte seqüência: Inspeção com o animal parado, palpação, execução dos testes de mobilidade e exame do animal em movimento, seguido do exame ultra-sonográfico da região toracolombar. Após a localização e caracterização das lesões, foi realizado o tratamento por ondas de choque. Foi observada uma evidente redução na soma dos escores do exame físico em todos os animais entre o dia 0 e 120 dias após a última sessão, com redução nos escores de ecogenicidade e irregularidade de superfície articular e aumento nos escores de paralelismo nos diferentes momentos. Pôde-se observar uma relação positiva entre os escores na escala de intensidade e a evolução da aparência ultra-sonográfica das lesões. Sendo assim, o protocolo proposto para a aplicação das ondas de choque extracorpóreas focais induziu melhora funcional e morfológica nos animais tratados, demonstrando ser um tratamento eficiente para as enfermidades toracolombares estudadas neste estudo.

**PALAVRAS CHAVE:** Claudicação; Desmite; Lombalgia; Osteoartrite; Ultra-sonografia.

FONSECA, B. P. A. **Protocol of Clinical Examination and Treatment of Back Pain in Athletic Quarter Horses.** [Protocolo de Exame Clínico e Tratamento de Dor Lombar em Eqüinos Atletas da Raça Quarto de Milha]. Botucatu, 2008. 182 p. Thesis (Master in Veterinary Medicine) - Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista – UNESP.

## ABSTRACT

Back pain is a reflex of a structural or functional dysfunction in the vertebral column of horses and its diagnosis and treatment are associated to an impact in the equine industry, in terms of decrease of athletic performance and direct economic effect. The extracorporal shock wave therapy represents a new modality in the treatment of some orthopedics injuries in equine and has been increasing interest and acceptance on veterinarians, trainers and owners. Fourteen Quarter Horses were used, with complaint of fall of athletic performance associated with back pain, in which the physical exam for the thoracolumbar area was performed in the following sequence: Inspection, palpation, mobility tests and exam in motion, followed of the ultrasonographic examination of the thoracolumbar spine. After the localization and characterization of the injuries, the shock waves treatment was performed. An evident reduction in the scores of the physical exam was observed in all the animals between day 0 and day 120 after the last session of shock waves, with reduction in the scores of echogenicity and irregularity of surface of the articular processes and increase in the scores of parallelism at the different moments. A positive relation between the scale of intensity and the evolution of the ultrasonographic appearance of the injuries could be observed. Being thus, the protocol used for the application of the focal extracorporal shock waves induced functional and morphologic improvement in the treated horses, demonstrating to be an efficient treatment for the injuries of the thoracolumbar spine in this study.

**KEY WORDS:** Lameness; Desmitis; Back Pain; Osteoarthritis; Ultrasonography.

## 1. INTRODUÇÃO

Treinadores, proprietários, cavaleiros e amazonas estão envolvidos em uma constante busca por um melhor desempenho de seus cavalos atletas e de obter resultados importantes em competições. Infelizmente para muitos, o que leva à condição de vencer a qualquer custo, prejudicando diretamente a vida útil destes animais. Isto se reflete no aumento de pesquisas voltadas a esta categoria de eqüinos, onde se destaca a raça Quarto de Milha, que apresenta franco crescimento nos últimos anos, representando 30% do plantel nacional, um número correspondente a aproximadamente 300.000 animais registrados em sua associação.

Estes animais desempenham provas de alta exigência, principalmente sobre o sistema músculo-esquelético que, somado ao fato de que o máximo do desempenho atlético destes eqüinos deve ser expresso entre 3 e 4 anos de idade, vem contribuir para a alta incidência de claudicações nestes animais.

A lombalgia é reflexo de uma desordem estrutural ou funcional na coluna vertebral dos eqüinos, que pode ser observada com o animal em repouso ou em movimento. O diagnóstico e tratamento desta enfermidade são associados a um considerável custo e possuem um maior impacto na indústria eqüina, tanto em termos de queda do desempenho atlético quanto ao reflexo econômico direto.

São 72,1% e 67,6%, respectivamente, a porcentagem de dias de treino perdidos devido a afecções ortopédicas em cavalos de corrida na Inglaterra e África do Sul, e em um estudo com cavalos de corrida da Alemanha, estas são responsáveis por 55,3% dos afastamentos dos animais. Dentro do conjunto de enfermidades do sistema locomotor que acometem estes animais, estão as lombalgias, que representam de 4,35% (ALVES et al., 2004) a 20% (LANDMAN et al., 2004) dos casos de claudicação.

Desta forma, as enfermidades toracolombares representam um desafio ao veterinário, que busca promover alívio da dor, reinstituir o uso atlético do cavalo e minimizar perdas econômicas, trabalhando com os princípios regulatórios e éticos das competições modernas. Assim, se observa um crescente interesse em tratamentos de baixo custo e alternativos que resultem em uma melhor

qualidade e maior velocidade no processo de regeneração e consequentemente em uma diminuição no período de afastamento.

A terapia por ondas de choque extracorpóreas representa uma nova modalidade no tratamento de algumas lesões ortopédicas em eqüinos e está ganhando crescente interesse e aceitação por parte de veterinários, treinadores e proprietários. As ondas de choque foram utilizadas pela primeira vez em humanos na década de 80, para fragmentar pedras renais e vesicais. Desde 1985, concreções em outros órgãos, como vesícula e ducto biliares, pâncreas e glândulas salivares também têm sido tratadas com esta terapia. Nos últimos 10 anos, as ondas de choque vêm sendo utilizadas com sucesso também para uma variedade de enfermidades ortopédicas em humanos, como a não-união de fraturas, osteocondroses e tendinopatias. Baseado nestes resultados encorajadores, a terapia por ondas de choque foi adaptada para o tratamento de enfermidades ortopédicas em eqüinos, onde sua eficiência é confirmada principalmente em estudos de desmites do suspensor do boleto e osteoartrites társicas e metacarpo-falangeanas, e sua utilização nas lombalgias vêm sendo o foco de alguns estudos, direcionados principalmente às osteoartrites intervertebrais e desmites supra e interespinhosas – lesões de alta incidência nos eqüinos.

Apesar dos mecanismos exatos pelos quais as ondas de choque exercem seu efeito nos tecidos não serem totalmente conhecidos, um efeito analgésico transitório nas áreas tratadas foi observado no homem e em eqüinos.

A analgesia local causada pelo tratamento é provavelmente independente de qualquer outro efeito benéfico na cicatrização tecidual e pode expor eqüinos atletas ao risco de terminar sua carreira ou terem lesões permanentes se exercitado sob seu efeito.

Alguns conceitos de segurança foram reconhecidos pela indústria eqüina e resultaram recentemente no desenvolvimento de regulamentações sobre o uso das ondas de choque antes de treinos e competições sob a jurisdição da FEI. Devido às conseqüências potencialmente catastróficas e fatais da analgesia, que elimina os mecanismos de proteção auto-limitantes do animal, os efeitos colaterais desta nova modalidade devem ser profundamente estudados antes da difusão descontrolada da aplicação em eqüinos atletas.

Desta maneira, a utilização das ondas de choque para o tratamento das enfermidades toracolombares fornece novas perspectivas para veterinários e criadores, uma vez que seu tratamento é, em muitos casos, paliativo e de baixa eficiência para o prognóstico do animal em seu retorno à vida atlética.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 ANATOMIA TORACOLOMBAR

O esqueleto axial é formado pelo crânio, coluna vertebral, costelas e esterno. No eqüino, a região toracolombar consiste em média, de 24 vértebras, divididas de acordo com a fórmula: C7, T18, L6, S5, C15-21 (GETTY, 1986).

A unidade estrutural e funcional da coluna vertebral é o segmento motor (SM), que é formado por duas vértebras adjacentes e tecidos moles associados. Uma vértebra típica é composta por corpo, arco e processos, que variam em forma e tamanho em cada região, de acordo com as demandas estruturais e funcionais (Figura1) (HAUSSLER, 1999a).

Os processos vertebrais incluem um processo espinhoso, dois processos transversos e dois pares de processos articulares caudais e craniais. Dorsalmente, os processos articulares criam articulações sinoviais, que promovem estabilidade e determinam o grau de mobilidade do SM. Ventralmente, os corpos vertebrais e discos intervertebrais formam articulações fibrocartilaginosas que também promovem estabilidade e movimento (SISSON, 1986a; HAUSSLER, 1999a).

A inervação das vértebras, articulações e ligamentos é realizada diretamente pelo tronco sensitivo do ramo dorsal e nervo meningeal recorrente, os quais mediam a noci e propriocepção (GETTY, 1986).

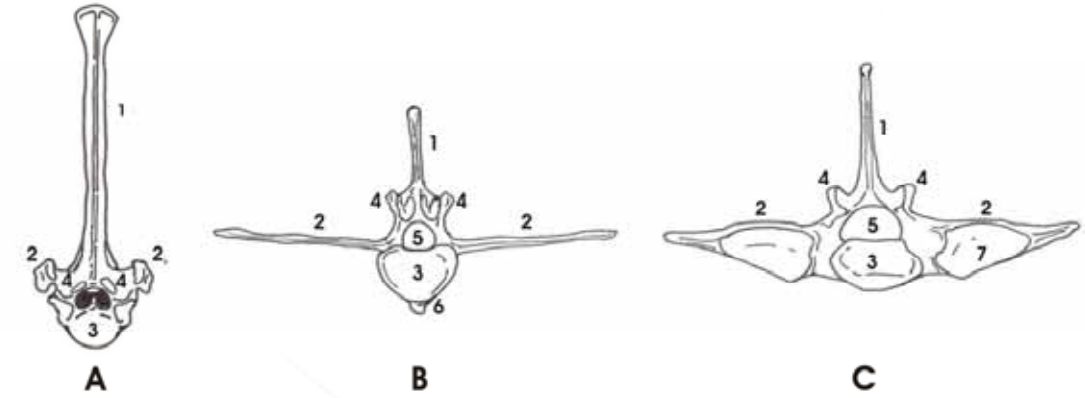



**FIGURA 1.** Principais estruturas componentes das vértebras dos eqüinos. 1-Processo espinhoso; 2-Processo transverso; 3-Corpo vertebral; 4-Processo articular; 5-Canal medular; 6-Crista ventral; 7-Articulação intertransversa. A - Vértebra torácica (T8); B - Vértebra Lombar (L1); C - Vértebra Lombar (L6).

As vértebras torácicas são caracterizadas por processos espinhosos longos (maiores em T4 e T5) e articulações costais. As vértebras lombares possuem grandes processos transversos, com articulações intertransversas na região caudal (L4-S1), que são características dos eqüídeos. Variações congênitas na conformação dos corpos vertebrais, processos e articulações podem ocorrer no eqüino. O conhecimento da morfologia normal e variações congênitas é importante para se fazer uma distinção entre alterações anatômicas e patológicas, sendo que a variação mais comum é a fusão da ultima vértebra lombar com a primeira sacral, conhecida como sacralização da sexta vértebra lombar, a qual pode ser vista pela ultra-sonografia transretal (STECHER, 1962ª, 1981; HAUSSLER et al., 1997).

### 2.1.1 Processos Espinhosos

Os processos espinhosos se projetam dorsalmente do arco vertebral e variam em tamanho, forma e orientação em diferentes regiões. Eles funcionam como uma série de suportes para inserção de músculo e ligamentos que provém estabilidade e movimento à coluna vertebral (SISSON, 1986a; JEFFCOTT & DALIN, 1980).

A angulação destes processos varia em resposta à interação com os tecidos moles que neles se inserem. De T1 a T15, são direcionados caudalmente, mudando para a vértebra anticlinal (T16), paralela ao plano vertical, passando para uma inclinação cranial de T17 a L6. A vértebra anticlinal se situa no local onde ocorre a mudança de orientação das forças exercidas por músculos e ligamentos na coluna (KIRKALDY-WILLIS, 1986; SISSON, 1986a).

Os processos espinhosos lombossacrais são divergentes, produzindo um amplo espaço interespinhoso comparado aos demais, permitindo uma maior amplitude de movimentação sem que haja o risco desses processos se tocarem (HAUSSLER et al. 1997).

### 2.1.2 Articulações Sinoviais

Dois pares de processos articulares caudais e craniais emergem dorsolateralmente do arco vertebral, e formam uma articulação sinovial bilateral (articulações intervertebrais dorsais) (GLOOBE, 1984; HAUSSLER, 1999b). O tamanho, formato e orientação dos processos articulares e superfícies articulares variam nas diferentes regiões vertebrais, dividindo a coluna do eqüino em quatro regiões: a articulação intervertebral entre T1 e T2; a região torácica cranial e média (T2-T16), a região torácica caudal e lombar (T16-L6) e a articulação lombossacra (L6-S1). A quantidade e tipo de movimento é característica de cada uma dessas regiões, sugerindo uma relação entre a morfologia vertebral e a mobilidade do segmento motor (TOWNSEND & LEACH, 1984).

As articulações na região torácica possuem configuração horizontal (plano dorsal), com a superfície articular cranial correndo dorsalmente e a superfície caudal, ventralmente. A mobilidade vertebral nesta região é limitada principalmente à rotação e lateroflexão. A segunda vértebra torácica (T2) é o primeiro ponto de transição dos processos articulares, de 45° da região cervical para horizontal. O segundo ponto de transição ocorre em T16, onde a superfície articular cranial passa a ser dorsalmente côncava e a caudal ventralmente convexa, permanecendo assim até a última vértebra lombar (Figura 2). A movimentação vertebral lombar é limitada principalmente à dorsoventroflexão (STECHER, 1962b).

A cápsula articular é ricamente inervada com fibras nervosas sensitivas do ramo dorsal dos troncos nervosos adjacentes, dando a esta articulação duas funções neuromotoras importantes: a noci e propriocepção. Pelo fato desta inervação ser multi-ramificada, ou seja, mais de um ramo pode enervar uma mesma articulação e um mesmo ramo pode enervar mais de uma articulação, a dor proveniente destas articulações não é focal, podendo se refletir nas estruturas anatômicas adjacentes, principalmente na musculatura epaxial e na pele (BLYTHE & ENGEL, 1999; HAUSSLER, 1999a).

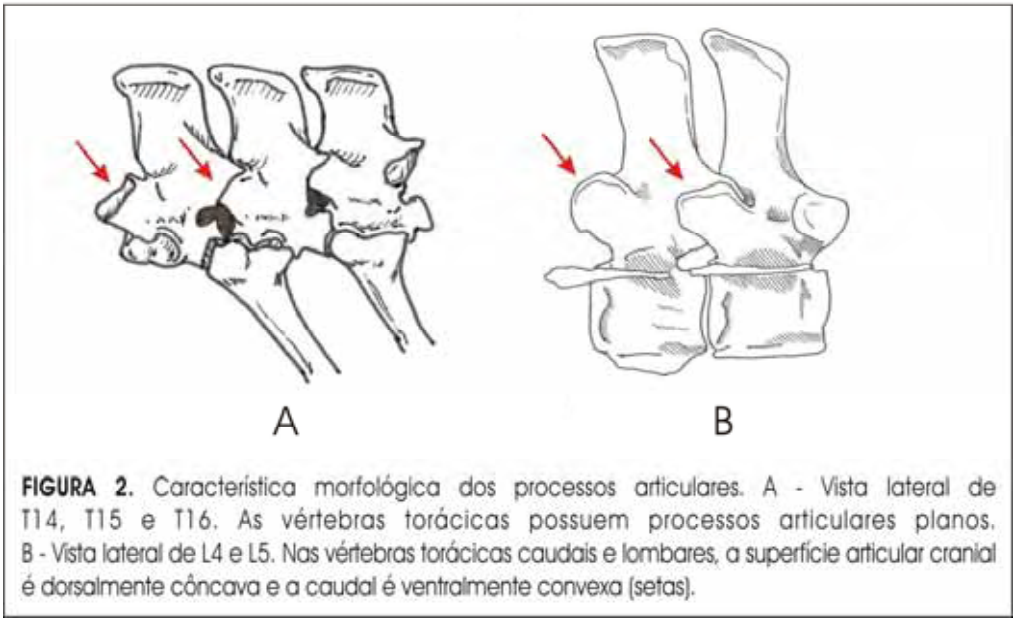



**FIGURA 2.** Característica morfológica dos processos articulares. A - Vista lateral de T14, T15 e T16. As vértebras torácicas possuem processos articulares planos. B - Vista lateral de L4 e L5. Nas vértebras torácicas caudais e lombares, a superfície articular cranial é dorsalmente côncava e a caudal é ventralmente convexa (setas).

### 2.1.3 Ligamentos

Os principais ligamentos que contribuem para a estabilidade da coluna vertebral são o supraespinhoso, interespinhosos e longitudinal ventral e dorsal (HAUSSLER, 1999a), sendo os dois primeiros os mais estudados, por serem mais susceptíveis a lesões (Figura 3).

O ligamento supraespinhoso é a continuação toracolombar do ligamento nucal e se insere na apófise de cada processo espinhoso associado, até L4-L5, a partir de onde se conecta à fascia glútea. Na região toracolombar o mesmo consiste de um forte cordão de tecido fibroso, sendo mais espesso e elástico na região torácica cranial e média, permitindo maior movimento a esta região, quando comparada à região torácica caudal e lombar (CLAYTON, 1987; DENOIX, 1999a).

O ligamento interespinhoso é responsável pela conecção entre processos espinhosos adjacentes. As fibras da porção dorsal deste ligamento são continuações ventrocaudais do ligamento supraespinhoso no espaço interespinhoso. A alta proporção entre elastina e colágeno (70 a 80% de elastina) contribui para a função estabilizadora deste ligamento e também para o armazenamento de energia propulsora pela coluna vertebral (GETTY, 1986; HAUSSLER, 1999a).

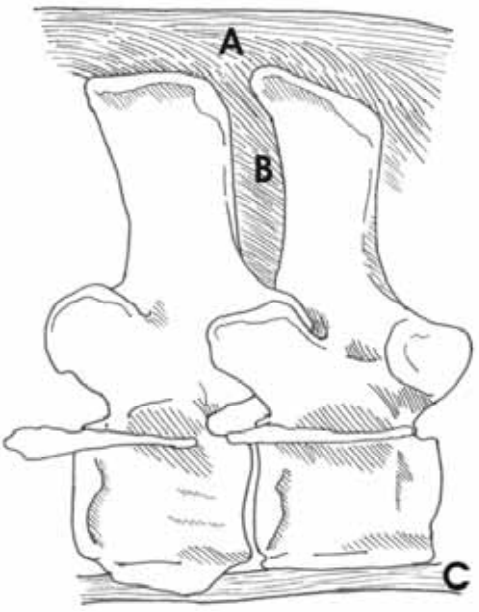



**FIGURA 3**. Esquema da vista lateral das vértebras L4 e L5, mostrando os principais ligamentos da coluna vertebral dos eqüinos. A - Ligamento supraespinhoso; B - Ligamento interespinhoso; C - Ligamento longitudinal ventral.

### 2.1.4 Músculos

Os músculos associados ao esqueleto axial podem ser divididos em dois grupos baseados em sua localização em relação aos processos transversos: (1) epaxiais, que se situam dorsalmente e são inervados pelos ramos dorsais dos nervos espinhais, e (2) hipaxiais, ventrais ao processo transverso, que são inervados pelos ramos ventrais dos nervos espinhais (SISSON, 1986b).

Os músculos epaxiais são responsáveis pela dorsoflexão quando contraídos bilateralmente. A contração unilateral gera uma flexão lateral e contribui para a rotação da coluna vertebral (SISSON, 1986b; DENOIX, 1987; DENOIX & AUDIGIÉ, 2001; ROBERT et al., 2001).

Os músculos epaxiais incluem músculo eretor espinhal, formado pelo longuíssimo dorsal, espinhal e iliocostal; músculo multífidus (Figura 4) (HAUSSLER, 1999a).

O músculo longuíssimo dorsal é o mais potente; já o iliocostal é menor, e recobre a face lateral dos processos espinhosos, sendo o principal afetado por selas mal ajustadas. Caudalmente esses músculos se fundem para formar o

eretor espinhal. O grupo multífidus é uma série de pequenas unidades musculares que se originam dos processos transversos, articulares e mamilares e se inserem nos processos espinhosos adjacentes, englobando de duas a quatro vértebras e são inervados pelos ramos espinhais dorsais. Este grupo muscular desempenha grande papel na estabilidade e propriocepção vertebral (SISSON, 1986b; DENOIX & DYSON, 2003).

Os músculos hipaxiais, localizados ventralmente ao eixo vertebral (Figura 4), agem sobre a ventroflexão quando contraídos bilateralmente e contribuem para a lateroflexão e rotação na contração unilateral. Neste grupo estão os músculos psoas menor e maior e m. ilíaco (SISSON, 1986b; DENOIX, 1987). Os músculos psoas menor e maior se originam na face ventral das vértebras T16 a L6 e se inserem na pelve e trocânter menor do fêmur.

O m. psoas maior forma, juntamente com o m. ilíaco o m. iliopsoas, maior flexor da articulação lombossacra (DENOIX, 1987; DENOIX, 1999; DENOIX & AUDIGIÉ, 2001; ROBERT et al., 2001).

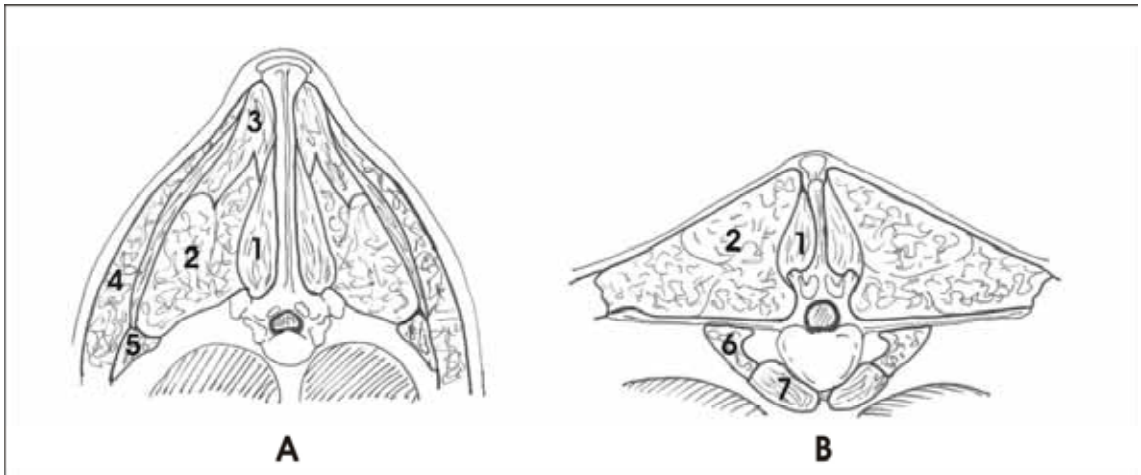



**FIGURA 4.** Vista do corte transversal dos músculos da região toracolombar dos eqüinos. A - Região torácica (T8); B - Região lombar (L1). Sendo: 1- Multífidus; 2- Longuíssimo dorsal; 3- Espinhal; 4- Latíssimos dorsal; 5- Iliocostal; 6- Psoas maior; 7- Psoas menor.

## 2.2 LOMBALGIAS NO EQÜINO ATLETA

O mercado eqüestre nacional não difere do mercado internacional no que diz respeito à grande procura por animais de sela, destinados ao lazer familiar e a competições. A raça Quarto de Milha representa atualmente 30% do plantel eqüino nacional, um número correspondente a aproximadamente 314.000 animais registrados em sua associação. Este número consequentemente

reflete o número de animais atletas, participantes de competições da raça, ou seja, das provas de hipismo *western*, dentre elas a apartação, rédeas, baliza, três tambores vaquejada e laço. No ano de 2006, foi registrada pela associação uma arrecadação de 40,6 milhões de reais nos leilões da raça (LIMA et al., 2007).

Com o aumento do número e qualidade dos eqüinos da raça Quarto de Milha, observa-se um conseqüente aumento no nível de exigência atlética destes animais. Isso se associa à busca da máxima expressão atlética dos animais desta raça quando o animal ainda não atingiu seu completo desenvolvimento estrutural (KOBLUK & GROSS, 1996). Somando a estes aspectos, as provas *western*, que por suas características, exigem um grande esforço físico do animal, a incidência de afecções do sistema locomotor nestes animais é relativamente alta. E dentro destas afecções, se encontram as lombalgias, chamadas ainda de dor lombar, que representam uma prevalência que varia de 4,35% (ALVES et al., 2004) a 32% (LANDMAN et al., 2004).

A coluna vertebral do eqüino continua a ser uma área complexa para a maioria dos médicos veterinários devido às suas particularidades anatômicas únicas e investigações biomecânicas limitadas quando comparada à sua importância funcional. Enfermidades toracolombares produzindo dor e reduzindo a movimentação foram apontadas como importante cauda de baixa performance (JEFFCOTT, 1980, DENOIX & GERMAIN, 1998, ALVES et al., 2004).

A não ser que ocorra a identificação e tratamento da afecção, a maioria dos animais portadores de dor lombar irá apresentar recorrência quando retornar ao trabalho ou à atividade atlética após repouso ou tratamento com antiinflamatórios. O diagnóstico preciso definitivo das lesões toracolombares é que irá embasar a escolha da terapêutica adequada a ser utilizada (HAUSSLER, 2007).

## 2.3 EXAME CLÍNICO

Nas lombalgias, o exame clínico da coluna vertebral, assim como em toda enfermidade musculoesquelética tem como objetivo identificar as estruturas

afetadas e quantificar as alterações funcionais associadas ao processo (FONSECA et al., 2006; HAUSSLER, 2007).

A suspeita de dor lombar em um eqüino pela anamnese e pelo exame físico é relativamente fácil, porém o diagnóstico definitivo da causa da dor é um desafio para o médico veterinário.

Trabalhos foram publicados sobre o exame clínico de eqüinos com dor lombar (MARTIN JR & KLIDE, 1999; DENOIX & DYSON, 2003; FONSECA, 2005; HAUSSLER 2007), o qual realmente é uma etapa fundamental da avaliação do paciente, para confirmar que a lombalgia existe e onde é o local da dor. Assim, o diagnóstico da causa da dor pode ser considerado como o próximo passo na avaliação de um animal com suspeita de lesão toracolombar (Quadro 1).

Uma vez confirmada a suspeita, a identificação da causa da dor requer o aprofundamento nas investigações, na qual as técnicas de diagnóstico por imagem são essenciais.

Observa-se uma substancial evolução no diagnóstico das lombalgias, principalmente nos exames radiográficos, ultra-sonográficos e termográficos, permitindo a localização e identificação de lesões anteriormente não diagnosticadas.

**QUADRO 1. Perguntas a serem realizadas durante o exame do eqüino com lombalgia.**

| PERGUNTA | BASES PARA RESPOSTA |
|---|---|
| O animal apresenta lombalgia? | Anamnese |
| | Exame físico |
| | Comportamento e performance |
| Onde é o local da dor? | Exame físico |
| | Termografia |
| Qual a causa da dor? | Ultra-sonografia |
| | Radiografia |
| Como tratar o animal? | Osteoarticular |
| | Tecidos moles |

FONTE: DENOIX, 1998.

### 2.3.1 Exame físico

O objetivo do exame físico da coluna vertebral é identificar se a lombalgia existe, localizar a lesão dentro das divisões da região toracolombar, além de auxiliar a determinar se a disfunção vertebral é segmentar, localizada ou regional e difusa (DENOIX & DYSON, 2003; HAUSSLER, 2007).

A gradação da intensidade das alterações mais comum dos achados é em leve, moderado e severo (MARTIN JR & KLIDE, 1999). Outras quantificações podem envolver o uso de escalas numéricas, em escores, com o objetivo de monitorar alterações na dor, tonicidade muscular, mobilidade articular ou alterações funcionais (ALVES et al., 2008). Parâmetros subjetivos podem ser associados a escores que podem ser acessados pré e pós tratamento, para a análise comparativa da progressão ou regressão dos parâmetros individuais, pois as enfermidades toracolombares tendem a ser crônicas e recorrentes por natureza (HAUSSLER, 2007; ALVES et al., 2008).

#### *2.3.1.1 Inspeção*

As curvaturas anormais mais comuns de serem encontradas nos eqüinos são a cifose lombar e a lordose torácica, sendo que estas duas alterações podem ser encontradas em conjunto no mesmo animal. Atrofia dos músculos epaxiais na região lombossacra resulta na proeminência dos processos espinhosos e aparente cifose da coluna lombar. Detecção da atrofia dos músculos epaxiais é um dos sinais de um animal potencialmente portador de lesões toracolombares, pois a atrofia reflete a redução de movimento em áreas de dor (DENOIX, 1996a; MARTIN JR & KLIDE, 1999; DENOIX & DYSON, 2003). A lordose torácica pode ser vista em animais clinicamente sadios e não implica necessariamente a presença de dor toracolombar (STASHAK, 2002; DENOIX & DYSON, 2003).

Áreas de edema na região da sela ou falhas de pêlo refletem um mau ajustamento da sela no animal ou um mau posicionamento do cavaleiro (MARTIN JR & KLIDE, 1999).

*2.3.1.2 Palpação*

A palpação é utilizada para localizar e identificar alterações na textura, mobilidade e consistência de tecidos moles e ósseos. As camadas de tecido mole são avaliadas de maneira superficial e profunda, de acordo com a pressão digital aplicada (CAUVIN, 1997; MARTIN JR & KLIDE, 1999).

O procedimento deve ser realizado com o animal tranqüilo, aguardando até o animal se adaptar com a presença e o toque do examinador, principalmente no caso de animais agitados, para que as reações de dor não sejam mascaradas (DENOIX, 1996a; STASHAK, 2002).

Os locais de palpação toracolombar são a linha média dorsal, onde são examinados o ligamento supraespinhoso e processos transversos, e a região paravertebral, para avaliação da musculatura epaxial (FONSECA et al., 2006; HAUSSLER, 2007).

De uma maneira geral, se inicia a palpação aplicando-se uma pressão leve sobre as estruturas, para uma adaptação do animal ao exame, assim como para a avaliação das estruturas superficiais, seguida por uma palpação mais profunda, aplicando-se mais pressão, avaliando estruturas mais profundas e também a presença de dor (CAUVIN, 1997; FONSECA et al., 2006).

O ligamento supraespinhoso deve ser sistematicamente palpado para identificar a presença de massas, lacerações, fibroses e sinais de desmite (dor e aumento de volume). O ligamento nucal se continua caudalmente como o ligamento supraespinhoso, o qual deve ser palpado em toda sua extensão sobre cada processo espinhoso (DENOIX & DYSON, 2003). Em alguns animais, esse procedimento pode apresentar alguma dificuldade, pelo grande desenvolvimento muscular. Nestes casos, a indução da ventroflexão pode auxiliar no exame, pois esta manobra torna o ligamento mais proeminente (HAUSSLER, 2007).

A palpação das apófises dos processos espinhosos avalia sua morfologia, assimetria, alinhamento e sensibilidade dolorosa. Os sinais típicos de desconforto com o procedimento incluem elevação da cabeça e pescoço, dorsoflexão e espasmos musculares (DENOIX, 1992b; MARTIN JR & KLIDE, 1999).

Os músculos epaxiais são palpados buscando alterações de tonicidade e temperatura, dor ou fasciculação. Cada músculo, assim como suas origens e inserções são avaliados unilateralmente e depois comparados com seu par contralateral (ALVES et al., 2008).

*2.3.1.3 Testes de mobilidade*

Estes testes permitem, por uma estimulação músculo-cutânea, a obtenção de uma reação esteriotipada do animal, onde será avaliada a amplitude de movimento regional da coluna vertebral, assim como a manifestação de dor durante o procedimento (DENOIX & DESBROSSE, 1999). Para fins diagnósticos, a movimentação é graduada como diminuída, normal e aumentada e associada à manifestação de dor durante o movimento, manifestada como tensão e fasciculação da musculatura epaxial, movimentos de cauda e fuga do exame (DENOIX, 1992b; HAUSSLER, 2007; ALVES et al., 2008).

O princípio deste teste é a aplicação de pressão digital prolongada sobre pontos ao longo da região toracolombar, avaliando:

1. a contração muscular
2. a atitude induzida e sua tolerância;
3. a amplitude do movimento;
4. o retorno à posição de equilíbrio após o fim da pressão (tempo de descontração) (FONSECA et al., 2006).

Os movimentos avaliados são a ventro e dorsoflexão torácica, lombar e lombossacra e lateroflexão e rotação toracolombar, cervical e torácica (ALVES et al., 2008).

A interpretação deste teste exige prudência, pois enquanto alguns animais respondem a estímulos digitais leves, nos dando um resultado falso positivo, outros necessitam de um estímulo mais intenso para realizar algum movimento. Desta forma, deve-se considerar estes fatores associados ainda ao ambiente onde é realizado o exame para uma correta interpretação das reações (STASHAK, 2002; DENOIX & DYSON, 2003).

*2.3.1.4 Exame durante o movimento*

O exame do animal ao passo, trote e galope, em linha reta - para frente e para trás - e em círculo, pode apresentar diferentes anormalidades. No exame padrão de claudicações, se observa a elevação da cabeça, simetria de pelve, posicionamento de membros, arco e fases do passo. No exame da região toracolombar, a análise é realizada com base na mobilidade segmental (Tabela 2) assim como na posição do corpo do eqüino durante o movimento em linha reta e em curva (Figura 5).

Estudos de cinemática quantificaram em esteira a mobilidade dorsoventral da região toracolombar de eqüinos hígidos em vários andamentos (JEFFCOTT et al., 1982; LICKA & PEHAM, 1998; LICKA et al., 2001). Animais com lesões vertebrais mostraram redução da movimentação dorsoventral, lateral e de rotação ao trote. Isto pode ser causado por alterações mecânicas (anquilose total ou parcial) ou dor. A lombalgia também pode influenciar na amplitude e arco do passo, resultando em um andamento mais rígido (STASHAK, 2002; DENOIX & DYSON, 2003).

É importante salientar que durante o exame, qualquer teste (flexões articulares, teste de sola com tenaz) realizado para avaliar a presença concomitante de claudicações pode modificar a postura do eqüino e desencadear uma alteração na mobilidade da região toracolombar (TOWNSEND et al. 1983; HAUSSLER, 2007).

O exame em diferentes tipos de superfície também é útil. A coexistência de claudicações nos membros torácicos e lombalgia é melhor observada em superfícies duras e nos membros pélvicos, em superfícies macias (ROONEY, 1982) (Quadro 2).

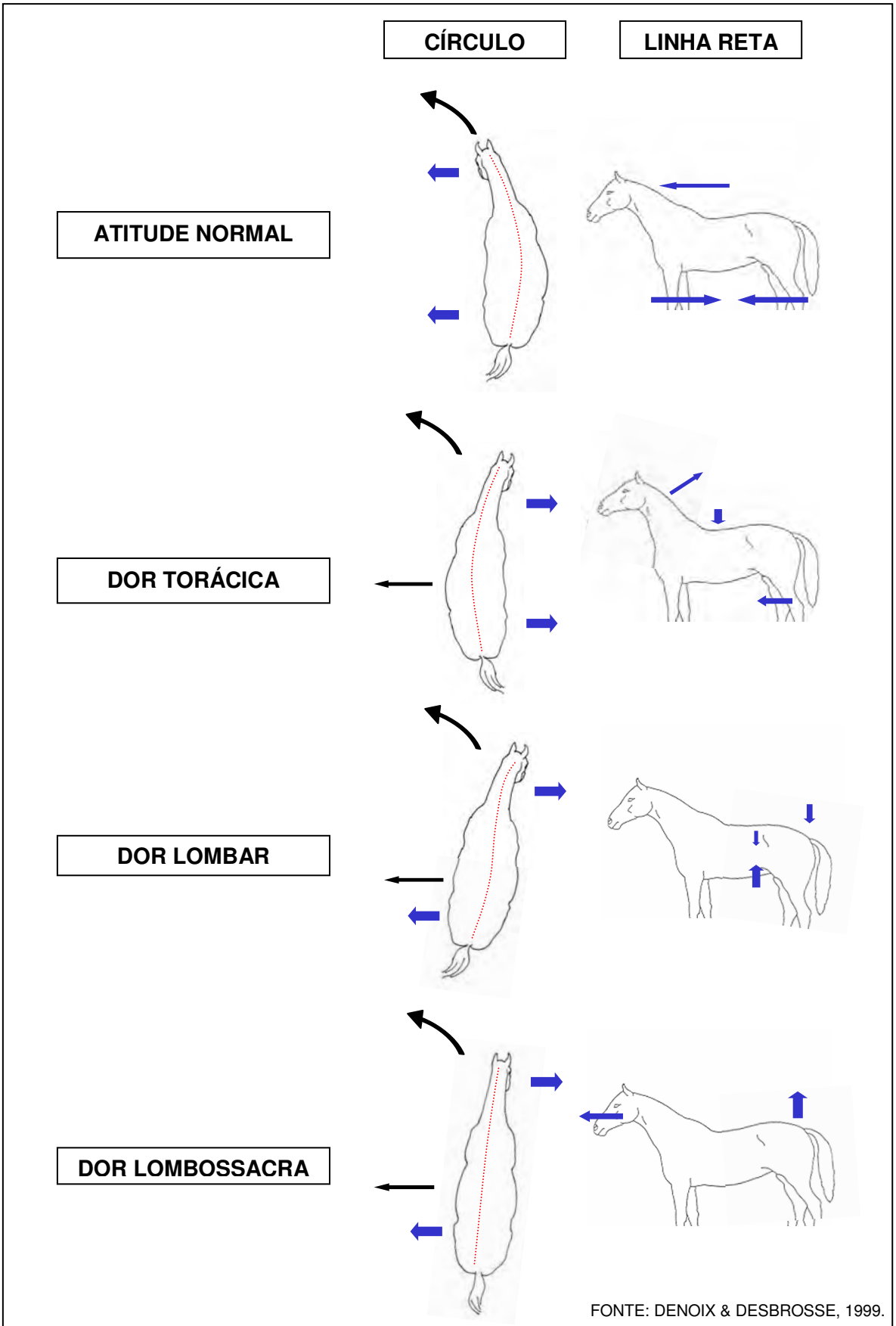



FIGURA 5. Apresentação dos movimentos da coluna vertebral de eqüinos nas diferentes condições de dor lombar, na vista dorsal para o movimento em círculo (à esquerda) e na vista lateral para o movimento em linha reta.

**QUADRO 2. Critérios para avaliação da mobilidade toracolombar nos andamentos passo, trote e cânter em diferentes pisos.**

| PISO | ANDAMENTO | DIREÇÃO | OBSERVAÇÃO |
|---|---|---|---|
| Duro | Passo | Linha Reta | Mobilidade tuberosidade coxal |
| | | Oito | Lateroflexão |
| (alfalto) | | | |
| | Trote | Linha reta | Lateroflexão/DV flexão TL (passiva) |
| | | Círculo | Lateroflexão/DV flexão TL (passiva) |
| Macio | Trote | Círculo | Lateroflexão/DV flexão TL (passiva) |
| | | | Propulsão MPs |
| (grama, areia) | | | |
| | Cânter | Círculo | Coordenação e balanço |
| | | | Posicionamento MPs |
| | | | propulsão MPs |
| | | | Lateroflexão/DV flexão TL (ativa) |

DV= dorsoventral; MPs= membros posteriores; TL= toracolombar. Fonte: DENOIX & DYSON, 2003.

### 2.3.2 Exames complementares

Devido à inacessibilidade de muitas estruturas anatômicas da coluna vertebral que podem estar afetadas, técnicas diagnósticas auxiliares como a radiografia, ultra-sonografia, termografia e determinação de enzimas musculares séricas são particularmente importantes no exame de lombalgia nos eqüinos (WEAVER et al., 1999). Os métodos de diagnóstico por imagem permitem a localização e caracterização da lesão, enquanto as enzimas musculares auxiliam na confirmação da ocorrência de miosites agudas e crônicas (KOCH, 1980).

#### *2.3.2.1 Exame Radiográfico*

A técnica radiográfica para a região toracolombar é descrita com o animal em apoio quadrupedal, exigindo o uso de aparelhos de alta potencia, sendo possível obter radiografias desde a oitava vértebra torácica (T8) até aproximadamente a terceira ou quarta vértebra lombar (L3/L4), dependendo do tamanho do animal (DENOIX, 1998, 1999b; DENOIX e DYSON, 2003), pois a partir de L4, as asas ilíacas se sobrepõe à coluna, tornando a interpretação

radiográfica impossível de ser realizada em projeções laterais. Devido à anatomia complexa e à variação na espessura dos tecidos adjacentes, é necessário a realização de pelo menos 5 imagens para a visualização dos processos espinhosos, corpos vertebrais e processos articulares (WERPY, 2007).

Na imagem dos processos espinhosos pode-se diagnosticar fraturas e também a síndrome dos processos espinhosos, onde pode ser observado áreas de esclerose óssea, proliferação, redução do espaço interespinhoso e anquilose. No caso dos processos articulares, as imagens dos antímeros direito e esquerdo se sobrepõem, dificultando a avaliação. Além disso, a presença de costelas muito convexas dorsalmente também pode sobrepor a imagem das articulações sinoviais intervertebrais impedindo a avaliação precisa dessas estruturas na região torácica e primeira vértebra lombar (DENOIX, 1998).

*2.3.2.2 Ultra-sonografia*

Apesar da identificação do foco da lesão na região toracolombar por meio da ultra-sonografia ser uma tarefa difícil, devido à complexidade anatômica da região, essa técnica diagnóstica possibilita determinar o local exato das lesões, assim como quantificar sua extensão e gravidade (DENOIX, 1999b, DENOIX & DESBROSSE, 1999). Todas as estruturas epaxiais da região toracolombar são passíveis de serem examinadas, visualizando-se mais frequentemente o processo espinhoso e os ligamentos associados, as articulações sinoviais intervertebrais e a junção lombossacra (DENOIX e DYSON, 2003; RANTANER et al., 2003; TOMLINSON et al., 2003).

As margens hiperecogênicas com formação de sombras dos processos espinhosos são facilmente visualizadas (HENSON et al., 2007). Na região torácica cranial, a calcificação dos centros secundários de ossificação podem ser observados na apófise dos processos espinhosos em animais de até 12 meses, podendo persistir em animais mais velhos, não devendo ser confundidos com fraturas (GUNDEL et al., 1998; WERPY, 2007).

No exame dos processos espinhosos podemos visualizar remodelamento ósseo, alinhamento anormal, fraturas por avulsão e conflito dos processos

espinhosos, o qual é caracterizado por uma continuidade na linha óssea entre processos espinhosos adjacentes (GUNDEL et al., 1998; HAUSSLER, 1999b).

Lesões dos ligamentos supra e interespinhosos também podem ser diagnosticadas pela ultra-sonografia, onde pode se observar alterações na ecogenicidade e paralelismo das fibras além de reações ósseas associadas nos pontos de inserção (GUNDEL et al., 1998; DENOIX, 1999b; MICKLETHWAITE et al., 2001; DENOIX e DYSON, 2003).

As articulações intervertebrais dorsais acometidas por osteoartrite apresentam com maior freqüência proliferações periarticulares, lise óssea esclerose e fraturas. A maioria das lesões são encontradas nas vértebras lombares ou da junção toracolombar, sendo que o achado mais frequentemente encontrado é a proliferação óssea periarticular (ALVES et al., 2008; GUNDEL et al., 1998; DENOIX, 1999b).

Outra região possível de ser examinada pela ultra-sonografia é a articulação lombossacra, devido ao fato de o exame radiográfico convencional não ser eficiente na localização de lesões desta região (REEF, 1998; DENOIX, 1999b; WERPY, 2007).

#### *2.3.2.3 Termografia*

A termografia tem sido utilizada em humanos e eqüinos por muitos anos como exame complementar no diagnóstico e prognóstico de alterações inflamatórias (LECLAIRE et al., 1996; EDDY et al., 2001; HEAD & DYSON, 2001). É uma técnica diagnóstica não invasiva que mensura a emissão de calor (WEIL et al., 1998; TURNER, 2001a, 2001b).

As lombalgias são manifestações de processos inflamatórios ou degenerativos nas estruturas componentes da região toracolombar, que acarretam aumento e diminuição na irradiação de calor nas áreas lesadas, respectivamente, o que torna possível a utilização desta técnica no auxílio de seu diagnóstico (TUNLEY & HENSON, 2004; FONSECA et al., 2006).

Nos animais lombálgicos, podemos encontrar manchas quentes, correspondentes a lesões inflamatórias (desmites supra e interespinhosas) e manchas frias, causadas por alterações no tônus vasomotor, provocado principalmente por síndromes de dor crônicas, como a osteoartrite

intervertebral dorsal (WALDSMITH & OLTMANN, 1994; VON SCHWEINITZ, 1999; FONSECA, 2005).

A termografia é um exame simples e de rápida execução, apesar do tempo necessário para a ambientação do animal ao local do exame, sendo o fator de maior importância na realização do exame termográfico, no que diz respeito ao local em que é realizado, a temperatura ambiente, pois acima de 30ºC o eqüino inicia o processo de sudorese, alterando completamente seu padrão térmico superficial (TUNLEY & HENSON, 2004; FONSECA, 2005).

A interpretação dos termogramas deve ser realizada com cuidado, pois pequenas alterações na superfície do animal alteram seu mapa térmico, como por exemplo, a presença de sujidades nos pêlos e presença de focos de alopecia e ferimentos (VON SCHWEINITZ, 1999; TURNER, 2001a).

## 2.4 PRINCIPAIS ALTERAÇÕES DA COLUNA TORACOLOMBAR DOS EQÜINOS

### 2.4.1 Desmite supraespinhosa

As desmites usualmente são resultantes da tensão, associada com carga excessiva e estiramento do ligamento, porém outras causas são incluídas na predisposição da lesão como o treinamento inadequado e a fadiga muscular ao final de longo trabalho (GILLIS, 1999; VALBERG, 1999). Observa-se, então, que essa enfermidade está diretamente relacionada ao excesso de estresse físico. Tem sido proposto que o fator etiológico primário é a força excessiva por unidade de área no ligamento (MCILWRAITH, 1987). Lesões do ligamento supraespinhoso ocorrem geralmente entre T15 e L3, em suas inserções sobre os processos espinhosos vertebrais (FONSECA et al., 2006).

As lesões ligamentares resultam em rupturas e separações das fibras, ocorrendo hemorragia de arteríolas e capilares locais, com atração de neutrófilos para o local e deposição de fibrina (DYSON, 1995; ALVES et al., 1997). A presença do infiltrado inflamatório agudo leva a liberação de proteases e colagenases, que promovem degradação enzimática das fibras colágenas e da matriz extracelular, contribuindo ainda mais para magnitude da lesão inicial (CAMINOTO, 2004).

Uma vez lesado, o ligamento perde suas características de resistência e elasticidade, assim como os pontos de inserção destes nos processos espinhosos se tornam frágeis, diminuindo a estabilidade vertebral (TOWNSEND & LEACH, 1984; WHITING & ZERNICKE, 1998).

### 2.4.2 Síndrome dos processos espinhosos ou "Kissing Spines"

Esta é a enfermidade mais conhecida da região toracolombar do eqüino, sendo considerada uma síndrome, por envolver diversos tipos de lesões, como o remodelamento ou fraturas por avulsão da porção dorsal dos processos espinhosos e desmite de inserção do ligamento supraespinhoso (JEFFCOTT, 1987).

A graduação do conflito dos processos espinhosos é feita de acordo com os achados radiográficos (JEFFCOTT, 1979b; DENOIX & DYSON, 2003):

Grau 1: diminuição do espaço interespinhoso com esclerose leve das margens do processo espinhoso

Grau 2: perda do espaço interespinhoso com esclerose moderada das margens do processo espinhoso

Grau 3: esclerose severa das margens do processo espinhoso

Grau 4: esclerose severa das margens do processo espinhoso, com alteração morfológica do processo.

A localização mais comum de ocorrência deste tipo de lesão é no segmento de coluna entre T10 e T18, modificando a morfologia dos processos espinhosos. O contorno na porção média destes processos pode estar alterada devido à formação de entesófitos na inserção do ligamento interespinhoso (HAUSSLER, 1999b).

Nas vértebras acometidas, irá ocorrer uma reação periosteal no processo espinhoso, seja apenas no local de pressão, ou em toda a inserção do ligamento interespinhoso, causando dor e desconforto. Algumas lesões podem evoluir para a fusão entre processos adjacentes, ocorrendo alterações biomecânicas na coluna, uma vez que o segmento que apresentar a anquilose perderá mobilidade e capacidade de transmissão de forças provindas dos membros (JEFFCOTT, 1980; STECHER, 1981; CLAYTON, 1987).

### 2.4.3 Osteoartrite intervertebral dorsal

Segundo Denoix (1999), a degeneração da cartilagem dos processos articulares é uma das lesões mais comuns associadas à lombalgia, fato confirmado em estudo retrospectivo de lombalgia em eqüinos atletas da raça Quarto de Milha, onde Alves et al. (2004), assim como Fonseca et al. (2006) relataram que a osteoartrite do processo articular foi a enfermidade com a segunda maior ocorrência.

Esta lesão ocorre preferencialmente nas regiões torácica caudal e lombar, devido á característica anatômica dos processos espinhosos nestes locais – uma superfície côncava e uma convexa – que contribui para um maior estresse articular durante a realização dos diferentes movimentos da coluna (KIRKALD-WILLIS, 1986; DENOIX, 1999; WENNERSTRAND et al, 2004).

Três tipos de achados podem ser associados à osteoartrite dos processos articulares nos eqüinos. A proliferação periarticular e anquilose é mais comum entre T16 e L3. Já a reabsorção de tecido ósseo é mais freqüente na região lombar. Proliferações periarticulares dorsais podem ser identificadas pela ultra-sonografia, determinando se a lesão é simétrica ou, caso não seja, qual antímero está mais afetado. Este tipo de lesão é mais passível de causar lombalgias em eqüinos do que o “kissing spines” (JEFFCOTT, 1987; DENOIX & DYSON, 2003).

## 2.5 TRATAMENTO DAS LOMBALGIAS

O tratamento das enfermidades toracolombares em eqüinos atletas ainda é controverso, devido ao fato de que o diagnóstico definitivo ainda é difícil e as recomendações terapêuticas são na maioria das vezes paliativas e não especificas, além de extrapoladas de protocolos utilizados em enfermidades agudas e crônicas de outras estruturas articulares e ligamentosas (DENOIX & DESBROSSE, 1999; HAUSSLER, 2007).

Poucos estudos têm investigado a eficácia de tratamentos específicos para a região toracolombar e, segundo descrições literárias, os resultados são variados dentro das diversas técnicas empregadas. Alguns métodos vêm sendo propostos, dentre eles podem ser citados o confinamento e o repouso, exercícios controlados (MCCLURE & EVANS, 2002), a acupuntura, a

fisioterapia, medicações tópicas revulsivas (DENOIX & DESBROSSE, 1999), antiinflamatórios esteróides e não esteróides sistêmicos (DENOIX & DYSON, 2003), injeções de ácido hialurônico paravertebrais (CROWHURST, 1975; DENOIX, 1996), infiltrações locais com corticóides associados ou não a neurolíticos, além de procedimentos cirúrgicos (HAUSSLER, 1999a).

Todas essas modalidades terapêuticas, muitas vezes, não levam em consideração a recuperação morfológica e funcional das estruturas anatômicas lesadas, fator de grande importância quando se considera o prognóstico de um animal atleta com relação à qualidade e longevidade de sua vida atlética, pois são estas características do sistema musculoesqueletico que provém a geração e transmissão eficiente das forças motrizes necessárias para a locomoção (TOWNSEND, 1997; DENOIX & PAILLOUX, 2005).

Como se conhece bem em casos de tendinites e desmites, uma estrutura lesada que não retorne à sua morfologia normal, altera a qualidade de movimento do eqüino, assim como a torna frágil e susceptível a novas lesões (DYSON, 1995). Estes princípios também se aplicam à região toracolombar, uma vez que se observa um número elevado de recidivas após os tratamentos tradicionais das lombalgias.

Desmites supra e interespinhosas comprometem a função estabilizadora, principalmente nas regiões de inserção nos processos espinhos, onde há uma zona transicional de fibrocartilagem mineralizada, que é responsável pela distribuição e transmissão de forças. As lesões nestes sítios levam à produção de uma cicatriz, composta por tecido desorganizado e menos elástico (WHITING & ZERNICKE, 1998; DENOIX, 1999a).

No caso das osteoartrites intervertebrais dorsais, o excesso de carga sobre os processos articulares causam lesões condrais, que afetam a distribuição de forças e aumentam a quantidade de atrito, além de provocarem dor e alteração da propriocepção vertebral devido à capsulite secundária (KIRKALDY-WILLIS, 1986; WHITING & ZERNICKE, 1998).

Assim, o retorno à morfologia normal das estruturas anatômicas é um dos pontos chave de pesquisa no tratamento das lombalgias.

## 2.6 TERAPIA POR ONDAS DE CHOQUE EXTRACORPÓREAS

Com base nos objetivos e dificuldades descritos acima, uma opção no tratamento das lombalgias seria a terapia por ondas de choque extracorpóreas.

As ondas de choque são ondas de pressão acústica criadas por um gerador e propagadas no corpo do paciente, onde exercem seus efeitos nos tecidos. Elas são caracterizadas por pressões positivas acima de 100 MPa (mega Pascais), seguidas por uma rápida queda para pressões negativas de 5-10 Mpa (QUIRON, 2000; OGDEN et al., 2001). Um MPa corresponde a aproximadamente 10 vezes a pressão atmosférica. Elas atingem seu pico rapidamente em 30-120ns, e sua duração de pulso é de aproximadamente 300 a 500 ns, se diferenciando de outras ondas acústicas (o ultra-som, por exemplo) por sua baixa freqüência, baixa absorção tecidual e a ausência de efeitos térmicos nos tecidos (BOLT, 2004, MARDER, 2005).

Ondas de choque terapêuticas se propagam sem alterações através dos fluidos e tecidos do corpo e exercem seu efeito em locais onde há uma alteração na resistência à passagem das ondas (impedância acústica). A energia é liberada nessas interfaces, criando forças cinéticas e de compressão na superfície do material de maior impedância. A rápida interação entre estas forças resulta em um processo chamado de **cavitação**. Bolhas de gás microscópicas são formadas nesse processo e o colapso destas cria pequenos jatos de líquido que causam estresse local. Acredita-se que esta cavitação e produção de jatos sejam as responsáveis pelos efeitos teciduais dessa terapia (Figura 6) (MCCLURE & EVANS, 2002; BRUJAN et al., 2005).

Apesar do mecanismo exato de como as ondas de choque exercem seu efeito nos tecidos ser pouco entendido, quatro fases de reação são postuladas de ocorrer no corpo. Na fase **física**, ocorrem cavitações extracelulares, ionização de moléculas e um aumento da permeabilidade das membranas. A fase subseqüente, **físico-quimica**, consiste na interação entre os radicais difundidos e biomoléculas liberadas pelas células estimuladas pelas ondas. Isso resulta na fase **química**, caracterizada por reações intracelulares e alterações moleculares nas células. A fase **biológica** é estabelecida se as modificações ocorridas na fase química persistem (HAUPT, 1997; BOLT, 2004).

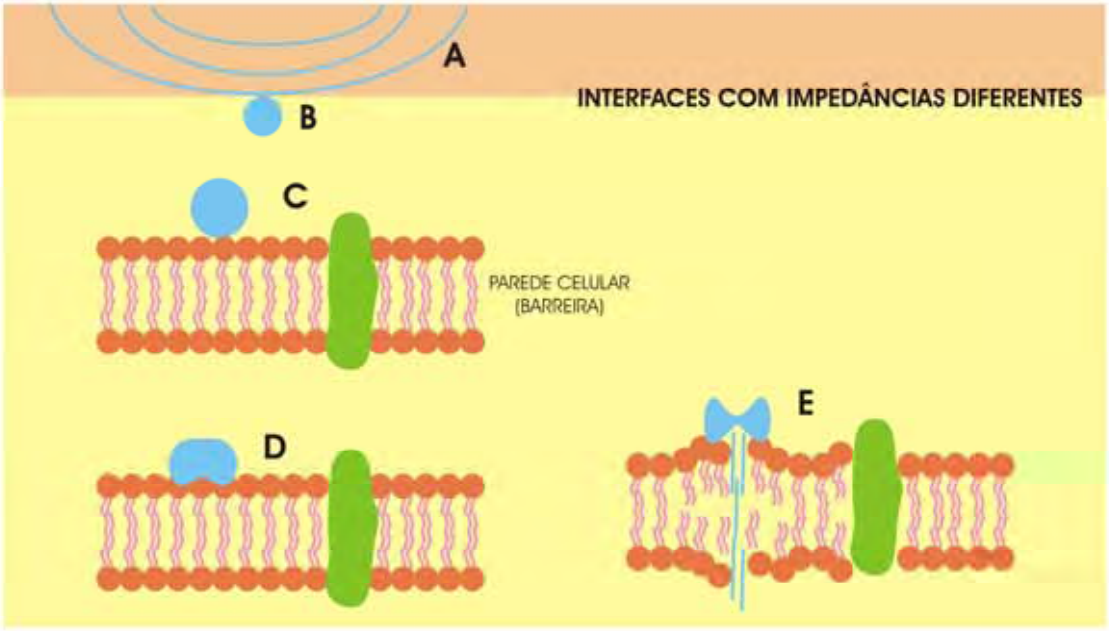



**Figura 6.** Desenho esquemático demonstrando o mecanismo de ação das ondas de choque. A- Ondas de choque; B- Formação da bolha de gás (cavitação); C- Encontro da bolha com uma barreira; D e E- Colapso da bolha e liberação dos micro jatos de líquido.

A partir de sua geração em um meio fluido, as ondas de choque são concentradas e direcionadas por reflexão em uma zona alvo no corpo, por meio de um mecanismo de foco, que direciona cada onda diretamente para um ponto específico, chamado de ponto focal, e sua localização no paciente pode ser mudada ajustando-se a energia de partida (voltagem) do gerador ou ajustando o mecanismo de foco. Desta maneira, a energia concentrada neste ponto é extremamente alta, sendo expressa como densidade de fluxo energético e é dada em energia por unidade de superfície de área ($mJ/mm^2$). Quanto mais focalizada é a onda de choque, maior é a densidade do fluxo no ponto de foco (BRUJAN et al., 2005; MARDER, 2005; KOSHIYAMA et al., 2006).

As ondas de choque focais são geradas iniciando-se uma onda de pressão em um meio líquido, e existem três mecanismos de geração: piezoelétricas, eletroidráulico e eletromagnético. Sistemas piezoelétricos utilizam um material cristalino que, quando estimulados com eletricidade de alta voltagem podem expandir ou se contrair, iniciando uma onda de pressão no fluido circundante; sistemas eletromagnéticos possuem imãs que criam campos magnéticos opostos quando uma corrente elétrica é aplicada, causando um movimento em uma membrana submersa; sistemas eletroidráulicos criam uma bolha de plasma a partir de uma faísca de alta voltagem, que se expande e

comprime o meio liquido circundante (MCCLURE & EVANS, 2002). Apesar de estes três mecanismos possuírem ondas de formas e características energéticas diferentes, todas geram ondas de choque suficientemente intensas para exercer efeitos teciduais no ponto focal. Recentemente, sistemas eletroidráulicos e piezoeletricos portáteis foram introduzidos no mercado veterinário, para o tratamento de enfermidades ortopédicas nos eqüinos. Nestas unidades, as ondas de choque são geradas e refletidas em "*probes*" manuais que são aplicadas nos membros e coluna dos eqüinos (BOLT, 2004).

No entanto, o mecanismo ou mecanismos de ação *in vivo* ainda permanecem incertos. Por esse motivo, previamente à utilização clínica das ondas de choque em enfermidades ortopédicas, seus efeitos nos tecidos foram extensivamente investigados, principalmente em modelos animais (MCCLURE & EVANS, 2002).

Atualmente, existem duas aplicações correntes das ondas de choques em eqüinos. A primeira visa a osteogênese e o remodelamento ósseo nas osteoartrites e a segunda, que visa o tratamento de desmites e tendinites. Concomitante a essas linhas, é estudado a magnitude, duração e relevância clínica do efeito analgésico causado pela onda de choque (PAN et al., 2003; FABER et al., 2006).

### 2.6.1 Osteogênese e Remodelamento Ósseo

Com o controle do número de pulsos e da intensidade das ondas de choque o efeito do tratamento pode ser controlado de acordo com a densidade energética da onda. A reparação óssea é obtida por meio da estimulação das células com pulsos de baixa energia. Utilizando-se ondas de choque de alta energia se faz a destruição da microestrutura óssea, a necrose e a neo-formação de tecido ósseo (ARBELÁES et al., 2005). O mecanismo pelo qual isso ocorre foi demonstrado em alguns estudos. Segundo Valchanou e Michailov (1991), o estímulo da osteogênese ocorre pela destruição cortical local e fragmentação, além da melhora do fluxo sanguíneo local. Outros pesquisadores associam esse estímulo citado anteriormente à liberação local de fatores de crescimento, tais como o BMP4 e BMP7, que estimulam a cascata de eventos associada à cicatrização óssea normal. Trabalhos mais

recentes, como o de Wang et al. (2001; 2002) sugerem que as ondas de choque agem diretamente sobre as células estromais, por meio dos fatores de crescimento TGF-b1 e CBFA-1 (fator de transcrição osteogênica).

Estes efeitos das ondas de choque sobre o tecido ósseo deram origem a um grande número de pesquisas voltadas para o tratamento de enfermidades ortopédicas, como tratamento de não-uniões, epicondilites úmero-radiais e fasciíte plantar em humanos e fraturas por estresse e osteoartrites em eqüinos (MCCLURE & EVANS, 2002).

A terapia com ondas de choque em eqüinos com osteoartrite tem se mostrado efetiva, podendo reduzir o grau de claudicação por alterar pressão intra-óssea e melhorar a estabilidade articular ao fortalecer as estruturas dos tecidos moles ao redor e/ou a articulação. Estes resultados foram obtidos em um estudo de casos feito por Revenaugh (2005) envolvendo diferentes articulações dos membros torácico e pélvico acometidas pela osteoartrite, sugerindo que em algumas instâncias, a terapia pode reduzir os escores de claudicação por mais de 24 meses e, que embora os resultados tenham sido variáveis, todos os eqüinos obtiveram melhora clínica após o tratamento enquanto outras modalidades falharam.

McCarroll e McClure (2000) registraram que 90 dias após o tratamento de osteoartrites tarsometatársica e intertársica distal com ondas de choque, 80% dos eqüinos apresentaram melhora ao menos em um grau de claudicação, sendo que 38% apresentaram um grau de melhora e 42% melhoraram dois graus.

Colla et al. (2004) observaram no tratamento das osteoartrites clínicas das articulações metacarpofalangeanas e tíbio-tarso-metatarsianas, que 86,7% dos animais tratados cessaram a claudicação aos 90 dias. Com relação ao remodelamento ósseo 53,3% dos animais tratados apresentaram remodelamento total, 20% parcial e 26,7% não apresentaram remodelamento. Além disso, 60% dos animais retornaram a performance atlética apresentada antes do desaparecimento da lesão. O trabalho demonstrou a eficácia das ondas de choque extracorpóreas no tratamento da osteoartrite, não apenas no retardo do processo degenerativo, mas também em alguns casos na regressão da lesão além de constatar um efeito analgésico.

Hsu et al. (2003) encontraram em seu estudo com fraturas induzidas em tíbia de coelhos que, nos animais tratados com ondas de choque, ocorreu uma diminuição no tempo necessário para a união óssea dos fragmentos e um aumento da resistência mecânica dos focos de fratura cicatrizados.

### 2.6.2 Tratamento das Desmites

As desmopatias, em especial as insercionais, são o principal foco de direcionamento dos estudos, mas quando se considera o tratamento destas lesões com as ondas de choque, não se deve tomar como base os protocolos direcionados para o tecido ósseo (MCCLURE & EVANS, 2002). McClure et al. (2000) descreveram que a diferença existente entre ossos e tendões e ligamentos deve ser considerada, já que há o risco de danos a estas duas últimas estruturas quando se usa grande densidade energética ou alto número de pulsos. Ogden et al. (2001) sugerem que nos tecidos moles ocorra uma micro-ruptura do tecido denso fibrótico pouco vascularizado, possibilitando a angiogênese inicial, seguido pela reparação tecidual adequada.

Estudos recentes sugerem efeitos positivos na concentração de fator de crescimento transformador beta–1 (TGFβ-1) (MC CLURE & EVANS, 2002; CAMINOTO, 2004), que além aumentar a deposição de matriz extracelular, acelera o processo de reparação tecidual e diminui a presença de células inflamatórias (CAMINOTO, 2005). Outros estudos têm demonstrado que as ondas de choque induzem neovascularização na junção osteotendínea, que levam ao alívio da dor e melhoram a qualidade da regeneração e reparação do tecido (MC CLURE & EVANS, 2002). Essa terapia tem ainda efeito na redução do edema inflamatório.

Quanto à evolução estrutural dos ligamentos tratados com as ondas de choque, Caminoto et al. (2004) encontraram aumento na soma do diâmetro das pequenas fibras de colágeno, que representa a neoformação destas, além da presença de mitocôndrias. Na avaliação ultra-sonográfica observou-se uma diminuição na área da lesão após o tratamento.

Um estudo realizado em eqüinos, analisando por ultra-sonografia o ligamento supraespinhoso e articulação intervertebral dorsal após o tratamento

com as ondas de choque, demonstrou que há o retorno destas estruturas à sua morfologia normal (ALVES et al., 2008).

Além dos resultados positivos microestruturais, alguns estudos nos mostram resultados clínicos satisfatórios. McClure et al. (2000) divulgaram que os resultados de estudos preliminares usando as ondas de choque como terapia em lesão crônica de ligamento suspensor e fratura de metacarpo por estresse foram positivos. Crowe et al. (2002) mostraram que o uso das ondas de choque em desmite crônica proximal no ligamento suspensor no membro posterior causou uma reparação tecidual de melhor qualidade e melhora no prognóstico para a volta à vida atlética quando comparado a resultados obtidos usando apenas exercício controlado.

Perlick et al. (2003) e Pan et al. (2003) demonstraram que o tratamento de lesões com ondas de choque promoveu o restabelecimento à morfologia e função motora normal da articulação escápulo-umeral de atletas humanos em casos de tendinite do manguito rotador. Orhan et al. (2004) associaram achados histológicos e biomecânicos relativos à aplicação das ondas de choque em lesões de tendão calcâneo, onde o grupo tratado apresentou aumento da vascularização no local da lesão, assim como redução na formação de aderências no eixo tendíneo. Os achados histológicos se associam ao aumento na força necessária para provocar a ruptura do tendão, obtendo um retorno à função do tecido.

### 2.6.3 Efeitos Analgésicos

Os estudos direcionados aos efeitos analgésicos das ondas de choque buscam indicar as causas deste efeito, assim como sua duração e importância dentro da significante melhora clínica apresentada pelos animais após o tratamento, principalmente a curto prazo (MCCLURE et al., 2000).

Em estudo realizado para avaliar o efeito analgésico imediato no tratamento para a doença do navicular em eqüinos, não foi constatado esse efeito na primeira semana após a aplicação, sugerindo que isto possa ocorrer com a repetição do tratamento (BROWN et al., 2005), porém McClure et al. (2000) relatam efeito analgésico em seus estudos com osteoartrite társica.

McClure et al. (2000) analisaram as concentrações de substância P e do peptídeo associado ao gene da calcitonina (CGRP), assim como alterações histológicas no tecido neural após a aplicação de ondas de choque em tecido ósseo e não foram encontradas concentrações significativamente diferentes entre os grupos tratado e controle para os dois neurotransmissores, mas na avaliação histológica pôde-se observar inflamação perineural e edema axonal, os quais foram indicados como contribuintes para os efeitos analgésicos observados.

Maier et al. (2002) mensuraram as concentrações da substância P e prostaglandina E2 do periósteo do fêmur de coelhos após o tratamento e concluíram que a substância P pode estar envolvida na ação biológica da aplicação das ondas de choque extracorpóreas nos tecidos que compõem o sistema musculoesquelético.

Em estudo clínico e biomecânico, com o uso de plataforma de força, Dahlberg et al. (2006) encontraram uma melhora aguda na severidade de claudicações variadas de eqüinos tratados com ondas de choque, que perdurou por um período de 48 horas, recomendando que o exercício seja controlado por no mínimo dois dias após o tratamento para a prevenção de possíveis lesões devido à analgesia. Em contrapartida, Revenaugh (2005) descreve dor durante a aplicação, aumento no grau de claudicação por um curto período após o tratamento e fracasso na resposta clínica.

Seja por qualquer dos mecanismos estudados, a analgesia de um membro lesado representa uma preocupação em um eqüino atleta, pois isto desativa os mecanismos protetores e limitantes e podem fazer com que animais com lesões preexistentes se exponham ao risco de sofrer uma injúria severa, acarretando o fim de sua carreira atlética ou arriscando sua vida ao realizar exercícios com a percepção periférica da dor alterada. Esse fato foi publicamente reconhecido e levou ao desenvolvimento de regulamentações de segurança pela FEI (2006) em relação ao uso das ondas de choque antes de competições ou treinamento (MCCLURE AND MERRITT 2003).

## 3. OBJETIVOS

Os objetivos deste estudo foram:

Estabelecer um protocolo baseado em pontuação por escores para o exame físico da região toracolombar.

Avaliar a eficácia da terapia por ondas de choque nas desmites supra e interrespinhosa e da osteoartrite intervertebral dorsal em eqüinos atletas.

# MATERIAL E MÉTODOS

## 4.1 OBTENÇÃO DE DADOS

Foram utilizados 14 animais da raça Quarto de Milha, em atividade esportiva, admitidos no Serviço de Clínica Cirúrgica de Grandes Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP – Campus de Botucatu com queixa de queda de desempenho atlético associada à lombalgia.

Em cada um dos animais foi realizado o exame físico do aparelho locomotor, para a avaliação da presença de claudicação, segundo Stashak (2002), seguido de exame da região toracolombar, segundo protocolo de Fonseca (2005), na seguinte seqüência: Inspeção com o animal parado, palpação, execução dos testes de mobilidade e exame do animal em movimento. Seguido do exame físico, foi realizado o exame ultra-sonográfico de toda a região toracolombar.

Esta seqüência utilizada para o exame físico e ultra-sonográfico foi realizada nos diferentes momentos de exame (dias 0, 30, 60, 90 e 120).

## 4.2 EXAME FÍSICO

O exame da região toracolombar foi realizado por meio da inspeção, palpação, testes de mobilidade e análise do animal em movimento, segundo Fonseca (2005).

Após o término do exame com a anotação e graduação da intensidade de cada item avaliado na inspeção, palpação, teste de mobilidade e exame em movimento, (Quadro 3) foi realizada a somatória dos valores obtidos em cada procedimento clínico, assim como a somatória total do exame físico, para formar um valor total para cada animal.

**QUADRO 3. Escores para cada item dos exames realizados durante a execução do exame físico da região toracolombar.**

| **INSPEÇÃO** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | AUSENTE | LEVE | MODERADA | SEVERA |
| Atrofia muscular | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Escoliose | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Lordose | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Cifose | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Fasciculação muscular | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Contração abdominal | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Desnível da tuberosidade sacral | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Lesão por sela | 0 | 1 | 2 | 3 |
| **PALPAÇÃO** | | | | |
| Desalinhamento de processos espinhosos | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Sensibilidade dolorosa torácica | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Sensibilidade dolorosa lombar | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Espasmo muscular | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Fasciculação muscular | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Desalinhamento dos processos espinhosos | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Sensibilidade dolorosa na linha média | 0 | 1 | 2 | 3 |

| **TESTES DE MOBILIDADE** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | NORMAL | AUMENTADO | DIMINUÍDO | FASCICULAÇÃO MUSCULAR |
| Dorsoflexão | 0 | 1 | 2 | 2 |
| Ventroflexão | 0 | 1 | 2 | 2 |
| Lateroflexão/rotação | 0 | 1 | 2 | 2 |

| **INSPEÇÃO EM MOVIMENTO** | | |
|---|---|---|
| | AUSENTE | PRESENTE |
| Claudicação | 0 | 1 |
| Galope de lebre | 0 | 1 |
| Cauda em bandeira | 0 | 1 |
| Contração da musculatura abdominal | 0 | 1 |
| Movimento cervical dorsal | 0 | 1 |
| Movimento cervical lateral | 0 | 1 |
| Rigidez toracolombar | 0 | 1 |
| Rigidez pélvica | 0 | 1 |
| Animal tenta sair do círculo | 0 | 1 |

### 4.2.1 Inspeção

A inspeção foi realizada com o animal em apoio quadrupedal, onde se observou sua atitude, simetria muscular, conformação, vista lateral da coluna vertebral, presença de feridas na região toracolombar e condição clínica geral.

### 4.2.2 Palpação

A palpação da região toracolombar foi realizada com os animais em apoio quadrupedal, desde as primeiras vértebras torácicas palpáveis (T3 ou T4) até a base da cauda. A palpação foi iniciada aplicando-se pouca pressão sobre as estruturas anatômicas, para o animal permanecer relaxado durante o exame, evitando-se assim que contraia a musculatura toracolombar, prejudicando o procedimento.

À palpação da linha média dorsal observou-se:

- Desalinhamento dos processos espinhosos
- Presença de áreas de espasmo do músculo longuíssimo dorsal
- Sensibilidade dolorosa
- Aumentos de volume no ligamento supraespinhoso

### 4.2.3 Testes de Mobilidade

Estes testes foram realizados com o objetivo de se obter uma movimentação da coluna vertebral, por meio de uma estimulação músculo-cutânea, seguindo o protocolo descrito por Fonseca (2005) (Figura 7). Buscou-se com estes testes avaliar a amplitude de flexão dorsal, ventral, lateral e movimento de rotação tolerada pelo animal e pesquisar a existência de um foco de dor ao nível vertebral ou lesões em tecidos moles paravertebrais.

Foi observado:

- Presença de contração muscular
- Tolerância à movimentação
- Amplitude do movimento
- Tempo para retorno à posição de equilíbrio ou relaxamento do animal

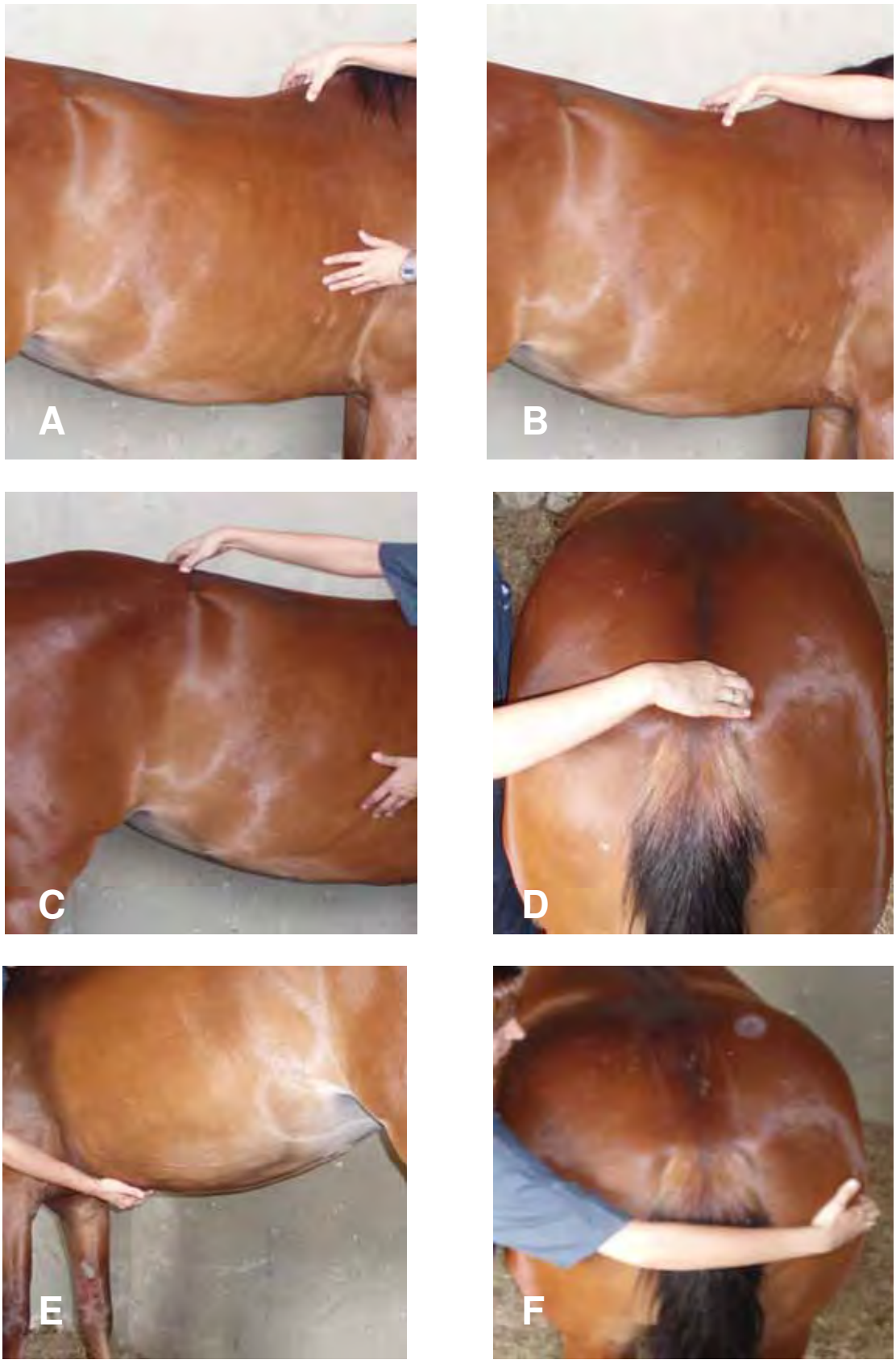



FIGURA 7 – Testes de mobilidade da coluna vertebral. Dorsoflexão, estimulada pela pressão digital na altura de T10 (A), T14 (B) e articulação lombossacra (C); Ventroflexão, estimulada por pressão digital na base da cauda (D) e cartilagem xifóide (E) e Lateroflexão, obtida pela pressão concomitante na tuberosidade isquiática e gradil costal (F).

### 4.2.4 Exame em movimento

A avaliação do animal a passo, trote e galope foi utilizada para identificar a presença de dor e alterações funcionais, tais como diminuição de mobilidade intervertebral em determinada área, conforme detalhado no Quadro 2. O animal foi examinado em movimentos em linha reta e em círculo (aproximadamente 4 metros de raio) ao passo e trote em piso duro (asfalto) e ao trote e galope em piso macio (grama) para a identificação de alterações de mobilidade.

## 4.3 EXAME ULTRA-SONOGRÁFICO

Após a realização do exame físico, foi realizado o exame ultra-sonográfico[1]. Antes do exame, era feita uma preparação da área a ser acessada. Esta preparação inclui limpeza da pele com água morna e aplicação de gel de contato hidrossolúvel para melhor contato com o transdutor. Foi utilizado transdutor linear de 7,5 MHz combinando imagens medianas e paramedianas e transversais para se obter total acesso às estruturas axiais seguindo o protocolo descrito por Fonseca (2005). As imagens foram impressas[2] e posteriormente escaneadas e digitalizadas. Na Figura 8, encontram-se as imagens ultra-sonográficas normais dos ligamentos e processos espinhosos, em imagens longitudinais e transversais.

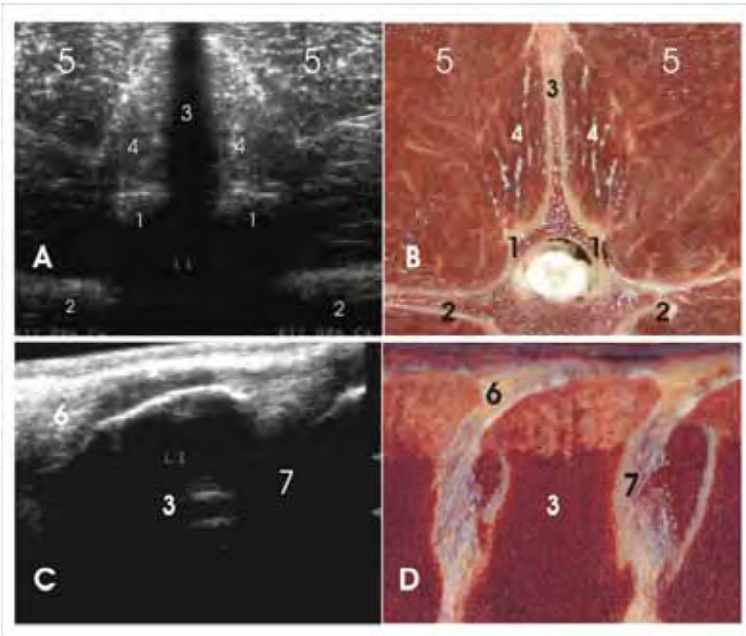



FIGURA 8. Imagens ultra-sonográficas e anatômicas associadas, nos cortes transversais (A e B) e longitudinais (C e D), sendo: 1-processos articulares; 2-processos transversos; 3-processo espinhoso; 4-m. Multífidus; 5-m. Longuíssimo dorsal; 6-ligamento supraespinhoso; 7-ligamento interespinhoso.

[1] SSD-900, Aloka - Japan
[2] Impressora Digital Gráfica de Vídeo Sony UP-D895, Papel Termossensível UPP-110HG

### 4.3.1 Ligamentos supra e interespinhosos e processos espinhosos

As alterações do ligamento supraespinhoso foram caracterizadas de forma similar ao descrito por Rantanen et al. (2003) para o tendão flexor digital superficial, em relação à ecogenicidade e paralelismo das fibras, com escores de 0 a 3:

- Ecogenicidade:

0 - ecóico
1 - hipoecóico
2 - hiperecóico
3 - anecóico

- Paralelismo das fibras:

0 - ausência de paralelismo
1 - paralelismo discreto
2 - paralelismo parcial
3 - paralelismo total

As lesões do espaço interespinhoso foram classificadas em:

1- aumento da ecogenicidade
2- presença de pontos hiperecóicos no espaço
3- diminuição do espaço
4- perda do espaço

Os processos espinhosos foram caracterizados quanto à regularidade da superfície dorsal:

1 - regular
2 - irregularidades da linha óssea
3 - perda de continuidade da linha óssea
4 - presença de fragmentos ósseos

### 4.3.2 Processos articulares (articulação intervertebral dorsal)

Os processos articulares foram examinados em secções transversais com o transdutor localizado quatro centímetros lateral à linha dorsal mediana. Duas imagens simétricas da mesma articulação intervertebral (direita e esquerda) foram obtidas para uma reconstituição topográfica completa. Como complemento, imagens paramedianas foram realizadas para comparação entre as dimensões de dois ou mais espaços intervertebrais, posicionando-se o transdutor paralelamente ao plano mediano, a quatro centímetros da linha mediana dorsal.

As alterações dos processos articulares foram classificadas como:

1 - irregularidade discreta da superfície articular

2 - irregularidade acentuada da superfície articular

3 - descontinuidade da superfície articular

4 - diminuição do espaço articular

5 - perda do espaço articular

## 4.4 TERAPIA POR ONDAS DE CHOQUE EXTRACORPÓREAS

Após a localização e caracterização das lesões por meio da ultra-sonografia, foi realizado o tratamento por ondas de choque[3]. A preparação do animal para a realização do tratamento consistiu na aplicação de gel de contato hidrossolúvel para melhor contato com a probe.

Para a execussão dos tratamentos, foi realizada a tranqüilização dos animais com xilazina[4], na dose de 0,5 mg/kg, por via intravenosa. O protocolo utilizado se encontra no Quadro 5.

**QUADRO 4. Protocolo utilizado para o tratamento com ondas de choque, mostrando a profundidade do ponto de aplicação (foco) em milímetros, pressão, densidade energético e número de pulsos aplicados.**

| ESTRUTURA | PROBE (mm) | PRESSÃO (Mpa) | DENSIDADE ENERGÉTICA ($mJ/mm^2$) | PULSOS |
|---|---|---|---|---|
| Ligamentos e processo espinhoso | 5 | 47,7 | 0,15 | 500/ponto |
| Processos articulares | 80 | 47,7 | 0,15 | 500/ponto |

[3] VersaTron - HMT
[4] Sedazine – Fort Dodge

Para que as ondas de choque atingissem as articulações intervertebrais dorsais, a probe era posicionada com seu foco a 2 cm da linha média do animal, com uma inclinação de 45º com o plano vertical (Figura 9), em cada espaço intervertebral, localizado pela palpação dos processos espinhosos.

O posicionamento da probe para o tratamento dos ligamentos era na linha média do animal, perpendicular com o plano horizontal , em cada processo espinhoso com o ligamento associado lesado, localizado pela palpação.

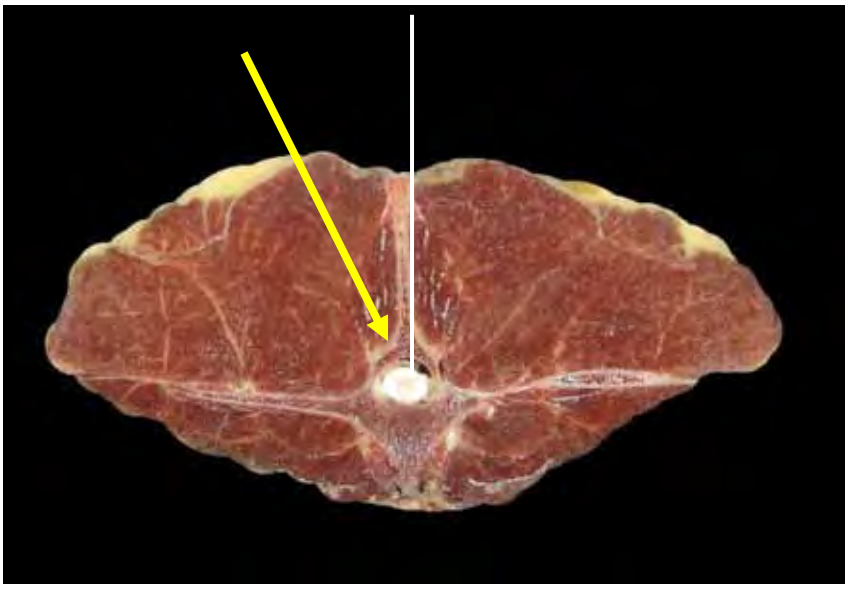


FIGURA 9 – Demonstrativo em peça anatômica da vértebra lombar de eqüino com tecidos moles associados. A seta amarela indica o direcionamento das ondas de choque em para o corpo vertebral, especificamente para o processo articular alvo.

Foram realizadas três sessões, com um intervalo de 21 dias entre as aplicações.

Os postos de aplicação e número de pulsos das ondas de choque em cada animal estão descritos nos Quadros 5 e 6.

**QUADRO 5. Pontos de aplicação, número de pulsos aplicados nos ligamentos e processos espinhosos nas sessões de terapia por ondas de choque extracorpóreas.**

| ANIMAL | PONTOS DE APLICAÇÃO | TOTAL DE PULSOS |
|---|---|---|
| **1** | T10, T11, T12 | 1500 |
| **2** | T10,T12,T13, L1 | 2000 |
| **3** | T8, T10, L1, L2 | 2000 |
| **4** | T11, T13, T16 | 1500 |
| **5** | T15, T16, T17, T18, L1, L2 | 3000 |
| **6** | T11, T13, T14, T16, T17, T18, L1 | 3500 |
| **7** | T10, T13, T14, T15, T16, T17 | 3000 |
| **8** | T12, T13, T14, T17, T18, L1, L2 | 3500 |
| **9** | T13, T14, T15, T16 | 2000 |
| **10** | T10, T14, T15, T16, T17, T18 | 3000 |
| **11** | T18, L1, L2, L3, L5 | 2500 |
| **12** | T10, L4, L5 | 1500 |
| **13** | T13, T14, T15, T16, T17, T18, L1, L2, L3 | 4500 |
| **14** | T11, T12, T13, T14, T15, T16, T17, T18, L1, L2, L3 | 5500 |

**QUADRO 6. Locais de aplicação, número de pulsos aplicados nos processos articulares nas sessões de terapia por ondas de choque extracorpóreas.**

| ANIMAL | PONTOS DE APLICACAO | TOTAL DE PULSOS |
|---|---|---|
| **1** | L2, L3, L4 | 2000 |
| **2** | L2, L4, L5, L6 | 3000 |
| **3** | L3, L5 | 1500 |
| **4** | L1, L2, L5 | 2000 |
| **5** | L3, L4, L5 | 1500 |
| **6** | L5, L6 | 2000 |
| **7** | L1, L2, L3 | 3000 |
| **8** | L1, L2, L3 | 3000 |
| **9** | T18, L1, L3 | 3000 |
| **10** | T17, T18, L1 | 3000 |
| **11** | L3, L4, L5 | 1500 |
| **12** | L5, L6 | 2000 |
| **13** | T18, L1, L3 | 3000 |
| **14** | L3, L4, L5 | 3000 |

Manejo dos animais após cada aplicação das ondas de choque:

- repouso em baia por 1 semana
- exercício controlado nas duas semanas subsequentes, consistindo de:
    - 10 minutos montado a passo
    - 10 minutos de cânter, sendo 5 minutos de cada lado
    - 10 minutos de trote
    - 5 minutos a passo
- após a última aplicação, foi realizada uma semana de repouso e após esse período, volta gradativa ao nível prévio de atividade, sempre aquecendo o animal no cânter antes do trote.

Nenhum animal recebeu tratamentos medicamentosos ou complementares.

## 4.5 AVALIAÇÃO CLÍNICA E ULTRA-SONOGRÁFICA APÓS O TRATAMENTO

Os animais foram avaliados clinicamente e por ultra-som aos 30, 60, 90 e 120 dias após a terceira e última aplicação das ondas de choque extracorpóreas.

Nestas avaliações, as imagens ultra-sonográficas foram congeladas e fotografadas para comparação, e os parâmetros clínicos anotados e quantificados de acordo com os escores propostos (Quadro 3).

## 4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A comparação entre os escores do exame físico e ultra-sonográfico nos diferentes momentos de exame foi realizada pela análise de variância de *Friedman*, com $\alpha=0,05$. Para a magnitude e o sentido da associação entre a média dos escores do exame físico em cada momento e a média dos escores dos parâmetros ultra-sonográficos ecogenicidade, paralelismo e processos articulares foi utilizado um teste de regressão linear (ZAR, 1996).

# 5. RESULTADOS

## 5.1 EXAME FÍSICO

Foi confirmada a presença de lombalgia em todos os animais, sendo que nenhum apresentava claudicação. As tabelas 1, 2, 3 e 4 mostram a graduação dos parâmetros clínicos dos animais examinados de acordo com a escala de intensidade (Quadro 3).

Foi observada uma evidente redução na soma dos escores do exame físico em todos os animais entre o dia 0 (zero) e 30, 60, 90 e 120 dias após a última sessão (Figura 11, Tabela 1), sendo que o exame da maioria dos animais apresentou escore zero aos 90 dias após a última aplicação da terapia por ondas de choque (7 animais apresentaram seu escore na escala igual a zero na inspeção, 6 na palpação, 5 nos testes de mobilidade e 11 no exame em movimento). Apenas 5 animais não apresentaram completa melhora na palpação por permanecerem até o último exame com desalinhamento dos processos espinhosos (Figura 10, Tabela 1).

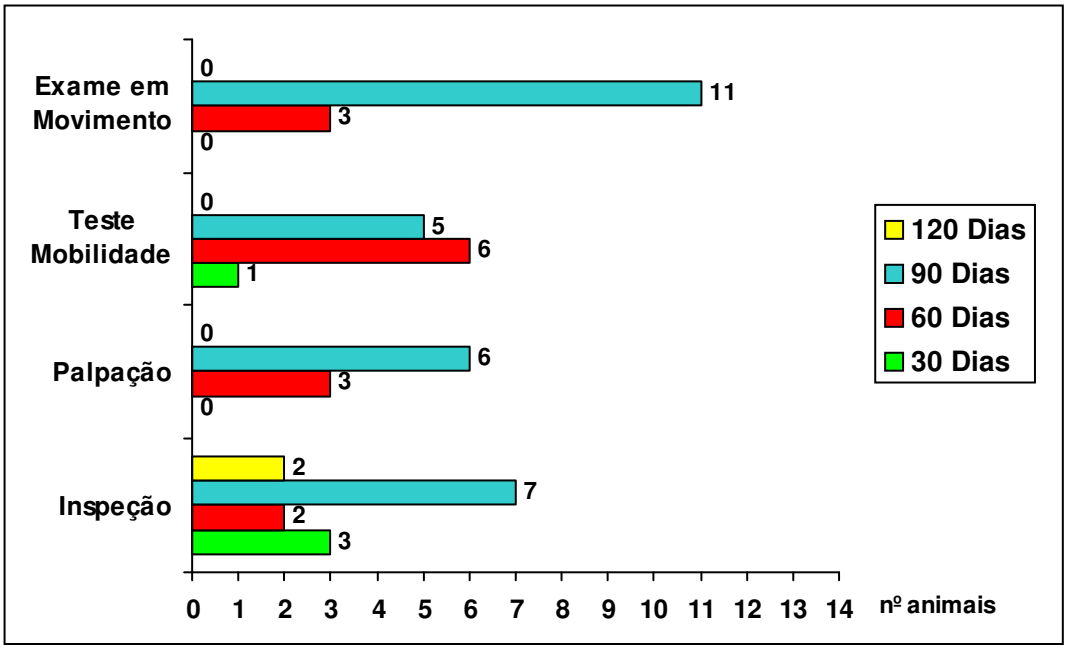



FIGURA 10. Número de animais com escore 0 (zero) na escala de intensidade de alterações frente aos diferentes procedimentos clínicos do exame físico nos diferentes momentos.

**TABELA 1. Somatória dos escores de intensidade de cada animal para cada parâmetros analisado nos diferentes momentos (dia 0, 30, 60, 90 e 120 dias após a última sessão da terapia por ondas de choque.**

| ANIMAL | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | DIAS | | | | | | | | | | | | | | |
| INSPEÇÃO | 0 | 6 | 6 | 3 | 6 | 0 | 5 | 1 | 1 | 0 | 3 | 7 | 3 | 4 | 5 |
| | 30 | 1 | 2 | 2 | 3 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 |
| | 60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PALPAÇÃO | 0 | 9 | 11 | 8 | 6 | 3 | 4 | 10 | 15 | 6 | 9 | 11 | 5 | 6 | 14 |
| | 30 | 3 | 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 5 | 2 | 4 | 4 | 1 | 3 | 6 |
| | 60 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| TESTES DE MOBILIDADE | 0 | 6 | 8 | 2 | 6 | 2 | 6 | 6 | 8 | 6 | 6 | 4 | 2 | 2 | 7 |
| | 30 | 2 | 4 | 2 | 2 | 0 | 4 | 4 | 6 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 |
| | 60 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| EXAME EM MOVIMENTO | 0 | 5 | 6 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 3 | 3 | 7 | 3 | 4 | 6 |
| | 30 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| | 60 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SOMATÓRIA DOS ESCORES EM CADA MOMENTO | 0 | 26 | 31 | 17 | 23 | 10 | 20 | 23 | 29 | 15 | 21 | 29 | 13 | 16 | 12 |
| | 30 | 8 | 13 | 8 | 9 | 5 | 13 | 13 | 13 | 7 | 9 | 11 | 6 | 8 | 12 |
| | 60 | 2 | 6 | 3 | 2 | 3 | 7 | 5 | 4 | 5 | 3 | 3 | 0 | 2 | 2 |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

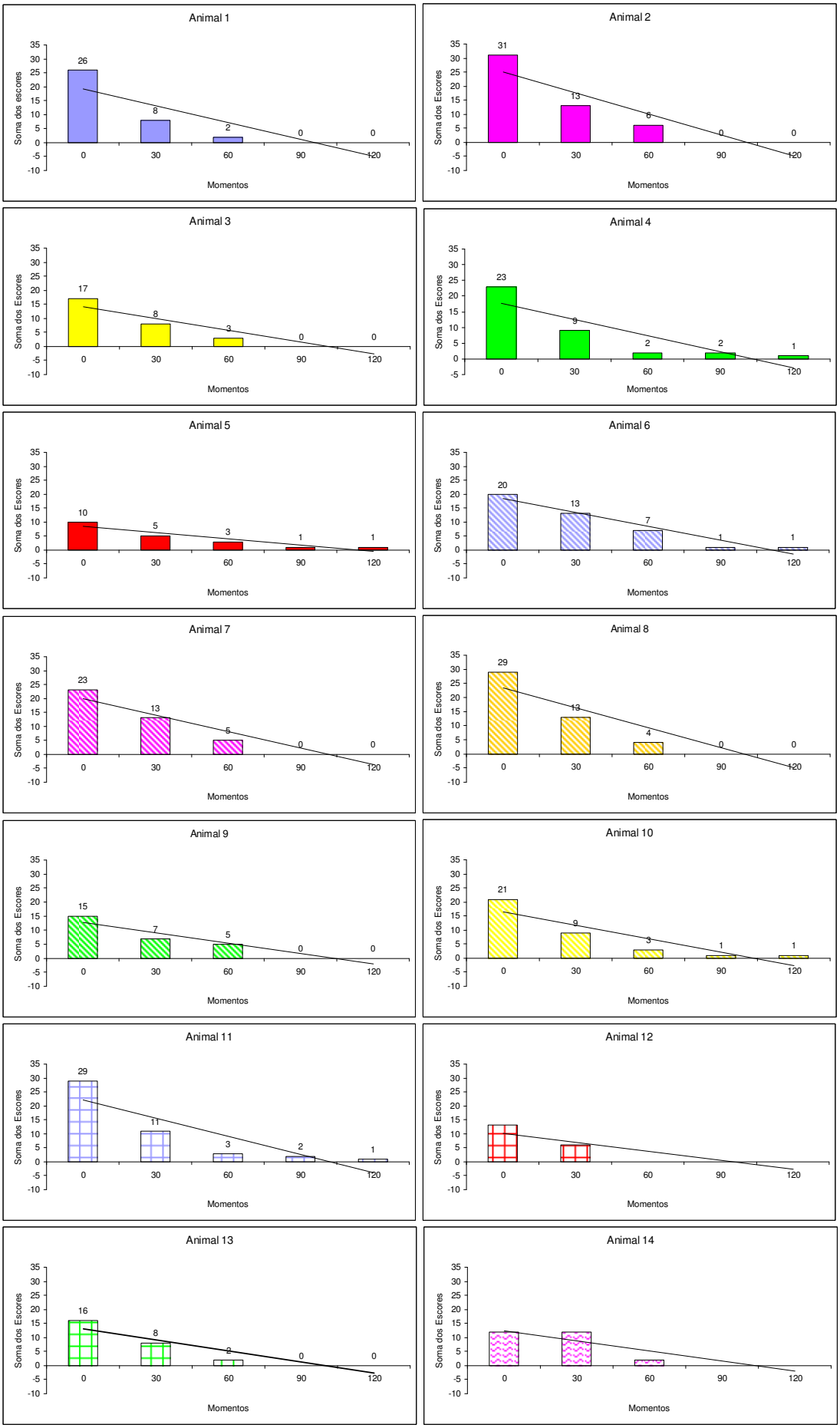
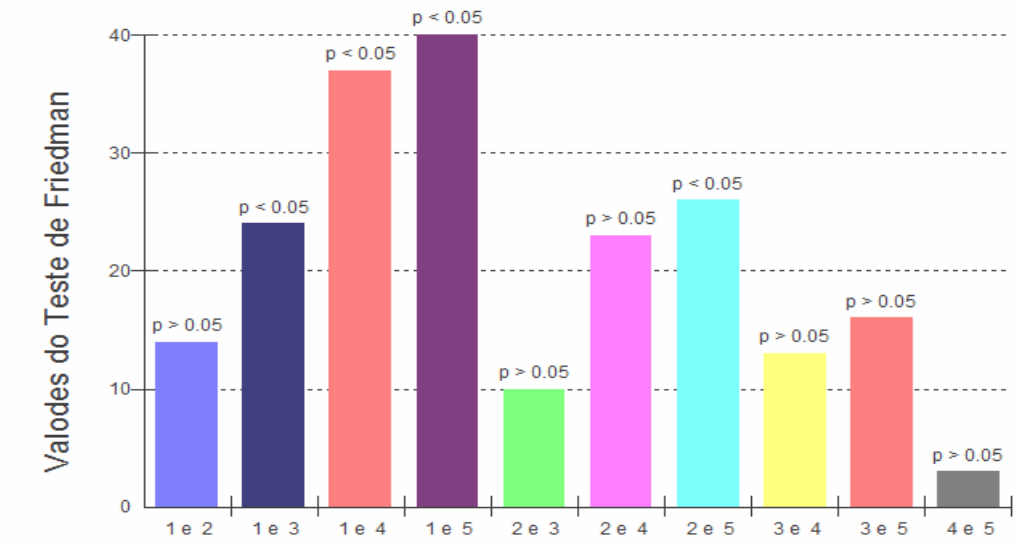



FIGURA 11. Somatória dos escores do exame físico de cada animal nos diferentes momentos (0, 30, 60, 90 e 120 dias), adicionada a linha de tendência.

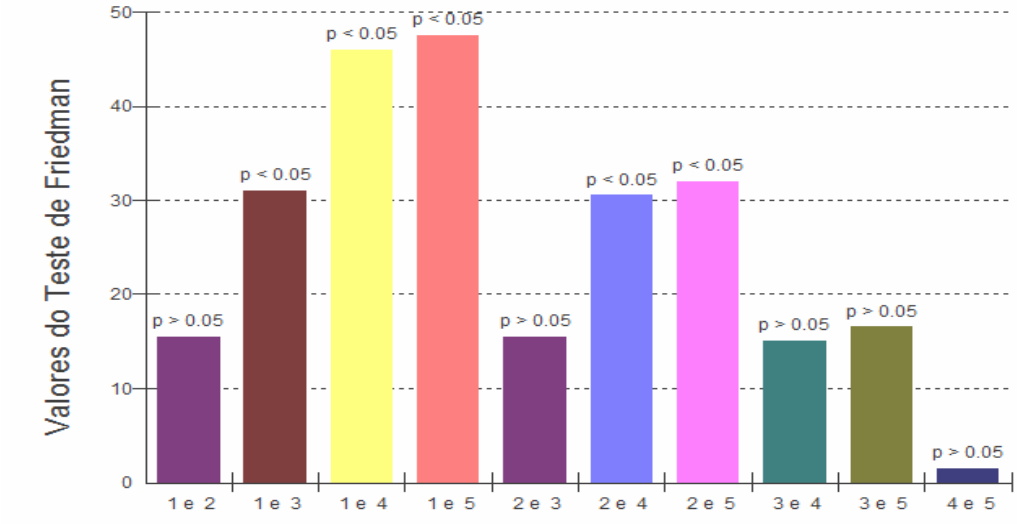
Em todos os parâmetros analisados no exame físico, foi encontrada significância estatística no teste de Friedman (*p < 0,0001*), pareando dois a dois os valores dos momentos de exame (0, 30, 60, 90 e 120 dias).

No exame de inspeção, houve diferença significativa entre os dias 0 (zero) e 60 (1 e 3), 0 e 90 (1 e 4), 0 e 120 (1 e 5) e entre os dias 30 e 120 (2 e 5) (p< 0,05)(Figura 12).




Momentos: 1 = Dia 0; 2 = 30 dias; 3 = 60 dias; 4 = 90 dias; 5 = 120 dias.

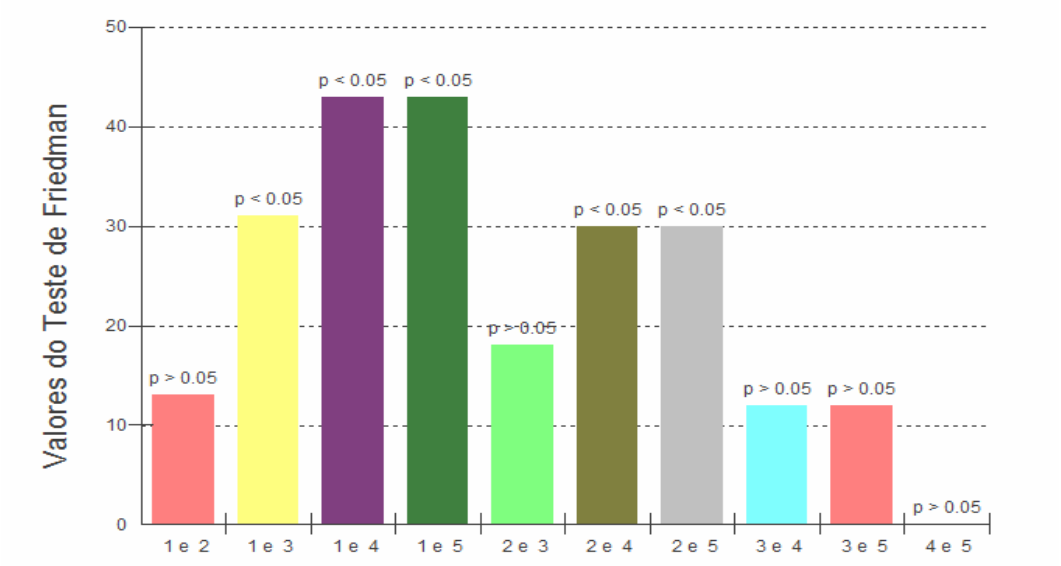
FIGURA 12. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro inspeção do exame físico (5% significância).




Momentos: 1 = Dia 0; 2 = 30 dias; 3 = 60 dias; 4 = 90 dias; 5 = 120 dias.

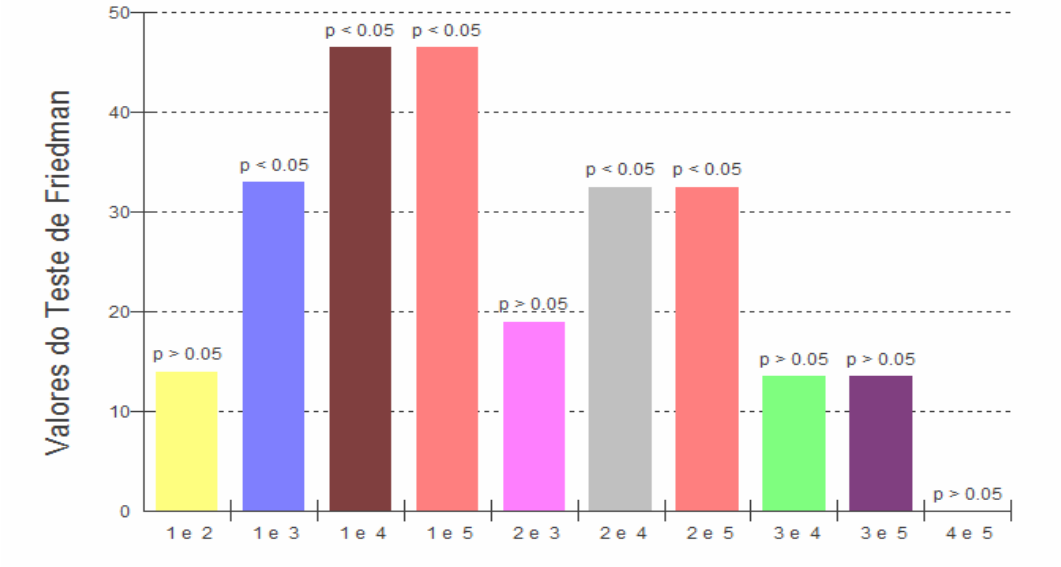
FIGURA 13. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro palpação do exame físico (5% significância).

Para o parâmetro palpação, houve diferença significativa entre os dias 0 (zero) e 60 (1 e 3), 0 e 90 (1 e 4), 0 e 120 (1 e 5), 30 e 90 (2 e 4) e 30 e 120 (2 e 5) (p< 0,05) (Figura 13).




Momentos: 1 = Dia 0; 2 = 30 dias; 3 = 60 dias; 4 = 90 dias; 5 = 120 dias.

FIGURA 14. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro teste de mobilidade do exame físico (5% significância).




Momentos: 1 = Dia 0; 2 = 30 dias; 3 = 60 dias; 4 = 90 dias; 5 = 120 dias.

FIGURA 15. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro exame em movimento do exame físico (5% significância).

Para os testes de mobilidade, houve diferença significativa entre os dias 0 e 60 (1 e 3), 0 e 90 (1 e 4), 0 e 120 (1 e 5), 30 e 90 (2 e 4) e 30 e 120 (2 e 5) ($p< 0,05$) (Figura 14).

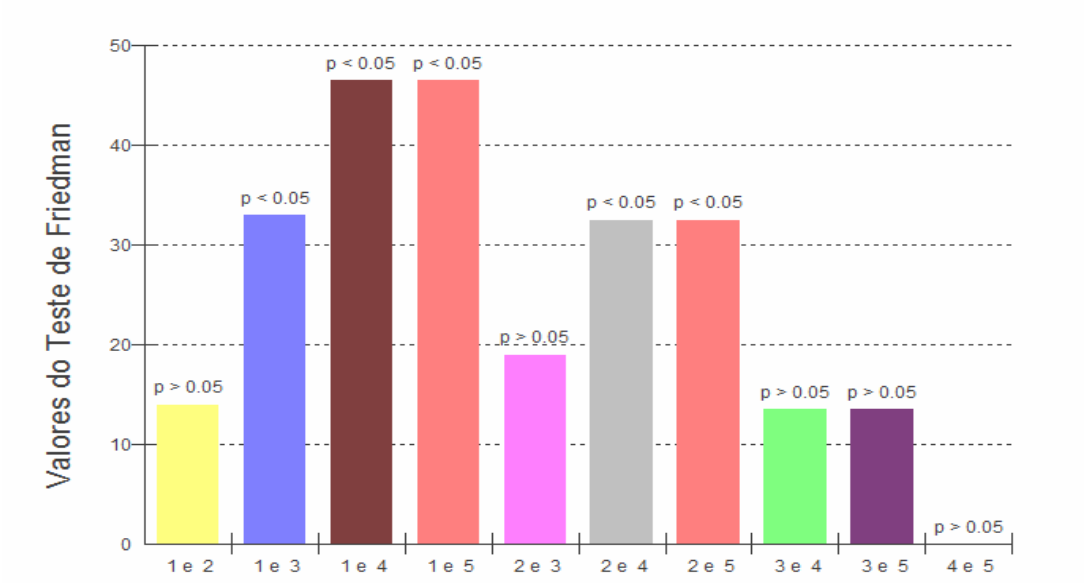
Da mesma forma, no exame em movimento houve diferença significante entre os dias 0 (zero) e 60 (1 e 3), 0 e 90 (1 e 4), 0 e 120 (1 e 5), 30 e 90 (2 e 4) e 30 e 120 (2 e 5) ($p< 0,05$) (Figura 15).

## 5.2 EXAME ULTRA-SONOGRÁFICO

### 5.2.1. Ligamentos e processos espinhosos

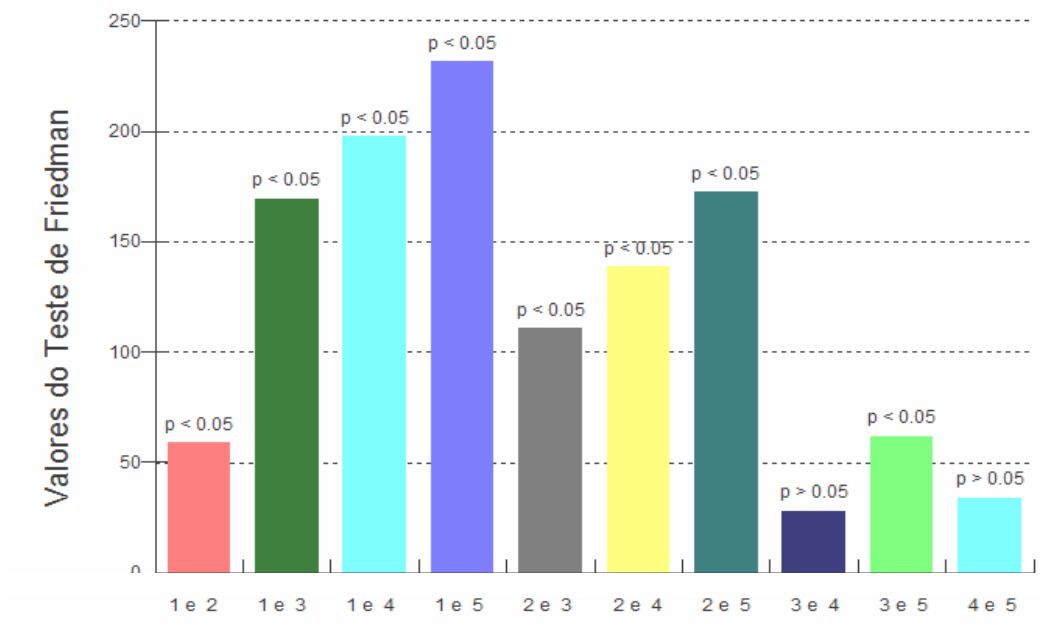
Pôde-se observar nos animais examinados todas as classificações ultra-sonográficas de ecogenicidade e paralelismo para as lesões do ligamento supraespinhoso (Figura 21). Para o ligamento interespinhoso, não se observou a presença da diminuição dos espaços interespinhosos (classificação 3), e para o processo espinhoso, não foi observada a descontinuidade da linha óssea (classificação 3) (Figura 22).

Foi observada uma redução nos escores de ecogenicidade e aumento nos escores de paralelismo nos diferentes momentos, ocorrendo diferença significativa no Teste de *Friedman* entre os dias 0 (zero) e 30 (1 e 2), 0 (zero) e 60 (1 e 3), 0 e 90 (1 e 4), 0 e 120 (1 e 5), 30 e 60 (2 e 3), 30 e 90 (2 e 4), 30 e 120 (2 e 5) e 60 e 120 (3 e 5) ($p< 0,05$) (Figuras 16 e 17) para os dois parâmetros. Esta melhora se refletiu na graduação das lesões, onde se obteve diferença estatística nos valores de média para a ecogenicidade, paralelismo das fibras e aparência do processo espinhoso já aos 30 dias ($p < 0,0001$), podendo ser notada uma diminuição nos valores de ecogenicidade e processos espinhosos obtidos entre o dia do primeiro exame (dia 0) e do último exame após a aplicação das ondas de choque (dia 120) e um aumento no caso do paralelismo das fibras (Figuras 18 e 23). No caso do exame do espaço interespinhoso, não houve significância no teste de *Friedman*.




Momentos: 1 = Dia 0; 2 = 30 dias; 3 = 60 dias; 4 = 90 dias; 5 = 120 dias.

FIGURA 16. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro ecogenicidade do exame ultra-sonográfico (5% significância).




Momentos: 1 = Dia 0; 2 = 30 dias; 3 = 60 dias; 4 = 90 dias; 5 = 120 dias.

FIGURA 17. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro paralelismo do exame ultra-sonográfico (5% significância).

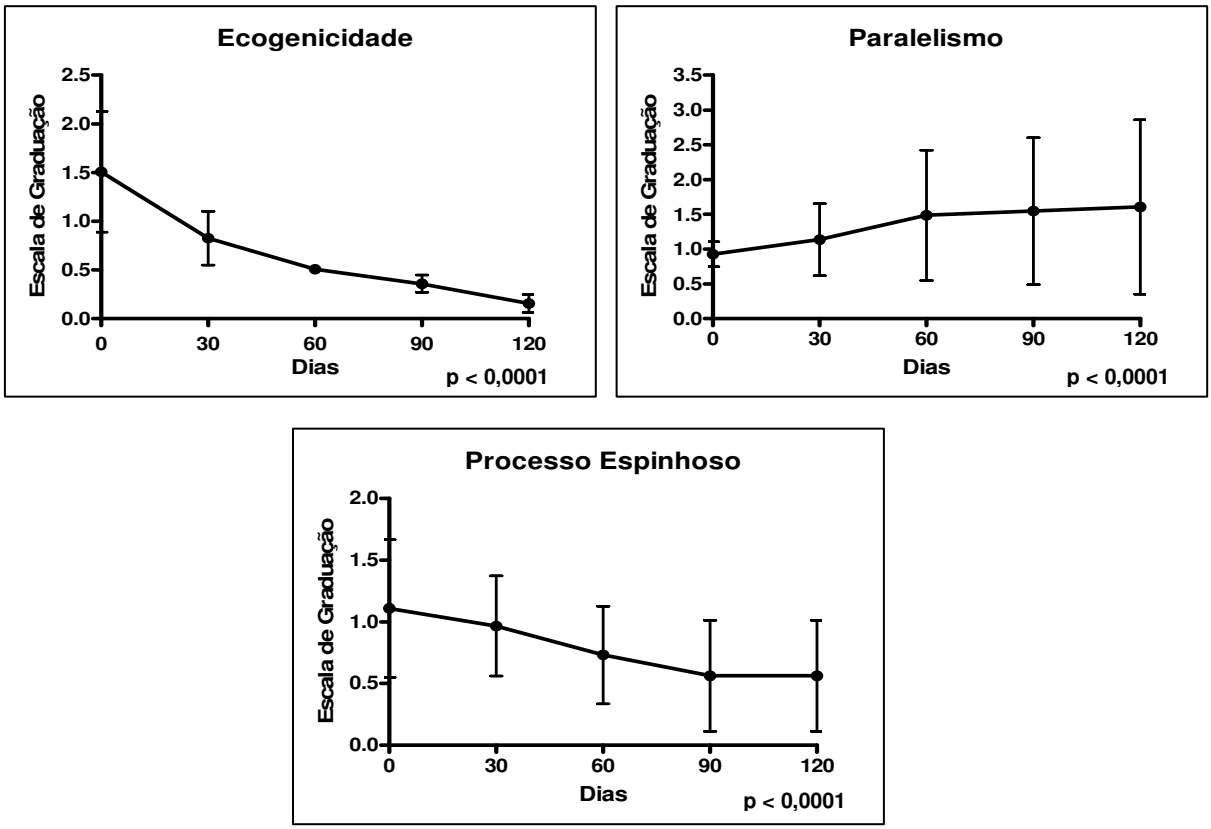



FIGURA 18. Médias com desvio padrão dos escores dos parâmetros ecogenicidade e paralelismo das fibras do ligamento supraespinhoso e aparência dos processos espinhosos de todos os pontos de lesão dos animais nos diferentes momentos (dias 0, 30, 60, 90 e 120).

Comparando a evolução das lesões agudas (hipoecóicas e anecóicas) e crônicas separadamente, observamos que as agudas apresentaram uma tendência à normalidade aos 60 (14/22 para imagens hipo e 14/35 para anecóicas) e 90 dias (6/22 para imagens hipo e 17/35 para anecóicas), enquanto as crônicas apresentaram normalização aos 90 e 120 dias preferencialmente (5/10 e 2/10 respectivamente) (Figura 11), representando apenas 15% do total de lesões encontradas (10 de 67).

Relacionando a evolução do exame clínico com os escores ultra-sonográficos para ecogenicidade e paralelismo do ligamento supraespinhoso, pôde-se observar uma associação positiva entre eles (*p=0,0003* e *p=0,005* respectivamente) (Figura 12).

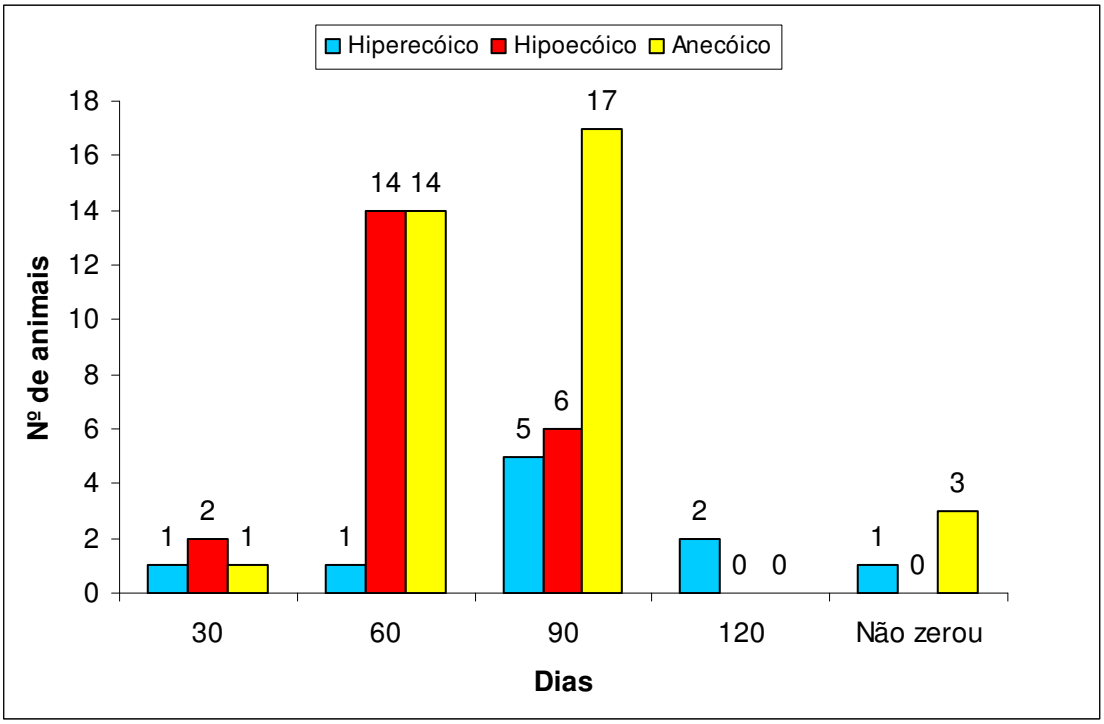



FIGURA 19. Comparação entre o tempo de evolução para a normalidade e a ecogenicidade inicial das lesões.

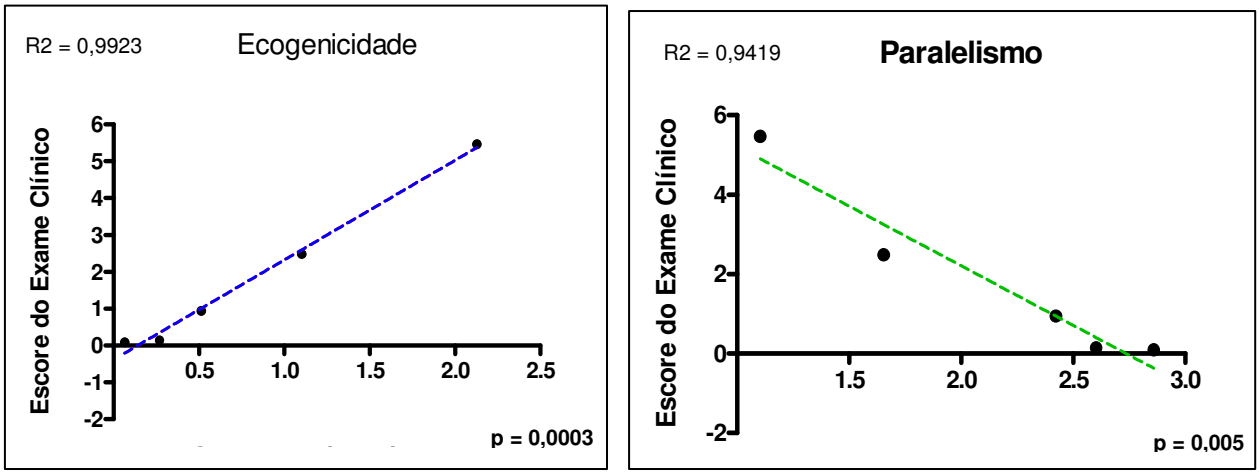



FIGURA 20. Gráficos de regressão linear mostrando a relação positiva entre a evolução clínica dos animais e a alteração dos escores ultra-sonográficos para ecogenicidade e paralelismo.

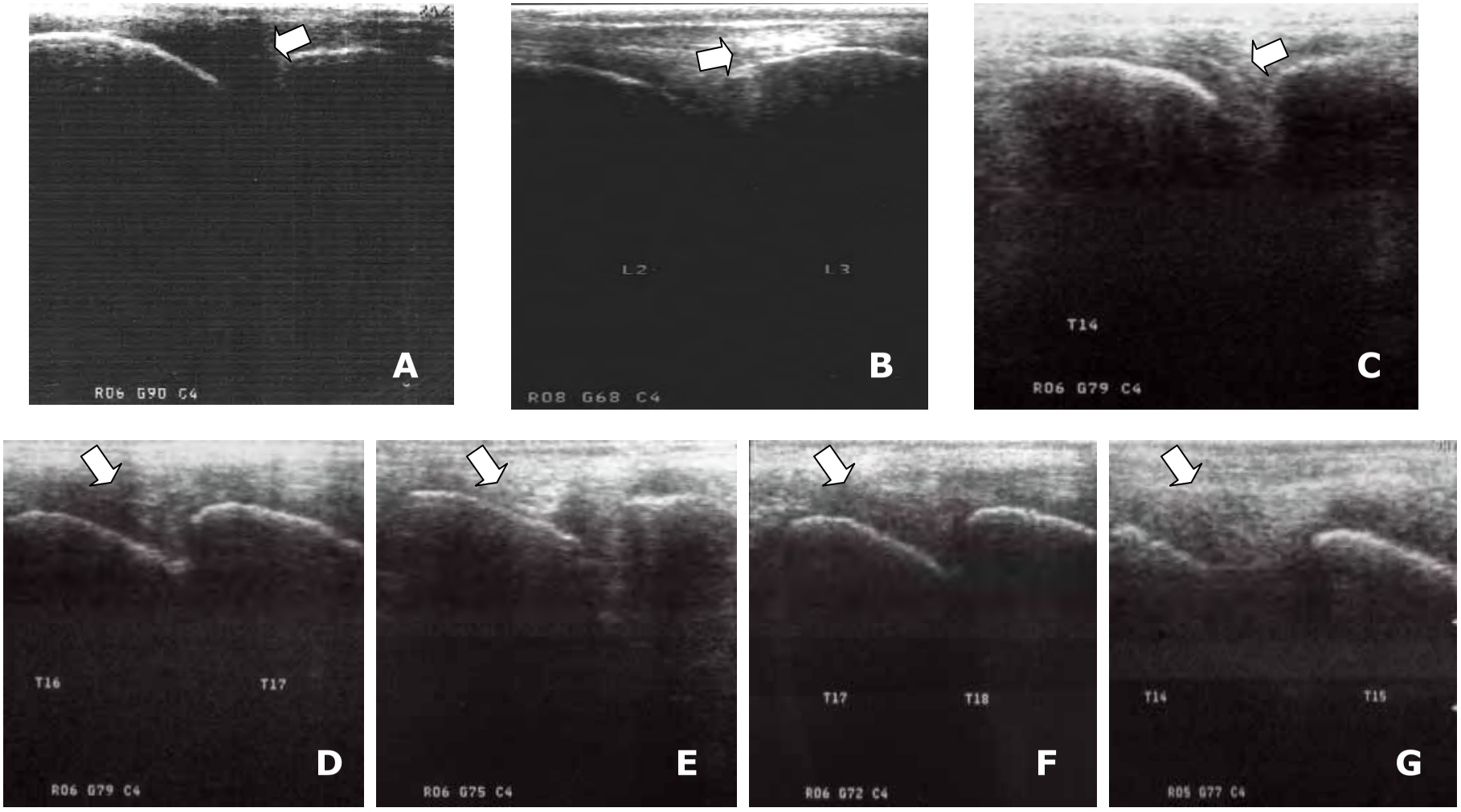



FIGURA 21 – Lesões (setas) encontradas no exame ultra-sonográfico do ligamento supraespinhoso quanto à ecogenicidade: anecóico (A), hiperecóico (B) e hipoecóico (C) e quanto ao paralelismo das fibras: ausência de paralelismo (D), paralelismo discreto (E), parcial (F) e total (G). Imagens obtidas no corte longitudinal.

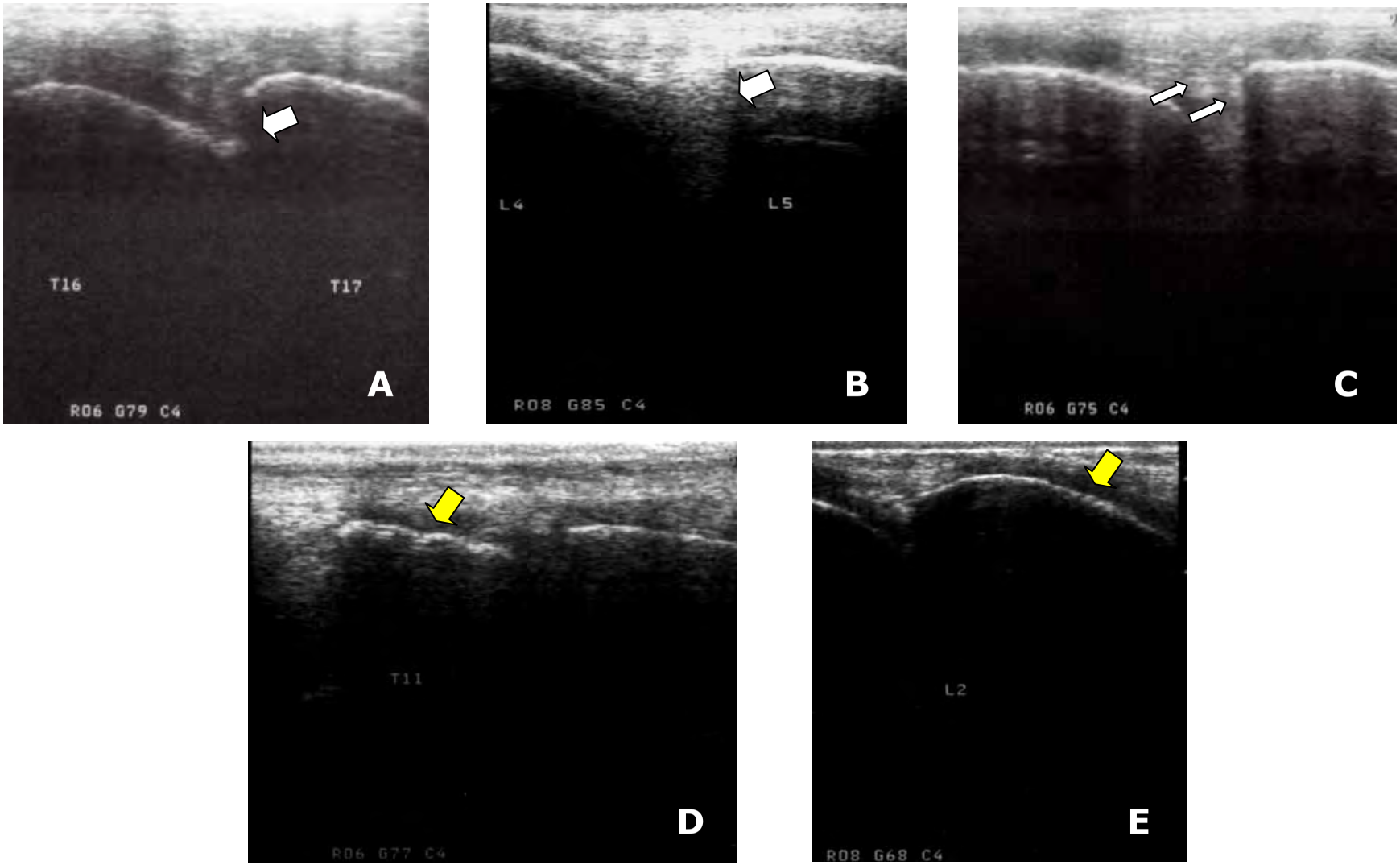



FIGURA 22 – Lesões encontradas no exame ultra-sonográfico do ligamento interespinhoso: perda do espaço (A), aumento da ecogenicidade do ligamento (B) e presença de pontos hiperecóicos (C) e na superfície dos processos espinhosos, mostrando irregularidade (D) e regularidade (E) da superfície óssea. Os pontos de lesão no ligamento interespinhoso estão indicados pelas setas brancas e a superfície dos processos espinhosos pelas setas amarelas. Imagens obtidas no corte longitudinal.

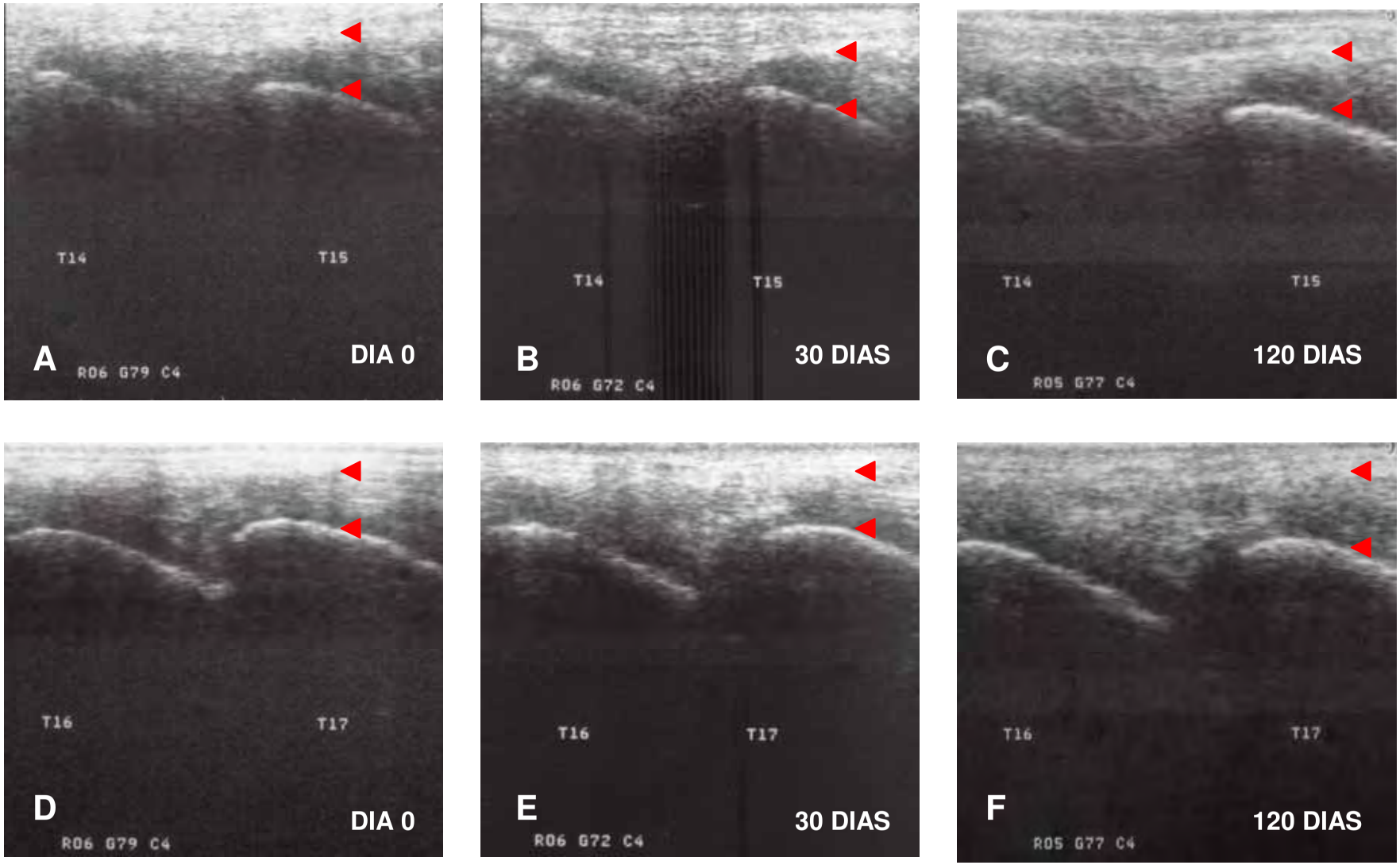



FIGURA 23 - Imagens ultra-sonográficas de dois pontos de lesão obtidas no dia do primeiro exame (dia 0), 30 e 120 dias após a última sessão da terapia por ondas de choque, exemplificando a modificação na aparência ultra-sonográfica do ligamento supraespinhoso tanto no paralelismo (A-C) como em sua ecogenicidade (D-F) das fibras. Corte longitudinal. As setas delimitam o ligamento.

### 5.2.2 Processos articulares

Nos animais examinados, foi possível a visualização dos diferentes tipos de lesões presentes na classificação (irregularidade discreta, irregularidade acentuada e descontinuidade da superfície articular, diminuição e perda do espaço articular) (Figura 28).

A osteoartrite intervertebral dorsal foi observada nas regiões torácica caudal (T17/T18) e na região lombar dos animais examinados, ocorrendo tanto bilateralmente como unilateralmente em uma mesma vértebra (Figura 24).

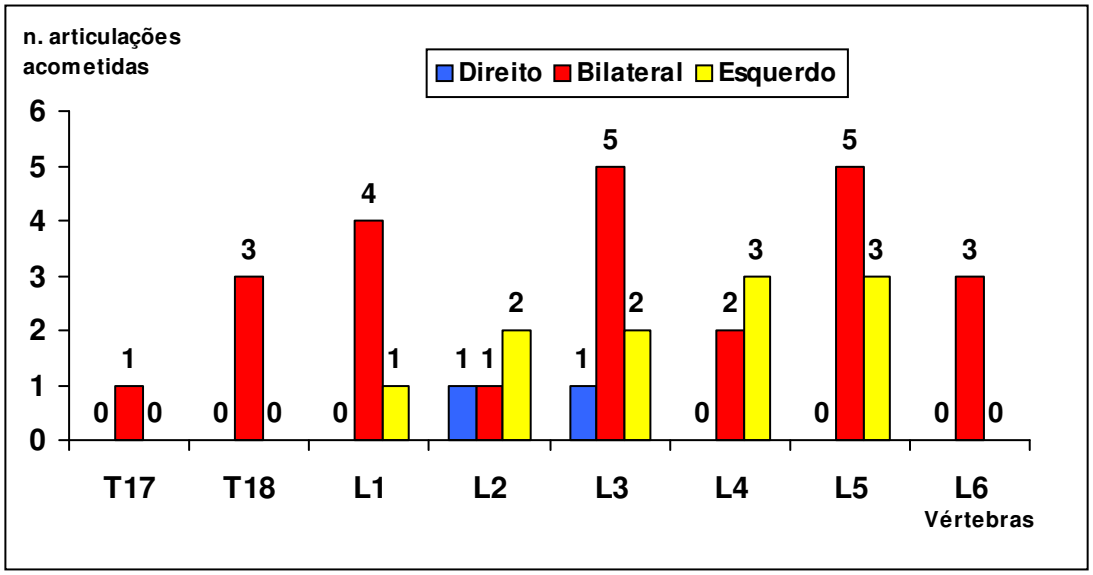



FIGURA 24. Distribuição da osteoartrite intervertebral diagnosticada pela ultra-sonografia nas diferentes vértebras de todos os animais.

Foi observada uma redução nos escores dos processos articulares, ocorrendo diferença significativa no Teste de *Friedman* entre os dias 0 (zero) e 60 (1 e 3), 0 e 90 (1 e 4), 0 e 120 (1 e 5), 30 e 60 (2 e 3), 30 e 90 (2 e 4), 30 e 120 (2 e 5) e 60 e 120 (3 e 5). Esta melhora se refletiu na graduação das lesões, onde se obteve diferença estatística nos valores das médias para as lesões nos processos articulares entre o dia do primeiro exame (dia 0) e 120 dias após a aplicação das ondas de choque (Figuras 25 e 28).

Pôde-se observar uma associação positiva entre a redução do escore na escala de severidade e a evolução da aparência ultra-sonográfica dos processos articulares (*p=0,027*) (Figura 25).

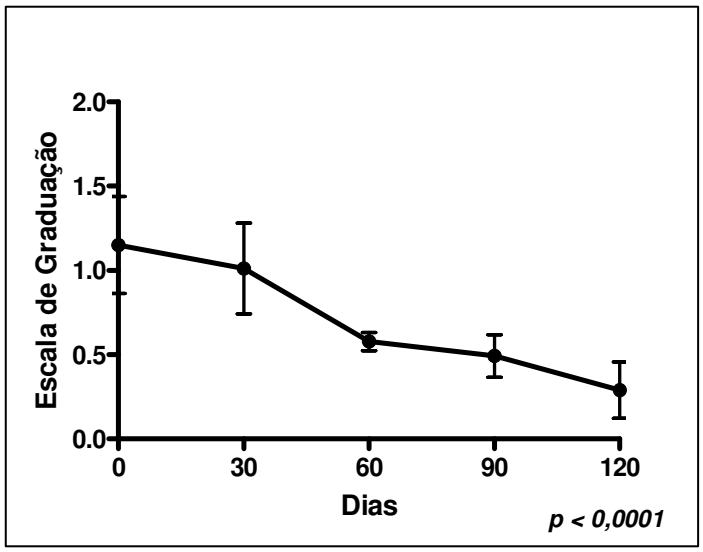



FIGURA 25. Médias com desvio padrão dos escores obtidos para as lesões dos processos articulares dos animais nos diferentes momentos de exame.

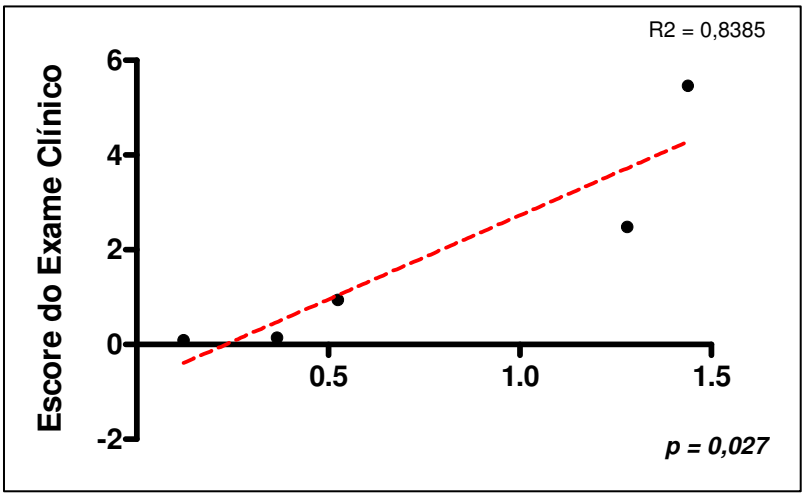



FIGURA 26. Gráficos de regressão linear mostrando a relação positiva entre a evolução clínica dos animais e a alteração dos escores ultra-sonográficos para a aparência dos processos articulares nos diferentes momentos.

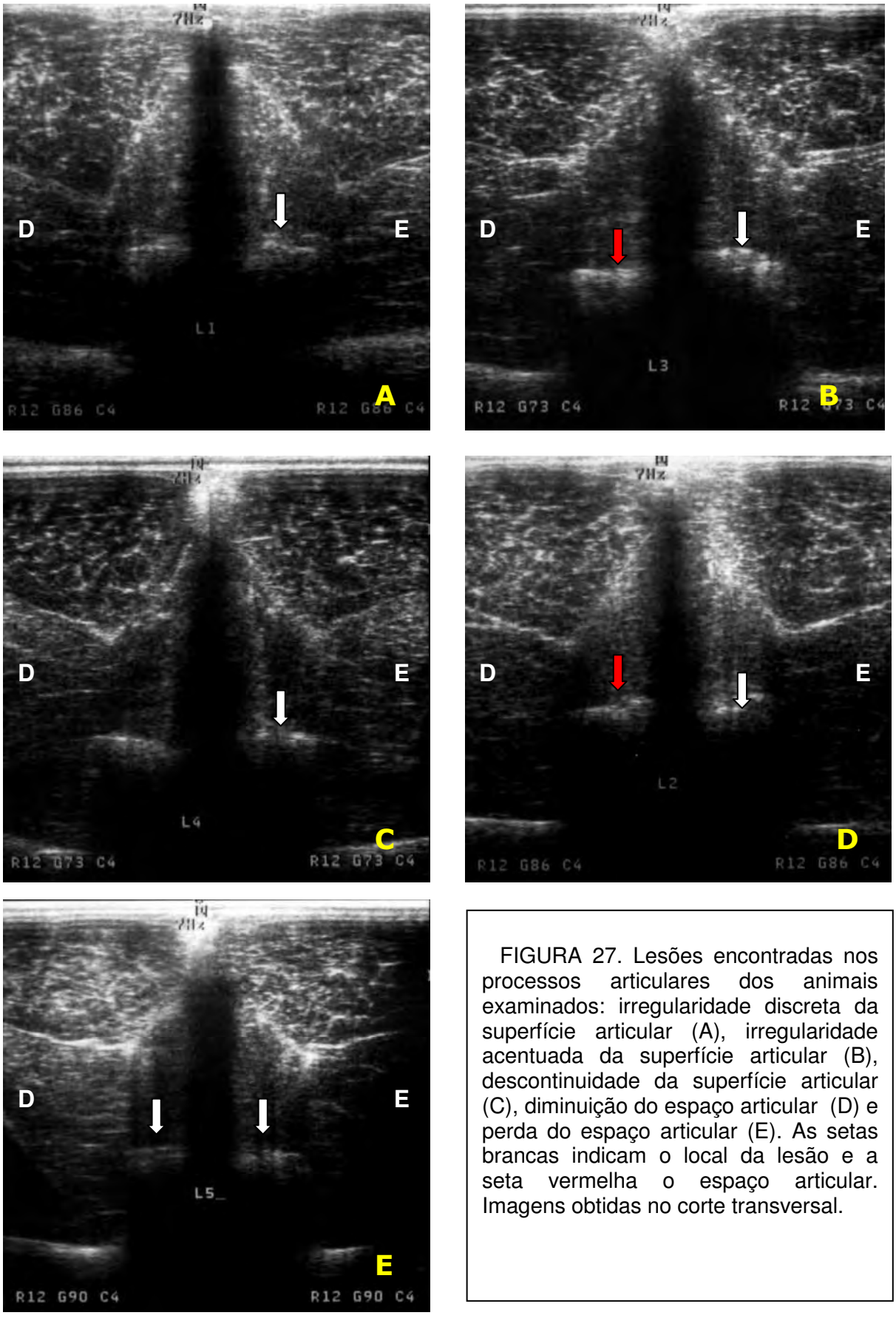



FIGURA 27. Lesões encontradas nos processos articulares dos animais examinados: irregularidade discreta da superfície articular (A), irregularidade acentuada da superfície articular (B), descontinuidade da superfície articular (C), diminuição do espaço articular (D) e perda do espaço articular (E). As setas brancas indicam o local da lesão e a seta vermelha o espaço articular. Imagens obtidas no corte transversal.

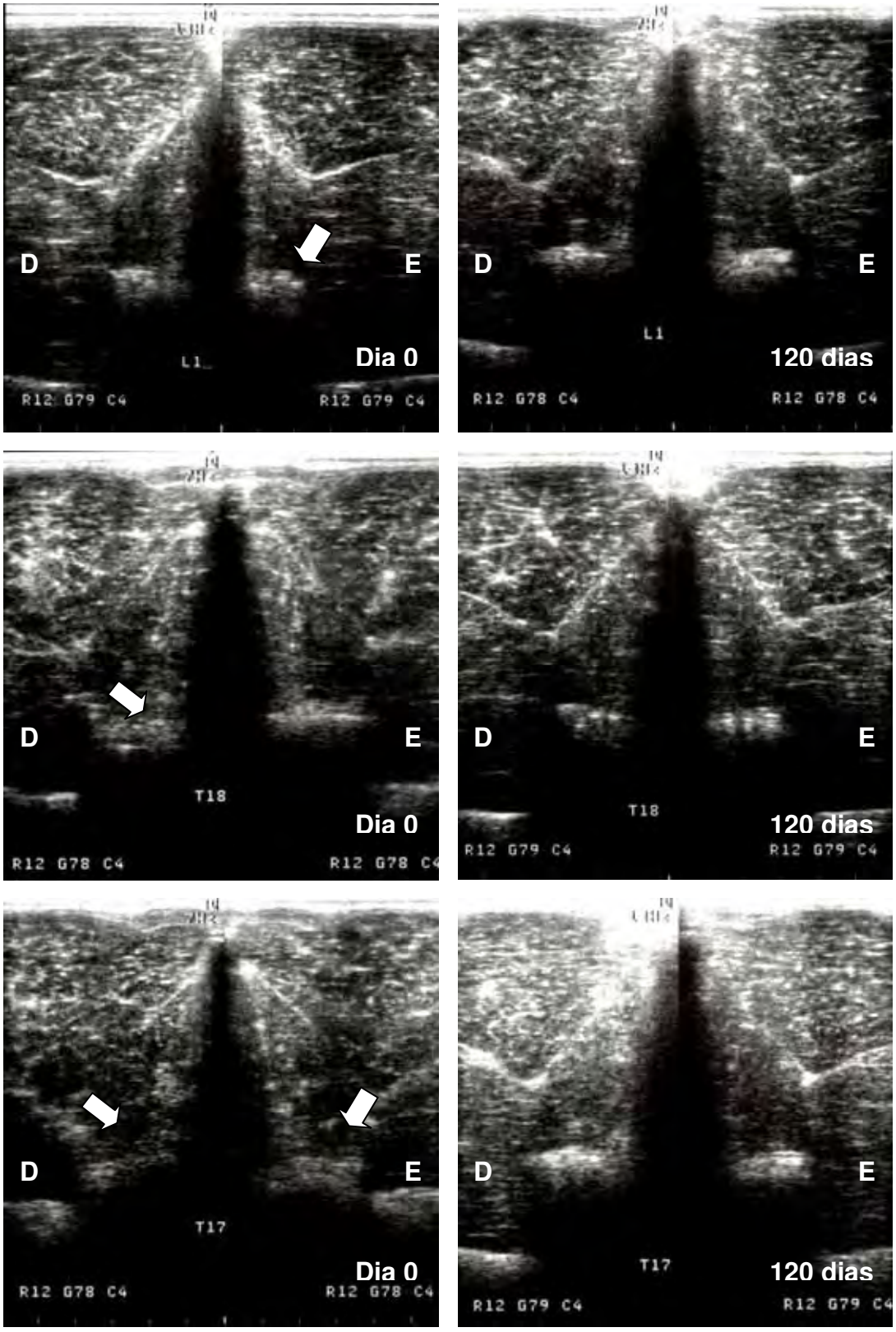



FIGURA 28 - Imagens ultra-sonográficas de três articulações lesadas, obtidas no dia do primeiro exame (dia 0) e 120 dias após a última sessão da terapia por ondas de choque, exemplificando a modificação da aparência ultra-sonográfica dos processos articulares. As setas indicam as articulações afetadas. Corte transversal.

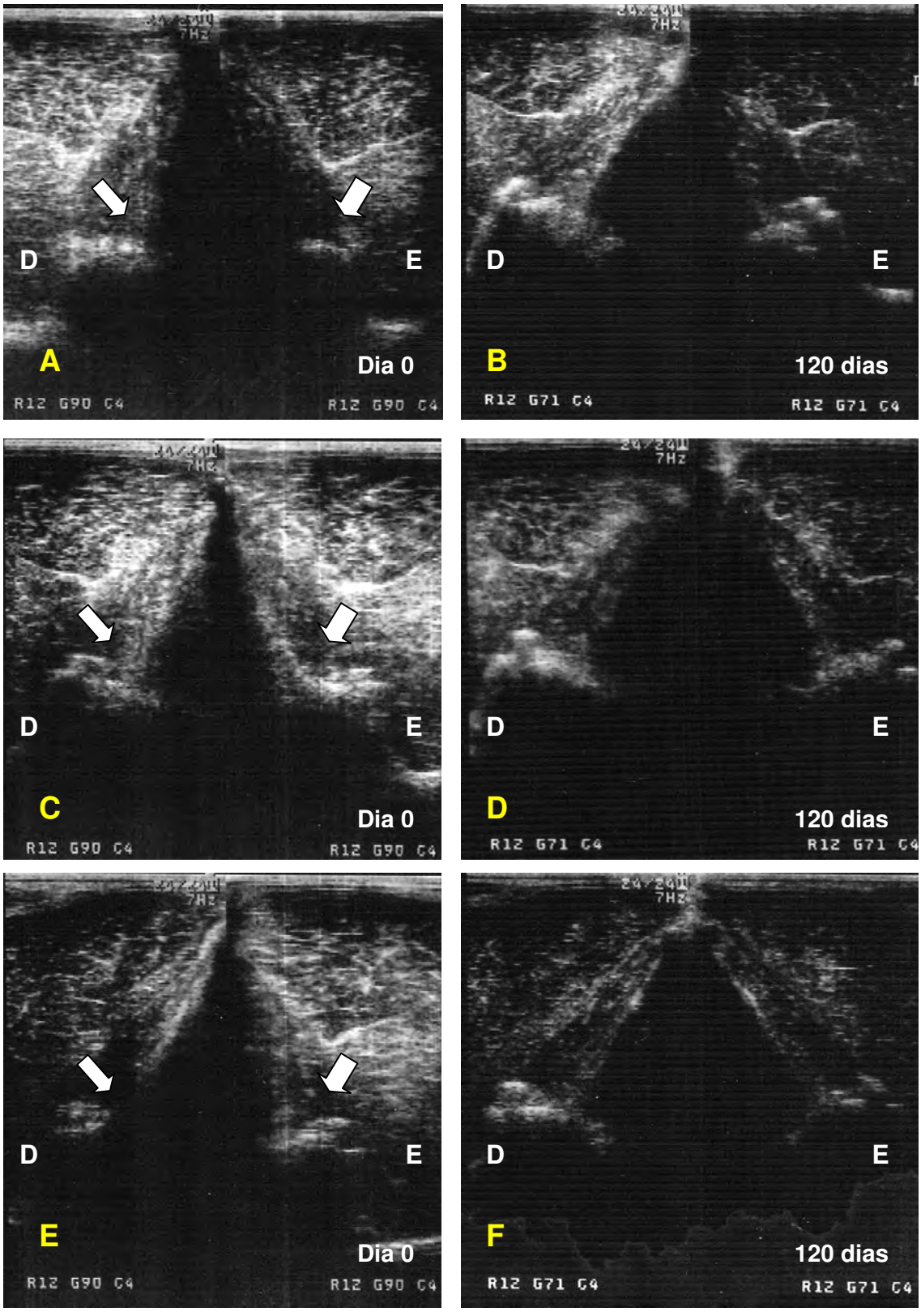



FIGURA 29 - Imagens ultra-sonográficas de três articulações lesadas do animal número 8, obtidas no dia do primeiro exame (dia 0) e 120 dias após a última sessão da terapia por ondas de choque, mostrando a piora na aparência ultra-sonográfica dos processos articulares. As setas indicam as articulações afetadas. Vértebras: L1 (A e B), L2 (C e D) e L3 (E e F). Corte transversal.

Analisando os valores escalares para os processos articulares, pode-se observar uma melhora nos valores obtidos entre o dia do primeiro exame (dia 0) e do último exame após a aplicação das ondas de choque (dia 120) (Figura 28), a não ser por um animal (8), o qual apresentou piora na aparência ultra-sonográfica (Figura 29).

## 5.3 TERAPIA POR ONDAS DE CHOQUE

Todos os animais suportaram bem a aplicação das ondas de choque e não foi observado nenhum dos efeitos colaterais citados na literatura (edema, hematomas, petéquias).

# 6. DISCUSSÃO

## 6.1 EXAME FÍSICO

Ainda hoje existem dificuldades em examinar animais que não possuem dor localizada ou inespecífica, o que é o caso das lombalgias.

Atualmente, encontra-se na literatura uma classificação subjetiva dos sinais clínicos dos animais com lombalgias, classificando os quadros em leves, moderados e severos, propostas por Martin Jr & Clide (1999) e também por Denoix & Desbrosse (1999), o que se justifica pelo objetivo do exame físico proposto pelos autores, que é o de confirmar a presença e prever a origem da lombalgia como torácica, lombar ou pélvica. Já Haussler (2007), defende a necessidade da instituição de um sistema graduado, sugerindo uma escala em graus de 0 a 10, com o objetivo de monitorar a progressão ou regressão de parâmetros individuais em diferentes momentos.

No presente estudo, a graduação dos achados do exame físico foi necessária para a melhor avaliação dos animais, principalmente para comparar os diferentes momentos, ou seja, o primeiro exame clínico e as reavaliações pós-tratamento.

A escala utilizada foi determinada com base em normas e protocolos de avaliação da coluna vertebral em humanos, a partir das quais foi realizada uma adaptação. Dentre os sistemas propedêuticos consultados, se destacaram os utilizados por Bigos et al. (1994), Splenger (1997) e Alexandre & Moraes (2001), que avaliaram um maior número de parâmetros funcionais do que outros autores, como Hipp & Sinert (2006) e Beurskens (1995), onde a classificação se baseia apenas no histórico e grau de dor do paciente.

Desta maneira, com base nestes protocolos, associados aos achados de maior significância encontrados nos estudos de Jeffcott (1981), Martin Jr & Clide (1999) e Denoix & Dyson (2003) e Fonseca (2005), buscou-se sistematizar as etapas essenciais do exame físico da coluna vertebral do eqüino, com vistas a fornecer uma abordagem mais racional e consistente. Alguns procedimentos deixaram de ser incluídos, como os exames do sistema nervoso e de claudicação citados por Martin Jr e Clide (1999), pois esses exames foram realizados nos animais previamente ao exame da região

toracolombar e a presença de alterações desta natureza foram excludentes na seleção dos animais para o presente experimento. Também não foram utilizados bloqueios diagnósticos, parte do exame físico sugerido por Denoix e Dyson (2003) e Dyson (2007), pois a injeção do anestésico poderia dificultar a posterior avaliação das estruturas por meio da ultra-sonografia, fato apontado por Gundel et al. (1998); assim, como a ultra-sonografia foi a única técnica de imagem utilizada neste estudo, optou-se pela não utilização dos bloqueios.

Essa tentativa de criação de um padrão de graduação é seguir o exemplo do exame das claudicações provenientes dos membros, onde a partir de um sistema de divisão em cinco graus, segundo a AAEP (American Association of Equine Practitioners), se consegue realizar não só um acompanhamento claro da evolução do quadro, como também padronizar movimentos característicos.

Diferentemente dos processos associados ao esqueleto apendicular, existe uma gama de lesões primarias e secundárias que acometem conjuntamente o animal com lesões toracolombares. Dyson (2007) cita oito lesões possíveis causadoras de lombalgias: conflito dos processos espinhosos, osteoartrite intervertebral dorsal, espondiloses, desmites supraespinhosas, desmites sacroilíacas, miopatias, osteoartrite lombossacra e trombos ilíacos femorais, mas outros autores como Jeffcott (1987), Myrin et al. (1998), Gillis (1999) Denoix & Desbrosse (1999) acrescentam a essa lista a desmite interespinhosa e não enquadram as lesões em pelve no mesmo grupo. Optou-se pela não inclusão das enfermidades pélvicas, restringindo o exame à região toracolombar, delimitada entre a primeira vértebra torácica e a articulação lombossacra, pois concordando com os autores citados, as afecções pélvicas possuem significado clínico e funcional diferentes, sendo estudadas separadamente.

Por qualquer classificação, segundo Fonseca (2005), uma grande porcentagem dos animais apresenta mais de um tipo de lesão na coluna toracolombar, o que dificulta a padronização das alterações na locomoção para cada lesão de maneira isolada. Da mesma forma, os animais examinados no presente estudo apresentaram mais de um tipo de lesão no momento do exame, com lesões crônicas e agudas coexistindo, corroborando com dados de Jeffcott (1980), que encontrou animais acometidos por conflito dos processos espinhosos, lesão crônica, que apresentam desmites agudas de

supraespinhoso e de Gillis (1999) que cita a ocorrência de desmites crônicas associadas a miosites agudas, caracterizadas ultra-sonograficamente e pela mensuração de enzimas musculares séricas.

Jeffcott (1980), Martin Jr & Clide (1999), Denoix (1999) e Haussler (2007) apontam a falta de experiência dos profissionais no exame das lombalgias, gerando falhas no diagnóstico como fator contribuinte para a presença de lesões secundárias no momento do exame clínico específico. Já nos estudos em humanos, como os de Panjabi (1992) e Kaigle et al. (1995), a presença de mais de um tipo de lesão com características agudas e crônicas coexistindo é creditada à biomecânica, pois a estabilidade e função da coluna vertebral como um todo se deve à higidez de todas as suas estruturas componentes, e a lesão de qualquer uma, leva a uma instabilidade do conjunto, que deve ser compensada pela sobrecarga das outras estruturas, causando lesões secundárias em diferentes momentos e com diferentes intensidades. No presente estudo não foi realizada a avaliação biomecânica dos animais para seguir ou descartar quaisquer das hipóteses.

Assim, a presença de mais de um tipo de lesão, tais como presença de lesões crônicas e agudas no mesmo animal, tornou incompatível a associação entre lesões específicas encontradas na ultra-sonografia e a escala de intensidade do exame físico. Esta associação também foi buscada por Henson et al. (2007), que avaliaram animais acometidos por desmite supraespinhosa aguda e crônica, sem, no entanto, conseguirem relacionar suas imagens com a manifestação clínica dos eqüinos examinados.

Apesar disso, a escala se mostrou muito útil no acompanhamento clínico dos animais avaliados e submetidos às ondas de choque para a análise da evolução do quadro, revelando diminuição significativa da dor, caracterizada pela redução das alterações representadas nos escores dos animais nos diferentes momentos.

Observou-se uma evolução positiva do quadro clínico em todos os animais no exame físico realizado 30 dias após a última sessão em todos os parâmetros avaliados (inspeção, palpação, teste de mobilidade e exame em movimento). Este resultado se encontra próximo ao encontrado por Frisbie et al. (2004), que relataram melhora clinica nos animais aos 42 dias pós-

tratamento, associada à melhora nos parâmetros bioquímicos do liquido sinovial destes animais.

Aos 90 dias após a ultima sessão de ondas de choque, cinco animais apresentaram seu escore na escala igual à zero na inspeção, quatro na palpação, cinco nos testes de mobilidade e sete no exame em movimento, revelando dados muito semelhantes aos obtidos por Colla et al. (2004), onde 86,7% dos animais cessaram a claudicação aos 90 dias e McCarrol & McClure (2000), que trataram 74 animais com osteoartrite társica e relata que aos 90 dias, 80% dos animais melhoraram em pelo menos 1 grau a sua claudicação. No entanto, no estudo realizado por Boening et al. (2000), apenas 53,3% dos animais cessaram a claudicação e 30% apresentaram melhora na claudicação aos 30 dias, diferentemente do presente estudo, onde a regressão dos sinais foi significativa aos 60 dias.

Estudos humanos, como os realizados por Souza et al. (2005) com bursite coxofemoral, Fúria (2005) e Santos et at. (2005) com tendinose calcanear, d'Agostino et al. (2006) com osteocondroplastia e Wang et al. (2007) com tendinopatia patelar mostram resultados semelhantes aos veterinários, estabelecendo a taxa de sucesso dentro de uma faixa de 65% a 85%, contada a partir de resultados considerados bons e excelentes. Porém, estes trabalhos avaliaram os pacientes por um período mais prolongado que o utilizado neste trabalho, relatando estes resultados apenas 180 dias após o tratamento. Este retardo na resposta possivelmente se dá pelo fato destes trabalhos realizarem apenas uma aplicação das ondas de choque nos pacientes e, nos trabalhos veterinários, inclusive no presente estudo, se utiliza entre 2 e 4 sessões, o que poderia adiantar as respostas, uma vez que preconiza-se que os efeitos das ondas de choque são dose-dependentes.

## 6.2 EXAME ULTRA-SONOGRÁFICO

O exame ultra-sonográfico da região toracolombar exigiu um grande conhecimento anatômico da região, uma vez que há sobreposição entre diferentes estruturas, e as vértebras possuem diversos detalhes anatômicos passiveis de serem examinados e vários tecidos moles com ecogenicidade similar as recobrem. Essas dificuldades também são citadas na literatura,

principalmente na humana, onde a ultra-sonografia está retornando como meio diagnóstico para as afecções da coluna vertebral, por permitir imagens tanto de tecidos moles quanto de superfícies ósseas e articulares (GALIANO et al. 2005).

Assim, uma correta avaliação de possíveis lesões encontradas na coluna toracolombar demandou uma análise criteriosa, baseada em padrões de normalidade pré-estabelecidos, citados por Yamashita et al. (1996), Denoix (1996, 1999b), Gundel et al. (1998).

A ultra-sonografia foi realizada utilizando-se um transdutor linear de 7,5 MHz para a avaliação das estruturas superficiais (ligamento supra e interespinhoso e apófises dos processos espinhosos) e para estruturas mais profundas (articulações intervertebrais dorsais e processos transversos) diferentemente do descrito por Gundel et al. (1998) e Denoix (1999b) que recomendam a utilização de transdutores setoriais de 5,0 a 3,5 MHz para o exame da região toracolombar, o que facilitaria a obtenção das imagens, mas neste experimento foi possível a obtenção de imagens de qualidade suficiente para avaliação das estruturas propostas com o transdutor linear de 7,5 MHz, sendo os pontos de maior dificuldade o exame da região entre T5 e T11-12, próximo à cernelha, onde a curvatura da linha dorsal dificultou o contato do transdutor com o animal e também o exame das articulações intervertebrais entre L5/L6 e lombossacra, pela maior profundidade destas estruturas ocasionada pela abundante cobertura muscular.

As lesões do ligamento supraspinhoso foram melhor observadas nos cortes longitudinais por diâmetro reduzido e pelo fato de a maioria das lesões observadas se localizarem na inserção deste ligamento aos processos espinhosos, melhor vistas no corte longitudinal confirmando a descrição de Gundel et al. (1998) e Denoix (1996; 1999b).

As imagens das desmites do supraespinhoso foram identificadas como áreas de diminuição de ecogenicidade e perda de paralelismo das fibras deste ligamento, corroborando com Denoix (1999b) em sua descrição sobre os achados ultra-sonográficos anormais encontrados neste ligamento, assim como também focos de aumento de ecogenicidade, indicando áreas de presença de fibrose tecidual e/ou mineralização distrófica, como apresentado por Dyson (1995) para o ligamento suspensor do boleto, cuja ocorrência não foi descrita

por Reef (1998) nem Denoix (1999b). Dyson volta a citar as lesões hiperecóicas especificamente no ligamento supraespinhoso em um trabalho mais recente (2007), mas não fornece quaisquer dados sobre a citação.

Para a melhor caracterização e comparação entre diferentes momentos de exame, foram utilizadas escalas para a graduação da ecogenicidade e paralelismo das fibras do ligamento supraespinhoso, baseadas em estudos de tendinites do flexor digital superficial realizados por Alves et al. (1993) e Rantanen et al. (2003), devido à falta de uma escala específica para as lesões do ligamento supraespinhoso e pela semelhança entre o processo patogênico das lesões nestas estruturas, como citado por Gillis (1999).

Recentemente, Henson et al. (2007) realizaram um estudo caracterizando as alterações no ligamento supraespinhoso como hiper e hipoecogênicas. Com base em estudos anteriores realizados por Denoix (1996), Fonseca et al. (2006), e do mesmo modo neste estudo, esta classificação utilizada por Henson et al. (2007) mostrou-se incompleta, pois imagens anecóicas foram encontradas no exame deste ligamento.

As desmites do supraespinhoso foram visualizadas como áreas de diminuição ou perda da ecogenicidade e paralelismo das fibras, corroborando com Denoix (1996; 1999b) e Fonseca et al. (2006) em suas descrições sobre os achados ultra-sonográficos anormais encontrados neste ligamento.

Em estudos anteriores de Denoix (1996), Gundel et al. (1998) e Fonseca et al. (2006), os principais achados associados a lesões no ligamento supraespinhoso já haviam sido descritos, tornando assim possível a aplicação desta graduação, mas apenas para as imagens longitudinais, pois ao contrário dos tendões flexores e ligamento suspensor do boleto, a imagem transversal do ligamento supraespinhoso não forneceu informações relevantes, como a porcentagem da área de lesão. Denoix (1996, 1999b), Gillis (1999) e Henson et al. (2007) confirmaram a obtenção de informações de maior relevância a partir da imagem longitudinal, baseados principalmente no diâmetro reduzido e característica insercional da desmite supraespinhosa. Ainda assim, a utilização destas escalas de valores, ou escores, envolve alguma subjetividade. Talvez, seria possível se obter a melhora da qualidade de futuros estudos a partir da utilização de escalas de ecogenicidade.

Outro achado relacionado às desmites supraespinhosas foi a presença de pontos de aumento de ecogenicidade no ligamento, indicando áreas de presença de fibrose tecidual, como apresentado por Dyson (1995) para o ligamento suspensor do boleto.

Devido ao fato destas desmites supraespinhosas ocorrerem na maioria das vezes em sua inserção, alterações das apófises espinhosas também foram encontradas e graduadas segundo a regularidade da superfície dorsal, descontinuidade da linha óssea e presença de fragmentos, classificação esta baseada nas descrições de Crowhurst (1975), Denoix (1999b) e Fonseca et al. (2006) e se mostrou totalmente adequada, pois englobou todas as alterações observadas nos animais examinados. Não foi encontrada na literatura uma classificação específica para as lesões associadas aos processos espinhosos comprometidos no “kissing spines”.

As lesões encontradas neste ligamento foram caracterizadas em aumento de ecogenicidade, presença de pontos hiperecóicos, diminuição e perda do espaço articular, baseada nos achados descritos por Denoix (1999b) e Fonseca (2005).

No caso do ligamento interespinhoso, as dificuldades para obtenção e classificação das imagens foram as mesmas encontradas para o exame do ligamento supraespinhoso, sendo as imagens obtidas apenas em cortes longitudinais, enquanto Denoix (1999b) descreveu a utilização dos cortes transversais para o exame destas estruturas, considerando-se, entretanto, que as imagens longitudinais se mostraram suficientes para o exame proposto, e as imagens transversais não vieram a acrescentar informações significativas nos exames.

A imagem do ligamento interespinhoso normal foi hipoecóica, devido à orientação oblíqua de suas fibras, como descrito por Gundel et al. (1998) e Haussler (2007).

Existiu um ponto de dúvida na classificação da diminuição e perda do espaço interespinhoso, pois ao mesmo tempo que se trata de uma alteração do ligamento interespinhoso, é também uma alteração na imagem da linha óssea dos processos espinhosos. Foi decidido então, englobar estas duas alterações na graduação do ligamento, pois se localizam inicialmente no espaço interespinhoso e a principal afecção associada a esse achado é o “kissing

spines", que acredita-se possuir associação com a desmite do interespinhoso em sua fase inicial. Esta hipótese se iniciou a partir do estudo de Fonseca et al. (2006), onde foi diagnosticada a presença desta enfermidade em animais que praticavam prova de rédeas. Na literatura (JEFFCOTT, 1985; 1987 e DENOIX & DYSON, 2003), encontra-se como principal fator determinante para o aparecimento do conflito dos processos espinhosos, ou "*kissing spines"*, a aproximação destes durante a execução de provas de salto, além de haver uma predisposição racial para os animais que desenvolvem esta modalidade, por possuírem processos espinhosos mais longos, hipótese esta questionável em cavalos da raça Quarto de Milha e no caso da prova de rédeas, onde a mecânica dos movimentos vertebrais é oposta, ou seja, os processos espinhosos se distanciam durante a realização das diferentes manobras, como o esbarro. A partir destas informações é que se reitera a suspeita de que o conflito dos processos espinhosos também possa ter como início a desmite interespinhosa provinda do excesso de tensão imposto ao ligamento durante a ventroflexão realizada por estes eqüinos, mecânica questionada por Fonseca et al. (2006).

O conflito dos processos espinhos foi encontrado em sete animais, e em dois deles pôde-se notar a presença de desmites interespinhosas nos espaços intervertebrais adjacentes a esta lesão, justamente os animais que desenvolviam prova de rédeas. Este achado embasa as suposições anteriores de que a desmite interespinhosa seja uma fase inicial da síndrome dos processos espinhosos.

Esta enfermidade foi observada pela ultra-sonografia como um remodelamento ou contato entre dois ou mais processos espinhosos adjacentes, caracterizado por irregularidade óssea na face interespinhosa dos processos e continuidade da linha óssea entre dois processos adjacentes, respectivamente, assim como descrito por Denoix (1999b) e Dyson (2007) em seus estudos ultra-sonográficos.

Não foi possível a classificação da lesão quanto ao grau pela ultra-sonografia, pois, como preconizado por Jeffcott (1987), Haussler et al. (1999) e Butler et al. (2000), esta deve ser realizada por meio do exame radiográfico. A classificação radiográfica é mais adequada pois a graduação do conflito dos processos espinhosos se dá pelas alterações encontradas em toda a extensão

do processo espinhosos, e o exame ultra-sonográfico só identifica o contato entre processos adjacentes, conseqüentemente, apenas os graus 3 e 4, descritos na sessão Revisão de Literatura do presente trabalho.

Sobre os processos articulares, foram obtidas imagens transversais paramedianas, técnica esta utilizada por Gundel et al. (1998) e Denoix (1999b) que descreveram ainda a imagem longitudinal desta estrutura, mas esta abordagem não adicionou informações significativas ao nosso exame. Este tipo de imagem também foi citado por Kirchmair et al. (2001) e Galiano et al. (2005) em um estudo ultra-sonográfico em humanos, porem estas imagens não foram utilizadas no diagnóstico de lesões, mas sim, no auxílio da localização dos processos articulares, o que segundo o autor, era uma dificuldade na técnica transversal. No desenvolvimento do presente estudo, não foram encontradas dificuldades para a localização dos processos articulares, porém, deve-se salientar o fato de que já havia uma experiência prévia no exame da coluna vertebral do eqüino, desenvolvida ao longo de um estudo sobre o diagnóstico das afecções toracolombares.

A imagem ultra-sonográfica desta articulação, obtida no corte transversal é constituida por duas linhas hiperecóicas compostas pelas linhas ósseas dos processos articulares craniais e caudais de vértebras adjacentes e por uma pequena faixa anecóica, formada pelo espaço articular presente entre as duas linhas ósseas, como relatado por Denoix & Germain (1988) e Denoix (1999b), como descrito na sessão Material e Métodos. Denoix (1999b) descreveu ainda, como lesões possíveis de serem encontradas por meio da ultra-sonografia, a agenesia de processos espinhosos e a efusão da cápsula articular. Em nenhum dos animais examinados neste experimento foram observadas imagens compatíveis com estes tipos de lesão.

A classificação das lesões da articulação intervertebral dorsal se baseou nos oito achados radiográficos descritos por Haussler et al. (1999) para esta articulação, condensados em 4 grupos de acordo com as imagens ultra-sonográficas descritas por Denoix (1999b) e Fonseca (2005) para os processos articulares dos eqüinos e também nas alterações articulares humanas descritas por Iagnocco et al. (1992) e Leithnen et al. (1994).

É possível o comprometimento de apenas uma das articulações de um segmento vertebral. Foram feitas duas imagens contralaterais simétricas de

cada vértebra, o que possibilitou o exame pleno de cada articulação, visando comparar as articulações de uma mesma vértebra, como proposto por Denoix & Desbrosse (1999) e Fonseca et al. (2006). Essas lesões unilaterais não são descritas em medicina humana, pois segundo Lilius et al. (1989) e Yamashita et al. (2008), pelo apoio bipedal, a maior causa de osteoartrite em humanos é ocasionada por compressão axial, geralmente devida ao excesso de carga. Já em eqüinos, as lesões nos processos articulares se devem aos movimentos de rotação da coluna vertebral, como já descrito por Townsend & Leach (1984) e Denoix (1999a). Como esses movimentos não são realizados necessariamente em amplitudes e quantidades simétricas durante o exercício, é possível que o eqüino apresente uma maior sobrecarga em um dos antímeros em relação ao outro.

Além disso, para a realização das análises estatísticas, as articulações foram contadas individualmente e não em pares contralaterais, assim como descrito por McCarrol & McClure (2000) em um estudo com osteoartrite társica, onde os tarsos de um mesmo animal eram analisados separadamente.

Como já citado anteriormente, o exame das ultimas vértebras lombares apresentou maior dificuldade, devido à massa muscular mais espessa nesta região, assim como nos relatos de Denoix & Germain (1988), entretanto foram obtidas imagens de mesma qualidade que as obtidas para as primeiras.

Desde a aceitação dos processos articulares como uma fonte de dor nas lombalgias em eqüinos e também em humanos, principalmente pelo conhecimento de que a articulação intervertebral dorsal reage de maneira similar à outras articulações ao estresse, mais valor foi agregado à seu exame, principalmente o ultra-sonográfico.

O exame padrão dos processos articulares, assim como de todas as estruturas ósseas é a radiografia, como recomendado por Reef (1998), Denoix (1999b) e Butler (2000), mas Walkefield et al. (1998) e Dyson (2007) dizem que específicamente no caso dos processos articulares, a sobreposição das estruturas adjacentes e articulação contralateral limitam sua visualização clara, dificultando principalmente a detecção de lesões em fase inicial, as quais, segundo os próprios Walkefield et al. (1998) e Iagnocco et al. (1992) podem ser detectadas precocemente por meio da ultra-sonografia.

Acreditamos que apesar da vantagem do exame ultra-sonográfico citada pelos autores, a ultra-sonografia possui a grande desvantagem de detectar apenas as alterações superficiais nas articulações intervertebrais e assim sendo, o ideal seria uma associação de técnicas para um melhor diagnóstico e acompanhamento destes animais.

Não foi possível a realização da radiografia da região toracolombar dos animais, pois este exame requer uma aparelhagem de alta potência, inexistente na instituição onde foi desenvolvido o presente estudo.

## 6.3 TERAPIA POR ONDAS DE CHOQUE

Durante as sessões de terapia por ondas de choque, todos os animais se mostraram confortáveis com o procedimento, revelando que a sedação dos animais com xilazina (0,5 mg/kg) foi suficiente na contenção e analgesia.

O protocolo de aplicação das ondas de choque, que consistiu em 3 sessões com intervalo de 3 semanas entre elas com intensidade energética de 0,15 $mJ/mm^2$ mostrou-se eficaz para o tratamento das enfermidades toracolombares dos eqüinos. A dose e energia empregados nos animais foi obtida a partir de protocolos desenvolvidos por outros autores para o tratamento de desmites do suspensor do boleto e osteoartrite em outras articulações que não as intervertebrais. No caso do ligamento supra e interespinhoso, a pressão ou energia assim como o número de pulsos foram os mesmos utilizados em estudos clínicos, como o realizado por Rantanen et al. (2003).

Uma pequena quantidade de pulsos assim como a utilização de uma baixa pressão podem não resultar no efeito terapêutico desejado, considerando que o uso de pressão e/ou pulsos excessivos podem resultar em lesão do ligamento ou da cartilagem articular.

Para o tecido ósseo, Revenaugh (2005) mostrou que níveis muito baixos de energia não estimulam o remodelamento, ao passo que níveis de energia maiores de 0,28 $mJ/mm^2$ acarretam a necrose tecidual; assim, foi escolhido protocolo semelhante a McCarrol & McClure (2000), que utilizaram de 800 a 1000 pulsos, com energia de 0,15 $mJ/mm^2$.

O resultado encontrado no presente estudo foi o remodelamento ósseo, observado pela redução e até desaparecimento total de osteófitos, sendo possível relacionar a melhora clínica dos animais com alterações na imagem ultra-sonográfica dos processos articulares, visto que aos 60 dias já se observava remodelamento dos processos articulares, com significância estatística encontrada a partir da classificação das lesões e aos 90 dias, 3 animais já não apresentavam qualquer tipo de lesão visível e 6 animais apresentavam melhora significativa na aparência ultra-sonográfica dos processos articulares.

Esta resposta rápida em relação aos achados na literatura pode ser devida à associação de dois fatores: (1) o fato de a maioria dos animais utilizados (10/14) estarem na faixa etária entre 3 e 4 anos. Sabe-se que a região focalizada para o tratamento das osteoartrites é um centro de ossificação primário vertebral, como descrito por Arey (1966), podendo não estar totalmente calcificado em animais jovens e (2) o fato de que as articulações acometidas por osteocondropatias apresentam edema de medula óssea, demonstrado por d'Agostino et al. (2006). Estes fatores associados fazem com que a quantidade de líquido nos tecidos ósseos dos processos articulares destes animais sejam maiores. Sabe-se que as ondas de choque apresentam efeitos mais rápidos em tecidos com esta característica, pela diferença de impedância, o que poderia justificar os resultados obtidos.

Em um animal foi observado aumento na irregularidade e proliferação óssea dos processos articulares. Uma explicação plausível para este achado foi sugerido pelo remodelamento do osso subcondral, pois a onda de choque aumenta a atividade osteoblástica, segundo o estudo de Valchanov & Michailov (1991). Chen et al. (2001) sugerem que este fenômeno ocorre devido ao aumento dos osteocondrócitos e proliferação dos osteoblastos associada a indução da TGF-β1 e expressões protéicas relacionadas ao osso. Colla et al. (2004) relacionaram o remodelamento ósseo induzido pela terapia por ondas de choque com a cronicidade da osteoartrite, relatando melhores resultados nos animais com o processo degenerativo em fase inicial, e o oposto em animais com o processo em fase mais tardia. No caso dos animais com lombalgias, classificar a osteoartrite como sendo crônica ou aguda com base

na história e exame clínico não é seguro, mas a ocorrência da proliferação óssea neste animal pode ter ocorrido devido à possível cronicidade da lesão.

Após a aplicação das ondas de choque, foi observado um período de analgesia nos animais, iniciado no momento da aplicação das ondas de choque, mas permanecendo por um pequeno período de tempo, de aproximadamente quatro dias posteriormente a esta aplicação, corroborando com o relato de Delius et al. (1995).

Este período de analgesia encontrado corrobora também com dados de Ogden & Ogden (2002) obtidos em humanos, que relatam uma diminuição aguda da dor por 3 ou 4 dias. Neste estudo os autores ainda citam um segundo período de analgesia 3 a 4 semanas após o tratamento, justificando alguns relatos de analgesia tardia em eqüinos, como o de McClure & Merrit (2003). No presente estudo, este segundo momento de analgesia não foi avaliado, uma vez que os exames foram repetidos apenas após o término dos tratamentos.

É recomendado evitar regiões próximas a grandes troncos nervosos, vasos sanguíneos e placas de crescimento na aplicação das ondas de choque em eqüinos, mas neste estudo foi necessário lidar com essa proximidade entre os tecidos alvo, no caso os processos articulares, e os ramos dorsais dos troncos nervosos medulares. No entanto, Haake et al. (2002) relatam que não ocorrem lesões ao tecido nervoso na densidade energética utilizada neste estudo, mesmo quando aplicadas diretamente sobre tecido medular, fornecendo uma base de segurança na utilização deste tratamento na região toracolombar.

Quando se considerou o uso da terapia por ondas de choque em algumas enfermidades toracolombares pré-determinadas, o objetivo foi avaliar um método terapêutico capaz de efetivamente curar os animais, utilizando como parâmetro o retorno à morfologia e função normal das estruturas lesadas associado à evolução clinica. Os méritos dos resultados satisfatórios obtidos não devem ser atribuídos somente às ondas de choque, pois esta, como qualquer outra modalidade terapêutica, se utilizada sem um correto direcionamento, ou seja, sem um diagnóstico definitivo, se torna um paliativo, tanto quanto as injeções intrarticulares ou para-espinhosas, utilizadas amplamente na clínica eqüina. Este ponto é aqui salientado, pois quando se

busca a literatura sobre as ondas de choque, encontra-se a seguinte recomendação para a utilização nas lombalgias:

"*As "probes" de 20 e 80 mm são utilizadas nesta ordem, sendo posicionadas na região toracolombar do eqüino e movimentada caudalmente até o animal reagir com fasciculação muscular. A "probe" é mantida neste ponto, aplica-se 80 pulsos e retorna a movimentação até a aplicação em toda região*. *Esta técnica indica resultados satisfatórios nos animais que apresentaram fasciculação e também nos que não a demonstraram"* (WEINBERGER, 2000 e 2002).

Com base neste protocolo de aplicação das ondas de choque sugerido por Weinberger (2000, 2002) em seus estudos direcionados especificamente para lombalgias, podemos entender porque ainda hoje se contabiliza um alto índice de recidivas no tratamento das enfermidades toracolombares. Independente do método ou técnica é o correto diagnóstico destas enfermidades que vai ditar o sucesso ou não do protocolo terapêutico.

A partir dos resultados deste trabalho, pôde-se ver a necessidade de mais investigações direcionadas aos mecanismos de ação das ondas de choque, principalmente nas estruturas que compõem a coluna vertebral do eqüino, pois é possivelmente a área com menor número de estudos direcionados ao diagnóstico e tratamento de lesões nos eqüinos.

## 6.4 RELAÇÃO ENTRE OS EXAMES FÍSICO E ULTRA-SONOGRÁFICO

A melhora no quadro clínico dos animais, demonstrada pelas escalas de valores para o exame físico foi acompanhada por uma melhora na imagem ultra-sonográfica do ligamento e processos articulares nas áreas tratadas, mostrando uma resposta positiva e rápida dos tecidos à esta terapia.

Os escores ultra-sonográficos para ecogenicidade e paralelismo das fibras seguiram os resultados do exame físico, fato comprovado pela associação positiva encontrada no teste de regressão linear, sendo que aos 90 dias já se observou uma alteração significativa nos escores, assemelhando-se aos resultados obtidos por Crowe et al. (2002), que obteve a normalização destes parâmetros em 70% dos animais aos 90 dias, mas diferindo do estudo de McClure et al. (2004) e Caminoto et al. (2005) que obtiveram resultados

estatisticamente significativos 45 dias após a primeira aplicação. Esta diferença se deve provavelmente ao fato de que estes estudos foram direcionados ao tratamento de lesões agudas do ligamento suspensor do boleto. Esta afirmação se embasa nos resultados obtidos no presente estudo, onde se observou que as lesões classificadas como agudas, ou seja, imagens hipo e anecóicas no ligamento, responderam mais rapidamente (entre 60 e 90 dias) do que as lesões crônicas, observadas como imagens hiperecóicas (entre 90 e 120 dias).

Os estudos de Crowe et al. (2002) e McClure et al. (2003) não discriminam as lesões ligamentares tratadas com ondas de choque como crônicas ou agudas, um dado de grande importância na seleção de casos a serem submetidos a esta terapia, pois como já citado, a diferença no resultado a ser obtida após o tratamento pode estar diretamente relacionada a fase da lesão.

McClure & Weinberger (2003) afirmam que o tratamento de desmites crônicas requer a utilização de maior densidade energética do que as agudas. A partir de nossos resultados, notamos que o mesmo protocolo energético pode ser utilizado, porém, a velocidade de resposta é menor.

Um ponto que dificultou a comparação dos dados obtidos com a literatura foi o fato de que a maioria dos estudos são realizados experimentalmente, e comparativos entre membros tratados com o contralateral não tratado do mesmo animal. Como neste experimento foram utilizados animais da casuística do Hospital Veterinário, não foi possível a realização do grupo controle, diferente do trabalho ora desenvolvido com pacientes por tipo de enfermidade.

Quanto aos processos articulares, a resposta ultra-sonográfica ao tratamento foi mais tardia do que a resposta clínica, pois a normalização da imagem ocorreu aos 120 dias, sendo que aos 90 dias já se observou uma alteração significativa nos escores, corroborando com os achados de McCarrol & McClure (2000), que até 90 dias após o tratamento de osteoartrites társicas não observaram remodelamento ósseo associado à melhora clínica dos animais e também com Delius et al. (1995), que encontraram melhora clinica em seu experimento sem, no entanto, encontrar alterações radiográficas compatíveis sugerindo que a melhora clínica estaria relacionada ao efeito analgésico da terapia.

Realmente, essa diferença entre os escores do exame físico e as imagens ultra-sonográficas aos 90 dias pode ser devida à ação direta das ondas de choque sobre os nociceptores e substância P, como afirmado por Maier et al. (2000), pois é sabido que a cápsula articular da articulação intervertebral dorsal contém substância P e uma grande quantidade de nociceptores, como descrito por El Bohy et al. (1988) e Yamashita et al. (1996).

No entanto, o fato dos animais manterem a normalização dos escores clínicos, não voltando a apresentar sinais de dor após o período postulado para a duração da analgesia causada pelas ondas de choque, pode estar associado à angiogênese e remodelamento real da matriz tecidual, como sugerido por Ogden & Ogden (2002) e McClure & Merrit (2003), sendo a melhora clínica resultado da normalização morfológica e consequentemente funcional dos processos articulares.

Sendo assim, o protocolo proposto para a aplicação das ondas de choque extracorpóreas focais induziu melhora funcional - demonstrada pela evolução dos escores do exame físico - e morfológica - demonstrada pela evolução positiva nas imagens ultra-sonográficas - nos animais tratados, demonstrando ser um tratamento eficiente para as enfermidades toracolombares estudadas neste estudo.

## 7. CONCLUSÕES

A análise dos resultados obtidos, nas condições em que foi realizado o experimento, permite as seguintes conclusões:

1. A classificação e gradação dos parâmetros inspeção, palpação, testes de mobilidade e inspeção em movimento em escores se mostrou eficiente no exame da região toracolombar de eqüinos.

2. A graduação do exame físico da região toracolombar dentro da uma escala de intensidade permitiu o acompanhamento claro da evolução clínica, assim como da resposta das enfermidades ao tratamento proposto.

3. A graduação da ecogenicidade e paralelismo das fibras dos ligamentos supra e interespinhoso, assim como das alterações das superfícies ósseas dos processos articulares por meio da ultra-sonografia, realizada com o transdutor linear de 7,5 MHz, foi adequada e permitiu a caracterização e o acompanhamento das alterações nas imagens em resposta ao tratamento proposto.

4. As lesões crônicas e agudas do ligamento supraespinhoso apresentam resposta distintas ao mesmo protocolo de aplicação de ondas de choque extracorpóreas focais.

5. Os pontos de lesão do ligamento supraespinhoso, processos espinhosos associados, ligamento interespinhoso e processos articulares tratados com as ondas de choque extracorpóreas focais no protocolo proposto apresentaram evolução favorável nos parâmetros ultra-sonográficos analisados para cada estrutura.

6. Existiu relação positiva entre a alteração dos escores do exame físico e a evolução dos parâmetros ultra-sonográficos das desmites supra e interespinhosas e das osteoartrites intervertebrais dorsais.

## 8. BIBLIOGRAFIA*

ALEXANDRE, N.M.C.; MORAES, M.A.A. Modelo de avaliação físico-funcional da coluna vertebral. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, v.9, n.2, p.67-75, 2001.

ALVES, A.L.G., FONSECA, B.P.A., THOMASSIAN, A., NICOLETTI, J.L.M., HUSSNI, C.A., BORGES, A. S. Estudo retrospectivo de dor lombar em eqüinos. **Bras. J. Vet. Res. Animal Science Supl.**, v.41, p.268-269, 2004.

ALVES, A.L.G., BORGES, A.S., BARROS, B.J.P. Exame ultra-sonográfico do sistema locomotor eqüino. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.21, n.3, p.157-160, 1997.

ALVES, A.L.G.; FONSECA, B.P.A.; THOMASSIAN, A.; NICOLETTI, J.L.M.; HUSSNI, C.A. Treatment of back pain in equines by extracorporeal shock waves therapy. In: CONGRESS OF THE WORLD EQUINE VETERINARY ASSOCIATION, 10, 2008, Moscou, **Proceedings...** Russia, 2008. p.

ALVES, A.L.G., NICOLETTI, J.L.M., THOMASSIAN, A., HUSSNI, C.A., GANDOLF, W. Ultra-sonografia do aparelho locomotor de eqüinos - diagnóstico. **Comum. Cient. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. S. Paulo**, v.17, n.1/2, p.57-63, 1993.

ARBELÁEZ, J.M.H.; CONTRERAS, C.A.L.; MURILLO, M.; DURAN, R.; LOPEZ, J.C.; REYES, O.E. Tratamiento de las fracturas por estrés de la tibia en deportistas de alto rendimiento mediante litotripcia extracorpórea con ondas de choque. **Rev. Col. de Or. Tra.**, v.19, n.1, p. 73-80, 2005.

AREY, L.B. **Developmental Anatomy. A Textbook and Laboratory Manual of Embriology. 7ed.** Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1966.

BEURSKENS, A.J.; DE VET, H.C.; KÖKE, A.J.; VAN DER HEIJDEN, G.J.; KNIPSCHILD, P.G. Measuring the functional status of patients with low back pain: assessment of the quality of four disease-specific questionnaires. **Spine**, v.20, p.1017-1028, 1995.

BIGOS, S.J.; NORDIN, M.; LEGER, D. Treatment of the acutely injured worker. In: NORDIN, M.; ANDERSSON, G.B.J.; POPE, M.H. **Musculoskeletal disorders in the workplace: principles and practice**. St Louis: Mosby; 1997. p.51-61.

BLYTHE, L.L., ENGEL, H.N. Neuroanatomy and neurological examination. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract.**, v.15, p.71-85, 1999.

BOENING, K.J.; LÖFFELD, S.; WEITKAMP, K.; MATUSCHEK, S. Radial extracorporeal shock wave therapy for chronic insertion desmopathy of the proximal suspensory ligament. In: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTIONERS, 46.,2000, San Antonio. **Proceedings…** Texas, 2000. p.203-207.

* Normas para Referências Bibliográficas ABNT 2002.

BOLT, D.M. The effects of non-focused extracorporeal shock waves on neuronal morphology, function and analgesia in horses. 2004. 87P. Tese (Mestrado) - Faculty of the Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College.

BROWN, K. E.; NICKELS, F.A.; CARON, J.P.; MULLINEAUX, D.R.; CLAYTON, H.M. Investigation of the immediate analgesic effect of extracorporeal shock wave therapy for treatment of navicular disease in horses. **Vet. Surg.**, v.34, p.554-558, 2005.

BRUJAN, E.A.; IKEDA, T.; MATSUMOTO, Y. Jet formation and shock wave emission during collapse of ultrasound-induced cavitation bubbles and their role in the therapeutic applications of high-intensity focused ultrasound. **Phys. Med. Biol.**, v.50, p. 4797–4809, 2005.

BUTLER, J.A., COLLES, C.M., DYSON, S.J., KOLD, S.E., POULOS, P.W. The Spine. In: **Clinical Radiology of the Horse.** Malden: Blackwell Science, 2000. p.403-453.

CAMINOTO, E.H.; ALVES, A.L.G.; COLLA, S.; AMORIN, R.L.; THOMASSIAN, A.; HUSSNI, C.A.; NICOLETTI, J.L.M. Tratamento por ondas de choque extracorpóreas na desmite em eqüinos. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.,** supplement, v.41, p. 291-292,2004.

CAMINOTO, E.H. ; ALVES, A.L.G.; AMORIN, R.L.; THOMASSIAN, A.; HUSSNI, C.A.; NICOLETTI, J.L.M. Ultrastructural and immunocytochemical evaluation of the effects of extracorporeal shock wave treatment in the hind limbs of horses with experimentally induced suspensory ligament desmitis. **Am. J. Vet. Res.**, v.66, n.5, p.892-896, May. 2005.

CLAYTON, H.M. Structure and movements of the normal equine spine. **Equine Sports Med.**, v.6, n.1, p.1-5, 1987.

CAUVIN, E. Assessment of back pain in horses. **In Practice**, v.19, p.522-533, 1997.

CHEN, J. Y. J.; WANG, F. S.; HAUNG, H. J.; WANG, J. W.; YANG, K. D.; CHEN, S. M. S.; DELIUS, M.; DRAENERT, K.; AL DIEK, Y.; DRAENERT, Y. Biological effects of shock waves: in vivo effect of high energy pulses on rabbit bone. **Ultrasound Med. Biol.**, v. 21, p. 1219-1225, 1995.

COLLA, S.; ALVES, A.L.G.; HUSSNI, C.A.; NICOLETTI, J.L.M.; THOMASSIAN, A.; FONSECA, B.P.A.; CAMINOTO, E.H. Estudo retrospectivo do tratamento por ondas de choque extracorporeas em osteoartrites clinicas de eqüinos. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, v.4, p.222-223, 2004.

CROWE, O. ; DYSON, S.J.; WRIGHT, I.M.; SCHRAMME, M.C.; SMITH, R.K.W. Treatment of 45 cases of chronic hindlimb proximal suspensory desmitis by radial extracorporeal shockwaves therapy. In: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTIONERS, 48, 2002, Orlando, **Proceedings…** Flórida, 2002. p.322-324.

CROWHURST, R.C. Symposium of back problems in the horse. **Equine Vet. J.,** v.7,n.66,suppl., 1975.

D'AGOSTINO, M.C.; SANSONE, V.; DE DONATO, M.; BONIFORTI, B.; VENTURINI, R. New applications of shock waves in arthritis and other osteochondropathies: Clinical data, biological considerations and futura perspectives. In: 8th INTERNATIONAL CONGRESS OF THE ISMST, 2005, Vienna, **Proceedings…** Austria, 2005. p.41.

DAHLBERG,J.A.; MCCLURE, S.R.; EVANS, R.B.; REINERTSON, E.L. Force platform evaluation of lameness severity following extracorporeal shock wave therapy in horses with unilateral forelimb lameness. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v.229, n.1, p.100-103, 2006.

DELIUS, M.; DRAENERT, K.; DIEK, Y.A.; DRAENERT, Y. Biological effects of shock waves: in vivo effect of high energy pulses on rabbit bone. **Ultrasound Med. Biol.**, v.21, n.9, p.1219-1225, 1995.

DENOIX, J.D. Kinematics of the thoracolumbar spine in the horse during dorsoventral movements: A preliminary report. **Equine Exercise Physiology**, 2nd ICEEP Publications, 1987, p.607-614.

DENOIX, J.D. Les tests de mobilisation dans le diagnostic des boiteries chez le cheval. **Le Point Vétérinaire**, v.23, n.142, p.29-44, 1992.

DENOIX, J.D. Ligament injuries of the axial skeleton in the horse: supraspinal and sacroiliac desmopathies. In: DUBAI INTERNATIONAL EQUINE SYMPOSIUM, 1996, Dubai. **Proceedings…**, 1996. p.273-286.

DENOIX, J.D. Diagnosis of the cause of back pain in horses. In: CONFERENCE ON EQUINE SPOSTS MEDICINE AND SCIENCE, 1998, Cordoba. **Proceedings…** 1998. p.97-110.

DENOIX, J.D. Spinal biomechanics and functional anatomy. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract.**, v.15, p.27-60, 1999a.

DENOIX, J.D. Ultrasonographic Evaluation of back lesion. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract.**, v.15, n.1, p. 131-159, apr. 1999b.

DENOIX, J.D.; AUDIGIÉ, F. The back and the neck. In: BACK, W.; CLAYTON, H. **Equine Locomotion.** Philadelphia: Saunders, 2001. p.167-192.

DENOIX, J.D., DESBROSSE, F. **Pathologie du Dos Chez le Cheval.** ENV Alfort, 1999. 354p.

DENOIX, J.D.; DYSON, S.J. Thoracolumbar Spine. In: ROSS, M. W., DYSON, S. J. **Diagnosis and Management of Lameness in the Horse. 1.ed.** Philadelphia: Saunders, 2003. p.509-521.

DENOIX, J.M., GERMAIN, D. Imaging anatomy of the articular processes and synovial intervertebral articulations in the horse thoracolumbar spine. In: ABSTRACTS OF THE XXII EAVA CONGRESS, 22, 1998, Naples. **Abstract…** Naples. 1998. p.71.

DENOIX, J.M.; PAILLOUX, J.P. **Physical Therapy and Massage for the Horse**. **2 ed.** Vermont: Trafalgar Square Publishing, 2005. 224pp.

DYSON, S. Suspensory ligament desmitis. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract.**, v.11, n.2, p.177-215, 1995.

DYSON, S. An approach to the sport horse with potential thoracolumbar, lumbosacral or sacroiliac joint region pain. In: FOCUS MEETING OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTIONERS – LAMENESS AND IMAGING, 2007, Fort Collins, **Proceedings…** Colorado, 2007. p.142-157.

EDDY, A.L., VAN HOOGMOED, L.M., SNYDER, J.R. The role of thermography in the manegement of equine lameness. **Vet. J.**, v.162, p.172-181, 2001.

EL-BOHY, A.; CAVANAUGH, J.M.; GETCHELL, M.L.; BULAS, T. GETCHELL, T.V.; KING, A.I. Localization of substance P and neurofilament immunoreactive fibers in the lumbar facet join capsule and supraspinous ligament of the rabbit. **Brain Res.**, v.460, p.379-382, 1988.

FABER, E.; KUIPER, J.I.; BURDORF,A.; MIEDEMA, H.S.; VERHAAR, J.A.N. Treatment of Impingement Syndrome: A Systematic Review of the Effects on Functional Limitations and Return to Work. **J. Occupational Rehabil**., v.16, n.1, 2006.

FONSECA, B.P.A. **Termografia e ultra-sonografia no diagnóstico de lesões toracolombares em eqüinos atletas da raça Quarto de Milha**. 2005. 72p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

FONSECA, B.P.A.; ALVES, A.L.G; NICOLETTI, J.L.M.; THOMASSIAN, A.; HUSNI, C.A.; MIKAIL, S. Thermography and Ultrasonography in Back Pain Diagnosis of Equine Athletes. **J. Equine Vet. Science**, v.26, n.11, p.507-526, 2006.

FRISBIE, D.D.; KAWKAK, C.E.; MCILWHAITH, C.W. Evaluation of extracorporeal shock wave therapy for osteoarthritis. In: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTIONERS, 50., 2004, Denver. **Proceedings…** Colorado, 2004. p.261-263.

FURIA, J. ESWT as a treatment for chronic insertional Achilles tendinosis. In: 9th INTERNATIONAL CONGRESS OF THE ISMST, 2006, Rio de Janeiro, **Proceedings…** Rio de Janeiro, 2006. p.43.

GALIANO, K.; OBWEGESER, A.A.; BODNER, G.; FREUND, M.; MAURER, H.; KAMELGER, F.S.; SCHATZER, R.; PLONER, F. Ultrasound guidance for facet joint injections in the lumbar spine: A computed tomography-controlled feasibility study. **Anesth. Analg.**, v.101, p.579-583, 2005.

GETTY, R. Osteologia eqüina. In: GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos. Vol1. 5ed.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. p.233-323.

GILLIS, C. Spinal ligament pathology. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract.**, v.15, p.97-101, 1999.

GLOOBE, H. Lateral foramina in the equine thoracolumbar vertebral column: an anatomic study. **Equine Vet. J.**, v.16, n.5, p.469-470, 1984.

GUNDEL, M., SCHMUCKER, N., BUDDE, K., VON ROTZ, A., SCHATZMANN, U., MEIER, H. P. Diesonographische untersuchung am rücken des pferds: grundlagen und untersuchungstechniken an ausgewählten strukturen des pferderückens. **Pferdeheilkunde.**, v.14, p.322-332, 1998.

HAAKE, M.; THON, A.; BETTE, M. No influence of low-energy extracorporeal shock wave therapy (ESWT) on spinal nociceptive system. **J. Orthop. Science**, v.7, n.1, p. 97-101, 2002.

HAUPT, G. Use of extracorporeal shock waves in the treatment of pseudarthrosis, tendinopathy and other orthopedic diseases. **J. Urol.**, v.158, p.4-11, 1997.

HAUSSLER, K.K.; STOVER, S.M.; WILLITS, N.H. Developmental variations in lumbosacropelvic anatomy of throughbred racehorses. **Am. J. Vet. Res.**, v.58, p.1083, 1997.

HAUSSLER, K.K. Anatomy of the thoracolumbar spine. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract.**, v.15, p.13-26, 1999[a].

HAUSSLER, K.K. Osseous spinal pathology. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract.**, v.15, p.103-112, 1999[b].

HAUSSLER, K.K. Review of the examination and treatment of back and pelvic disorders. In: FOCUS MEETING OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTIONERS – LAMENESS AND IMAGING, 2007, Fort Collins, **Proceedings…** Colorado, 2007. p.158-181.

HEAD, M.J., DYSON, S. Talking the temperature of equine thermography. **Vet. J.**, v.162, p.166-167, 2001.

HENSON, F.; LAMAS, L.; KNEZEVIC, S.; JEFFCOTT, L.B. Ultrasonographic evaluation of the supraspinous ligament in a series of ridden and unridden horses and horses with unrelated back pathology. **Vet. Res.**, v.3, n.3, 2007.

HIPP, A.; SINERT, R. Clinical assessment of low back pain. **Emergency Med.**, v.47, n.3, p.283-285, 2006.

HSU, R.W.; TAI, C.; CHEN, C.Y.; HSU, W.; HSUEH, S. Enhancing mechanical strength during early healing via shockwave treatment: an animal study. **Clin. Biomech.**, v. 18, n.6, p.S33-S39, 2003.

IAGNOCCO, A.; COARI, G.;ZOPPINI, A. Sonographic evaluationof femoral condylar cartilage in osteoarthritis and rheumatoid arthritis. **Scand. J. Rheumatol.**, v.21, p.201-203, 1992.

JEFFCOTT, L.B. Radiographic features of the normal equine thoracolumbar spine. **Vet. Radiol.**, v.3, n.6, p.140-147, 1979b.

JEFFCOTT, L.B. Disorders of the thoracolumbar spine of the horse - a survey of 443 cases. **Equine Vet. J.**, v.12, n.4, p.197-210, 1980.

JEFFCOTT, L.B., DALIN, G. Natural rigidity of the horse's backbone. **Equine Vet. J.**, v. 12, n.3, p.101-108, 1980.

JEFFCOTT, L.B. Conditions causing thoracolumbar pain and dysfunction in horses. In: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTIONERS, 31, 1985, Toronto. **Proceedings…** Ontario, 1985. p.285-296.

JEFFCOTT, L.B. Clinicopathological aspects of some conditions affecting the vertebral column of the horse. **Gross Pathology of Domestic Animals**, Sidney, 1987, p. 59-82.

JEFFCOTT, L.B., DALIN, G., DREVEMO, S. Effect of induced back pain on gait and performance of trotting horses. **Equine Vet. J.**, v.14, n.2, p.129-133, 1982.

KAIGLE, A.M.; STEN, M.S.; HOLM, H.; HANSON, T.H. Experimental instability in the lumbar spine. **Spine**, v.20, n.4, p.421-430, 1995.

KIRCHMAIR, L.; ENTNER, T.; WISSEL, J. A study of the paravertebral anatomy for ultrasound-guided posterior lumbar plexus block. **Anesth. Analg.**, v.93, p.477-481, 2001.

KIRKALDY-WILLIS, W.H. Relationship between spinal biomechanics and pathological changes in the equine thoracolumbar spine. **Equine Vet. J.**, v.18, p.107-111, 1986.

KOBLUK, C.N., GROSS, G.M. Exercice intolerance and poor performance in western performance and sprint horses. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract.**, v.12, p.581-606, 1996.

KOCH, D.B. Differential diagnosis and management of back pain in the horse. **Calif. Vet.**, v.61, p.28-31, 1980.

KOSHIYAMA, K.; KODAMA, T.; YANO, Y.T.; FUJIKAWA, S. Structural change in lipid bilayers and water penetration induced by shock waves: molecular dynamics simulations. Biophys. J., v.91, p.2198-2205, 2006.

LANDMAN, M.A.A.M.; BLAAUW, J.A.; VAN WEEREN, P.R.; HOFLAND, J.L. Field study of the prevalence of lameness in horses with back problems. **Vet. Rec.**, v.155, n.6, p.165-168, 2004.

LEHTINEN, A.; TAAVITSAINEN, M.; LEIRISALO-REPO, M. Sonographic analysis of enthesopathy in the lower extremities of patients with spondyloartropathies. **Clin. Exp. Rheumatol.**, v.12, p.143-148, 1994.

LECLAIRE, R., ESDAILE, J.M., JÉQUIER, J.C., HANLEY, J.A., ROSSIGNOL, M., BOURDOUXHE, M. Diagnostic accuracy of technologies used in low back pain assessment. **Spine.**, v.21, p.1325-1331, 1996.

LICKA, T.F.; PEHAM, C. An objective method for evaluating the flexibility of the back of standing horses. **Equine Vet. J.**, v.30, n.5, p.412-415, 1998.

LICKA, T.F.; PEHAM, C.; ZOHMANN, E. Treadmill study of the range of back movement at the walk in horses without back pain. **Am. J. Vet. Res.**, v.62, n.7, p.1173-1179, 2001.

LILIUS, G.; LAASONEN, E.M.; MYLLYNEN, P.; HARILAINEN, A.; GRÖNLUND, G. Lumbar facet joint syndrome. **J. Bone Joint Surg.**, v.71, p.681-684,1989.

LIMA, R.A.S.; SHIROTA, R.; BARROS, G.S.C. Relatório Científico. **Estudo do Complexo do Agronegócio do Cavalo Data** Disponível em: <http://www.cna.org.br/cna/publicação/down_anexo.wsp?tmp.arquivo=E22_11526Cavalo.pdf> Acesso em: 01 mar,2007.

MAIER, M.; SAISU, T. BECKMANN, J.; DELIUS, M. Impaired tensile strength after shock-wave application in an animal model of tendon calcification. **Ultrasound Med. Biol.**, v.27, p.665-671, 2001.

MAIER, M.; MILZ, S.; TISCHER, T.; MÜNZING, W.; MANTHEY, N.; STÄBLER, A.; HOLZKECHT, N.; WEILER, C.; NERLICH, A.; REFIOR, H.J.; SCHMITZ, C. Influence of extracorporeal shock-wave application on normal bone in an animal model in vivo. **J. Bone Joint Surg.**, v.84, p.592-599, 2002.

MARDER, M. Shock-Wave Theory for Rupture of Rubber**. Phys. Rev. Lett.**, v.94, 2005.

MARTIN JR, B.B.; KLIDE, A.M. Physical examination of horses with back pain. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract.**, v. 15, p.61-70, 1999.

MCCARROLL, G.D.; McCLURE, S. Extracorporeal shock wave therapy for treatment of osteoarthritis of the tarsometatarsal and distal intertarsal joints of the horse. In: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTIONERS, 46., 2000, San Antonio. **Proceedings…** Texas, 2000. p.200-202.

MCCLURE, S.R.; EVANS, R.B. In vivo evaluation of extracorporeal shock wave therapy for collagenase induce suspensory ligament desmites. In: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTIONERS, 48., 2002, Orlando. **Proccedings…** Florida, 2002. p.378-380.

MCCLURE, S.R.; MERRITT, D.K. Extracorporeal shock-wave therapy for equine musculoskeletal disorders. Comp. Cont. Educ. Pract. Vet., v.25, p.68-75, 2003.

MCCLURE, S.R.; SONEA, I.M.; YEAGER, M.; PAUWELS, F.E.; EVANS, R.B.; AMIN, V.; VAN SICKLE, D. Safety of shock wave therapy in performance horses. In: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTIONERS, 49., 2003, New Orleans. **Proceedings…** Los Angeles, 2003. p. 62-65.

MCCLURE, S.R.; VAN SICKLE, D.; EVANS, R.; REINERTSON, E.L.; MORAN, L. The effects of extracorporeal shockwave therapy on the ultrasonographic and histologic appearance of collagenase-induced equine forelimb suspensory ligament desmitis. **Ultrasound Med. Biol.**, v.30, n.4, p.461-467, abr. 2004.

MCCLURE, S.R.; VAN SICKLE, D.; WHITE, R. Extracorporeal shock wave therapy: What is it? What does it do to equine bone? In: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTIONERS, 46., 2000, Texas. **Proccedings…** San Antonio, 2000. p.197-199.

MCCLURE S.; WEINBERGER, T. Extracorporeal shock wave therapy: Clinical applications and regulation. **Clin. Tech. Equine Pract.**, v.2,n.4, p.358-367, 2003.

MCILWRAITH, C.W. Diseases of joints, tendons, ligaments, and related structures. In: STASHAK, T.S. **Adam´s Lameness in Horse**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1987. p. 339-485.

MICKLETHWAITE, L., WOOD, A.K.W., SEHGAL, C.M., POLANSKY, M., DOWLING, B.A., DART, A.J., ROSE, R.J., HODGSON, D.R. Use of quantitative analysis of sonographic brightness for detection of early healing of tendon injury in horses. **Am. J. Vet. Res.**, v.62, n.8, p.1320-1327, 2001.

MYRIN, I., PETTERSSON, H., STROMBERG, B. The thoracolumbar interspinal disease of riding horses. **Svensk Veterinatidning**, v.40, n.8-9, p. 445-453, 1988.

OGDEN, J.A.; OGDEN, D.A. Eletrohydraulic SWT: Bimodal response. In: 5th INTERNATIONAL CONGRESS OF THE ISMST, 2002, Linz, **Proceedings…** Austria, 2002. p.18.

OGDEN, J.A.; TÓTH-KISCHKAT, A.; SCHULTHEISS, R. Principles of shock wave therapy. **Clin. Orthop. Rel. Res.**, n.387, p.8-17, jun. 2001.

ORHAN, Z.; CAM, K.; ALPER, M.; OZTURAN, K. The effects of extracorporeal shock waves on the rat Achilles tendon: is there a critical dose for tissue injury? **Arch. Orthop. Trauma Surg**., v.124, n.9, p.631-635, 2004.

PAN, P.J.; CHOU, C.L.; CHIOU, H.J.; MA, H.L.; LEE, H.C.; CHAN, R.C. Extracorporeal Shock Wave Therapy for Chronic Calcify Tendinitis of the Shoulders: A Functional and Sonographic Study. **Arch. Phys. Med. Rehabil.,** v.84, p.988-993, 2003.

PANJABI, M.M. The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypotesis. **J. Spinal Disord.**, v.5, n.4, p.390-396, 1992.

PERLICK, L.; LURING, C.; BATHIS, H.; PERLICK, C.; KRAFT, C.; DIEDRICH, O. Efficacy of extracorporal shock-wave treatment for calcify tendonitis of the shoulder: experimental and clinical results **J. Orthop. Sci.,** v.8, p.777–783, 2003.

QUIRION, P. Radial shock wave therapy for equine orthopedic problems. **J. Equine Vet. Sci.**, v.20, p.733-735, 2000.

RANTANEN, N.W.; JORGENSON, J.S.; GENOVESE, R.L. Ultrasonographic evaluation of the equine limb: Thecnique. In: ROSS, M.W; DYSON, S.J. **Diagnosis and management of lameness in the horse.** Philadelphia: Saunders, 2003. p. 166-188.

REEF, V.B. Musculoeskeletal Ultrasonography. In: REEF, V. B. **Equine Diagnostic Ultrasound.** Philadelphia: Saunders, 1998. p.39-186.

REVENAUGH, M.S. Extracorporeal shock wave therapy for treatment of osteoarhrithis in the horse: clinical applications. **Vet. Clin.,** v. 21, p. 609-625, 2005.

ROBERT, C.; AUDIGIÉ, F.; VALETTE, J.P. effects of treadmill speed on the mechanics of the back in the trotting saddle horse. **Equine Vet. J. Supl.**, v.33, p.154-9, 2001.

ROONEY, J.M. The horse's back: biomechanics of lameness. **Equine Practice**, v.4, n.2, p.17-27, 1982.

SISSON, S. Articulações dos eqüinos. In: GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos. Vol1. 5ed.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986[a]. p.324-349.

SISSON, S. Músculos do eqüino. In: GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos. Vol1. 5ed.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986[b]. p.350-423.

SOUZA, A.; ROCKETT, P.; SANTOS, P. Shockwave therapy for hip bursitis: retrospective study. In: 9th INTERNATIONAL CONGRESS OF THE ISMST, 2006, Rio de Janeiro, **Proceedings…** Rio de Janeiro, 2006. p.8.

SPLENGER, D.M. Clinical evaluation of the low back pain region. In: NORDIN, M.; ANDERSSON, G.B.J.; POPE, M.H. **Musculoskeletal disorders in the workplace: principles and practice**. St. Louis: Mosby; 1997. p.277-87.

STASHAK, T.S. Examination for lameness. In: STASHAK, T. S. **Adam's Lameness in Horse.** Baltmore: Williams & Wilkins, 2002. p.113-183.

STECHER, R.M. Anatomical variations of the spine in the horse. **J. Mammal.**, v.43, p.205-219, 1962a.

STECHER, R.M. Lateral facets and lateral joints in the lumbar spine of the horse. A descriptive and statistical study. **Am. J. Vet. Res.**, v.3, n.96, p.939-947, 1962b.

STECHER, R.M., GOSS, L.J. Ankylosing lesions in a horse. **J. Am. Vet. Med. Ass.**, v.138, p.248-255, 1981.

TOMLINSON, J.E., SAGE, A.M., TURNER, T.A. Ultrasonographic abnormalities detected in the sacroiliac area in twenty cases of upper hindlimb lameness. **Equine Vet. J.**, v.35, n.1, p.48-54, 2003.

TOWNSEND, H.G.G., LEACH, D.H., FRETZ, P.B. Kinematics of the equine thoracolumbar spine. **Equine Vet. J.**, v.15, n.2, p.117-122, 1983.

TOWNSEND, H.G.G. The relationship between biomechanics of the thoracolumbar spine and back problems in the horse. In: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTIONERS, 31, 1986, Phoenix. **Proceedings…** Arizona, 1997. p.307-316.

TOWNSEND, H.G.G., LEACH, D.H. Relationship between intervertebral joint morphology and mobility in the equine thoracolumbar spine. **Equine Vet. J.**, v.16, n.5, p.461-465, 1984.

TUNLEY, B.V., HENSON, F.M.D. Reliability and repeatability of thermographic examination and the normal thermographic image of the thoracolumbar region in the horse. **Equine Vet. J.**, v.36, n.4, p.306-312, 2004.

TURNER, T.A. Diagnostic thermography. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract.**, v.17, p.95-113, 2001a.

TURNER, T.A., PANSCH, J., WILSON, J.H. Thermographic assesment of racing thoroughbreds. In: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTIONERS, 47, 2001, San Diego. **Proceedings…** California, 2001b. p.344-345.

VALBERG, S.J. Spinal Muscle Pathology. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract.**, v.15, p.87-96, 1999.

VALCHANOU, V.D.; MICHALOV, P. High energy shock wave in the treatment of delayed and nonunion fractures. **Int. Orthop**., v.15, p.181-184, 1991.

VETERINARY REGULATIONS, 10th edition, Fédération Equestre Internationale – FEI, Switzerland, 2006.

VON SCHWEINITZ, D.G. Thermografic diagnostics in equine back pain. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract.**, v.15, p.161-178, 1999.

WAKEFIELD, R.J.; GIBBON, W.W.; O'CONNOR, P. High resolution ultrasound: A superior method to radiography for detecting cortical bone erosions in rheumatoid arthritis. **Br. J. Rheumatol.**, v.7, p.S197, 1998.

WALDSMITH, J.K., OLTMANN, J.I. Thermography: subclinical inflammation, diagnosis rehabilitation, and athletic evaluation. **J. Equine Vet. Sci.**, v.14, n.1, p.8-10, 1994.

WANG, C.J.; PAICH; AVERY, S.Y. Shock waves enhaced neovascularization at the tendon bone junction. An experimental dog model. In: CONGRESS OF INTERNATIONAL SOCIETY OF MUSCULOESKELETAL SHOCKWAVE THERAPY, 3, 2000, Phoenix. **Proceedings…** 2000. p.96.

WANG, C.J.; KO, J.Y.; CHAN, Y.S.; WENG, L.H.; HSU, S.L. Extracorporeal shockwave for chronic patellar tendinopathy. **Am. J. Sports Med.**, v.35, p.972-978, 2007.

WANG, F.S.; KEUDER, K.D. WONG, C.J. Transforming growth factor beta 1 involved in extracorporeal shock wave promotion of bone marrow mesenchimal osteoprogenitors growth. In: CONGRESS OF INTERNATIONAL SOCIETY OF MUSCULOESKELETAL SHOCKWAVE THERAPY, 3, 2000, Phoenix. **Proceedings…** 2000. p.99.

WANG, F.S.; WANG, C.J.; HUANG, H.J.; CHUNG, H.; CHEN, R.F.; YANG, K.D. Physical shock wave mediates membrane hyperpolarization and Ras activation for osteogenesis in human bone marrow stromal cells. Biochem. Biophys. Res. Commun., v.287, n.3, p.648-655, 2001.

WEAVER, M.P., JEFFCOTT, L.B., NOWAK, M. Radiology and scintigraphy. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract.**, v.15, p.113-129, 1999.

WEIL, M., LITZKE, L.F., FRITSCH, R. Diagnostiche Aussagekraft der thermographie bei lahmheiten des pferds. **Tierärztl Prax.**, v.26, p.346-354, 1998.

WEINBERGER, T. Shock wave therapy for back problems in the horse. In: 1th SIMPOSIUM OF EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE USERS IN VETERINARY MEDICINE, 1, 2000, Weilerswist. **Proceedings…** 2000**.** p.98.

WEINBERGER, T. The use of focused shock wave therapy in back problems in the horse. SIMPOSIUM OF EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE USERS IN VETERINARY MEDICINE, 3, 2002, Sottrum. **Proceedings…** 2002**.** p.41.

WENNERSTRAND, J. et al. Kinematic evaluation of the back in the sport horse with back pain. **Equine Vet. J.**, v.36, n.8, p.707-711, 2004.

WERPY, N.M. Imaging of the thoracolumbar region and pelvis. In: FOCUS MEETING OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTIONERS – LAMENESS AND IMAGING, 2007, Fort Collins, **Proceedings…** Colorado, 2007. p.183-189.

WHITING, W.C.; ZERNICKE, R.F. **Biomechanics of Musculoskeletal Injury. 1 ed.** Human Kinetics Publishers, 1998. 273pp.

YAMASHITA, T.; CAVANAUGH, J.M.; EL-BOHY, A.A.; GETCHELL, T.V.; KING, A. Mechanosensitive afferent units in the lumbar facet joint. **J. Bone Joint Surg.**, v.72, p.865-870, 1990.

YAMASHITA, T.; MINAKI, Y.; OZAKTAY, A.C.; CAVANAUGH, J.M. A morphological study of the fibrous capsule of the human lumbar facet joint. **Spine**, v.21, n.5, p.538-543, 1996.

ZAR, J.H. Biostatistical analysis. 3.ed. New Jersey: Prentice Hall, 1996. 718p.

# 9. ANEXOS

fmvz-unesp

**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA – BOTUCATU**

**DEPARTAMENTO DE CIRURGIA E ANESTESIOLOGIA VETERINÁRIA**

**SERVIÇO DE CIRURGIA DE GRANDES ANIMAIS**

# PROTOCOLO DE EXAME DA REGIÃO TORACOLOMBAR DE EQUINOS

**N°:** _____ **Data:** _____

**Nome do Animal:** _____
_____
Sexo: _____
Raça:_____
Idade:_____
Peso: _____

**Proprietário:** _____
Endereço: _____
_____
_____
Tel/Fax:_____
E-mail: _____

**Data de Aquisição do Animal:** _____

**Médico Veterinário Responsável:** _____
Endereço:_____
_____
Telefone: _____
Responsável pelas Informações Fornecidas*:* _____

## ANAMNESE

**Temperamento do animal:** _____

**Utilização do Animal:** ○ **Tambor** ○ **Rédeas** ○ **Apartação** ○ **Outros:** _____

**Nível de Atividade:** _____
_____
_____

**Alterações no Nível/Tipo de Atividade:** ○ **Sim** ○ **Não**
_____
_____
_____

**Atividade Atual:** _____
_____

**Data e Circunstâncias de Início dos Sinais**: _____

**Exames e Tratamentos Realizados/Resultados Obtidos:** _____

**Claudicações anteriores:**

**Histórico de Ferrageamento:**

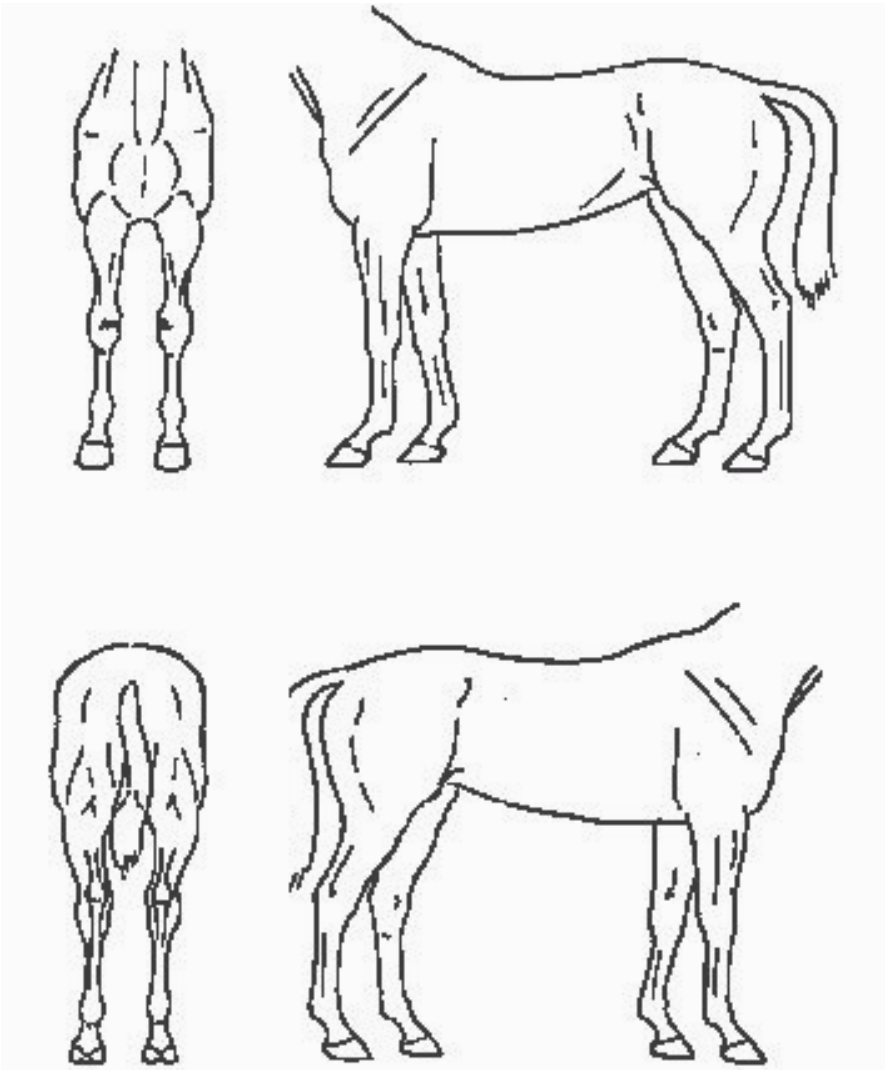
**Histórico Odontológico:** _____

Alterações Comportamentais:

| | |
|---|---|
| ○ **Movimento de cauda** | ○ **Ranger de dentes** |
| ○ **Balanço de cabeça** | ○ **Investe em cercas** |
| ○ **Perda de apetite** | ○ **Ressentimento da sela** |
| ○ **Ressente o escovamento** | ○ **Arqueia ao montar** |
| ○**Queda de performance** | ○ **Dificuldade de mudar de andamento** |
| ○ **Tropeça** | ○ **Atitude desagradável** |
| ○ **Claudicação indeterminada** | ○ **Saltos repentinos/coices** |
| ○ **Posicionamento anormal** | ○ **Não responde aos comandos montado** |

# EXAME FÍSICO

**Inspeção, palpação, pressão, aumento de temperatura.**



| INSPEÇÃO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | AUSENTE | LEVE | MODERADA | SEVERA |
| **Atrofia muscular** | O D O E | OD OE | O D O E | O D O E |
| **Escoliose** | | | | |
| **Lordose** | | | | |
| **Cifose** | | | | |
| **Fasciculação muscular** | O D O E | OD OE | O D O E | O D O E |
| **Contração abdominal** | | | | |
| **Desnível da tuberosidade sacral** | O D O E | OD OE | O D O E | O D O E |
| **Lesão por sela** | O D O E | OD OE | O D O E | O D O E |
| **Outro:** | | | | |

| PALPAÇÃO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | AUSENTE | LEVE | MODERADA | SEVERA |
| **Desalinhamento de processos espinhosos** | O D O E | OD OE | O D O E | O D O E |
| **Sensibilidade dolorosa torácica** | O D O E | OD OE | O D O E | O D O E |
| **Sensibilidade dolorosa lombar** | O D O E | OD OE | O D O E | O D O E |
| **Espasmo muscular** | O D O E | OD OE | O D O E | O D O E |
| **Fasciculação muscular** | O D O E | OD OE | O D O E | O D O E |
| **Sensibilidade dolorosa na linha média** | | | | |
| **Outro:** | | | | |

| TESTES DE MOBILIDADE | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | NORMAL | AUMENTADO | DIMINUÍDO | FASCICULAÇÃO MUSCULAR |
| **Dorsoflexão** | | | | |
| **Ventroflexão** | | | | |
| **Lateroflexão/rotação** | O D O E | O D O E | O D O E | O D O E |

| INSPEÇÃO EM MOVIMENTO | | |
|---|---|---|
| | AUSENTE | PRESENTE |
| **Claudicação** | | |
| **Galope de lebre** | | |
| **Cauda em bandeira** | | |
| **Contração da musculatura abdominal** | | |
| **Movimento cervical dorsal** | | |
| **Movimento cervical lateral** | | |
| **Rigidez toracolombar** | | |
| **Rigidez pélvica** | | |
| **Animal tenta sair do círculo** | | |
| **Outro:** | | |

**EXAME ULTRASSONOGRÁFICO:**

**TRATAMENTO POR ONDAS DE CHOQUE**

| DATA | LOCAL | PULSOS | SEDAÇÃO | QUALIDADE SEDAÇÃO |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

## CONCLUSÕES

**DIAGNÓSTICO:** _____

**TABELA 2. Exame físico de cada animal realizado no momento do primeiro atendimento dos animais (Dia 0).**

| **ANIMAL** | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **1** | | **2** | | **3** | |
| | **AUSENTE** | **PRESENTE** | **AUSENTE** | **PRESENTE** | **AUSENTE** | **PRESENTE** |
| **INSPEÇÃO** | | | | | | |
| Atrofia Muscular | | moderada | | moderada | | leve |
| Escoliose | x | | x | | x | |
| Lordose | x | | x | | x | |
| Cifose | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | | moderada | | moderada | | leve |
| Contração abdominal | | leve | | leve | x | |
| Desn. Tuber sacrale | x | | x | | x | |
| Lesão por sela | | leve | | leve | | leve |
| **PALPAÇÃO** | | | | | | |
| Desalinhamento dos processos espinhosos | x | | | leve | | leve |
| Sensibilidade dolorosa toráxica | | moderada | | leve | | leve |
| Sensibilidade dolorosa lombar | | severa | | severa | | moderada |
| Espasmo muscular | | moderada | | moderada | | leve |
| Fasciculação muscular | | leve | | moderada | | leve |
| Sensibilidade dolorosa linha média | | leve | | moderada | | moderada |
| **TESTE DE MOBILIDADE** | | | | | | |
| Dorsoflexão | | diminuida | | diminuida | | normal |
| Ventroflexão | | diminuida | | diminuida | | diminuida |
| Lateroflexão/rotação | | diminuida | | diminuida | | normal |
| Fasciculação muscular | x | | | x | x | |
| **INSPEÇÃO EM MOVIMENTO** | | | | | | |
| Claudicação | x | | x | | x | |
| Galope de lebre | | x | | x | | x |
| Cauda em bandeira | | x | | x | x | |
| Contração da musculatura abdominal | | x | | x | x | |
| Movimento cervical dorsal | | x | x | | x | |
| Movimento cervical lateral | | x | | x | | x |
| Rigidez toracolombar | x | | | x | x | |
| Rigidez pélvica | x | | | x | | x |
| Tenta sair do círculo | x | | x | | | x |

**TABELA 2. Continuação**

| ANIMAL | 4 | | 5 | | 6 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE |
| **INSPEÇÃO** | | | | | | |
| Atrofia Muscular | | leve | x | | | moderada |
| Escoliose | | leve | x | | x | |
| Lordose | x | | x | | x | |
| Cifose | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | | moderada | x | | x | |
| Contração abdominal | | leve | x | | x | |
| Desn. Tuber sacrale | x | | x | | x | |
| Lesão por sela | | leve | x | | | severa |
| **PALPAÇÃO** | | | | | | |
| Desalinhamento dos processos espinhosos | | leve | | leve | | moderada |
| Sensibilidade dolorosa toráxica | | leve | x | | x | |
| Sensibilidade dolorosa lombar | | moderada | | leve | x | |
| Espasmo muscular | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | | leve | | leve | | moderada |
| Sensibilidade dolorosa linha média | | leve | x | | x | |
| **TESTE DE MOBILIDADE** | | | | | | |
| Dorsoflexão | diminuida | | normal | | normal | |
| Ventroflexão | diminuida | | normal | | diminuida | |
| Lateroflexão/rotação | diminuida | | diminuida ppte E | | diminuida | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | | x |
| **INSPEÇÃO EM MOVIMENTO** | | | | | | |
| Claudicação | x | | x | | x | |
| Galope de lebre | | x | x | | x | |
| Cauda em bandeira | | x | | x | | x |
| Contração da musculatura abdominal | x | | | x | | x |
| Movimento cervical dorsal | x | | | x | | x |
| Movimento cervical lateral | | x | x | | x | |
| Rigidez toracolombar | | x | | x | | x |
| Rigidez pélvica | | x | | x | | x |
| Tenta sair do círculo | x | | x | | x | |

**TABELA 2. Continuação**

| ANIMAL | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE |
| **INSPEÇÃO** | | | | | | | | |
| Atrofia Muscular | | leve | x | | x | | | leve |
| Escoliose | x | | x | | x | | x | |
| Lordose | x | | x | | x | | x | |
| Cifose | x | | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | | x | |
| Contração abdominal | x | | | leve | x | | | leve |
| Desn. Tuber sacrale | x | | x | | x | | x | |
| Lesão por sela | x | | x | | x | | | leve |
| **PALPAÇÃO** | | | | | | | | |
| Desalinhamento dos processos espinhosos | x | | x | | x | | | leve |
| Sensibilidade dolorosa toráxica | | moderada | | severa | | leve | | moderada |
| Sensibilidade dolorosa lombar | | moderada | | severa | | moderada | | moderada |
| Espasmo muscular | | moderada | | severa | | moderada | | leve |
| Fasciculação muscular | | moderada | | severa | x | | | moderada |
| Sensibilidade dolorosa linha média | | moderada | | severa | | leve | | leve |
| **TESTE DE MOBILIDADE** | | | | | | | | |
| Dorsoflexão | normal | | diminuída | | diminuida | | normal | |
| Ventroflexão | diminuída | | diminuída | | diminuida | | diminuída | |
| Lateroflexão/rotação | diminuída | | diminuída | | diminuida | | diminuida | |
| Fasciculação muscular | | x | | x | x | | | x |
| **INSPEÇÃO EM MOVIMENTO** | | | | | | | | |
| Claudicação | x | | x | | x | | x | |
| Galope de lebre | | x | | x | x | | | x |
| Cauda em bandeira | | x | | x | x | | x | |
| Contração da musculatura abdominal | | x | | x | | x | | x |
| Movimento cervical dorsal | | x | x | | x | | x | |
| Movimento cervical lateral | | x | | x | | x | x | |
| Rigidez toracolombar | | x | | x | | x | | x |
| Rigidez pélvica | x | | x | | x | | x | |
| Tenta sair do círculo | x | | x | | x | | x | |

**TABELA 2. Continuação**

| ANIMAL | 11 | | 12 | | 13 | | 14 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE |
| **INSPEÇÃO** | | | | | | | | |
| Atrofia Muscular | | moderada | x | | | moderada | | leve |
| Escoliose | | leve | x | | x | | | moderda |
| Lordose | x | | x | | x | | x | |
| Cifose | x | | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | | moderada | | leve | x | | x | |
| Contração abdominal | | leve | | leve | | moderada | | moderada |
| Desn. Tuber sacrale | x | | x | | x | | x | |
| Lesão por sela | | leve | | leve | x | | x | |
| **PALPAÇÃO** | | | | | | | | |
| Desalinhamento dos processos espinhosos | | leve | x | | x | | | severa |
| Sensibilidade dolorosa toráxica | | moderada | | leve | | leve | | moderada |
| Sensibilidade dolorosa lombar | | leve | | moderada | | moderada | | moderada |
| Espasmo muscular | | moderada | x | | | leve | | moderada |
| Fasciculação muscular | | moderada | | leve | | leve | | moderada |
| Sensibilidade dolorosa linha média | | severa | | leve | | moderada | | severa |
| **TESTE DE MOBILIDADE** | | | | | | | | |
| Dorsoflexão | | normal | | normal | | normal | | aumentada |
| Ventroflexão | | diminuida | | diminuida | | diminuida | | diminuída |
| Lateroflexão/rotação | | diminuida | | normal | | normal | | diminuída ppte D |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | | | x |
| **INSPEÇÃO EM MOVIMENTO** | | | | | | | | |
| Claudicação | x | | x | | x | | x | |
| Galope de lebre | | x | | x | | x | | x |
| Cauda em bandeira | | x | x | | | x | | x |
| Contração da musculatura abdominal | | x | x | | | x | | x |
| Movimento cervical dorsal | | x | x | | x | | x | |
| Movimento cervical lateral | x | | | x | | x | x | |
| Rigidez toracolombar | | x | x | | x | | | x |
| Rigidez pélvica | | x | | x | x | | x | |
| Tenta sair do círculo | | x | x | | x | | | x |

**TABELA 3. Exame físico de cada animal realizado 30 dias após a última sessão de terapia por ondas de choque.**

| **ANIMAL** | **1** | | **2** | | **3** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **AUSENTE** | **PRESENTE** | **AUSENTE** | **PRESENTE** | **AUSENTE** | **PRESENTE** |
| **INSPEÇÃO** | | | | | | |
| Atrofia Muscular | | leve | | leve | | leve |
| Escoliose | x | | x | | x | |
| Lordose | x | | x | | x | |
| Cifose | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | |
| Contração abdominal | x | | x | | x | |
| Desn. Tuber sacrale | x | | x | | x | |
| Lesão por sela | x | | | leve | | leve |
| **PALPAÇÃO** | | | | | | |
| Desalinhamento dos processos espinhosos | x | | | leve | | leve |
| Sensibilidade dolorosa toráxica | | leve | | leve | x | |
| Sensibilidade dolorosa lombar | | moderada | | moderada | | leve |
| Espasmo muscular | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | | leve | x | |
| Sensibilidade dolorosa linha média | x | | x | | x | |
| **TESTE DE MOBILIDADE** | | | | | | |
| Dorsoflexão | | normal | | normal | | normal |
| Ventroflexão | | diminuida | | diminuida | | diminuida |
| Lateroflexão/rotação | | normal | | diminuida | | normal |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | |
| **INSPEÇÃO EM MOVIMENTO** | | | | | | |
| Claudicação | x | | x | | x | |
| Galope de lebre | | x | | x | | x |
| Cauda em bandeira | x | | x | | x | |
| Contração da musculatura abdominal | x | | x | | x | |
| Movimento cervical dorsal | x | | x | | x | |
| Movimento cervical lateral | | x | | x | | x |
| Rigidez toracolombar | x | | x | | x | |
| Rigidez pélvica | x | | x | | x | |
| Tenta sair do círculo | x | | x | | x | |

**TABELA 3. Continuação**

| ANIMAL | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4 | | | | 5 | | | | 6 | | | |
| | AUSENTE | | PRESENTE | | AUSENTE | | PRESENTE | | AUSENTE | | PRESENTE | |
| **INSPEÇÃO** | | | | | | | | | | | | |
| Atrofia Muscular | | | leve | | x | | | | | | moderada | |
| Escoliose | | | leve | | x | | | | x | | | |
| Lordose | x | | | | x | | | | x | | | |
| Cifose | x | | | | x | | | | x | | | |
| Fasciculação muscular | x | | | | x | | | | x | | | |
| Contração abdominal | x | | | | x | | | | x | | | |
| Desn. Tuber sacrale | x | | | | x | | | | x | | | |
| Lesão por sela | | | leve | | x | | | | | | moderada | |
| **PALPAÇÃO** | | | | | | | | | | | | |
| Desalinhamento dos processos espinhosos | | | leve | | | | leve | | | | moderada | |
| Sensibilidade dolorosa toráxica | x | | | | x | | | | x | | | |
| Sensibilidade dolorosa lombar | | | leve | | | | leve | | x | | | |
| Espasmo muscular | x | | | | x | | | | x | | | |
| Fasciculação muscular | x | | | | x | | | | x | | | |
| Sensibilidade dolorosa linha média | x | | | | x | | | | x | | | |
| **TESTE DE MOBILIDADE** | | | | | | | | | | | | |
| Dorsoflexão | | normal | | | | normal | | | | normal | | |
| Ventroflexão | | diminuida | | | | normal | | | | diminuida | | |
| Lateroflexão/rotação | | normal | | | | normal | | | | diminuida | | |
| Fasciculação muscular | x | | | | x | | | | x | | | |
| **INSPEÇÃO EM MOVIMENTO** | | | | | | | | | | | | |
| Claudicação | x | | | | x | | | | x | | | |
| Galope de lebre | | | x | | x | | | | x | | | |
| Cauda em bandeira | x | | | | | | x | | | | x | |
| Contração da musculatura abdominal | x | | | | x | | | | x | | | |
| Movimento cervical dorsal | x | | | | | | x | | | | x | |
| Movimento cervical lateral | | | x | | x | | | | x | | | |
| Rigidez toracolombar | x | | | | | | x | | | | x | |
| Rigidez pélvica | x | | | | x | | | | x | | | |
| Tenta sair do círculo | x | | | | x | | | | x | | | |

**TABELA 3. Continuação**

| ANIMAL | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE |
| **INSPEÇÃO** | | | | | | | | |
| Atrofia Muscular | | leve | x | | x | | x | |
| Escoliose | x | | x | | x | | x | |
| Lordose | x | | x | | x | | x | |
| Cifose | x | | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | | x | |
| Contração abdominal | x | | x | | x | | x | |
| Desn. Tuber sacrale | x | | x | | x | | x | |
| Lesão por sela | x | | x | | x | | | leve |
| **PALPAÇÃO** | | | | | | | | |
| Desalinhamento dos processos espinhosos | x | | x | | x | | | leve |
| Sensibilidade dolorosa toráxica | | leve | | leve | | leve | | leve |
| Sensibilidade dolorosa lombar | | leve | | moderada | | leve | | moderada |
| Espasmo muscular | x | | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | | leve | | leve | x | | x | |
| Sensibilidade dolorosa linha média | | leve | | leve | x | | x | |
| **TESTE DE MOBILIDADE** | | | | | | | | |
| Dorsoflexão | | normal | | diminuida | | normal | | normal |
| Ventroflexão | | diminuida | | diminuida | | diminuida | | diminuída |
| Lateroflexão/rotação | | diminuida | | diminuida | | diminuida | | normal |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | | x | |
| **INSPEÇÃO EM MOVIMENTO** | | | | | | | | |
| Claudicação | x | | x | | x | | x | |
| Galope de lebre | | x | | x | x | | | x |
| Cauda em bandeira | x | | x | | x | | x | |
| Contração da musculatura abdominal | | x | x | | x | | x | |
| Movimento cervical dorsal | | x | x | | x | | x | |
| Movimento cervical lateral | x | | | x | | x | x | |
| Rigidez toracolombar | | x | x | | x | | | x |
| Rigidez pélvica | x | | x | | x | | x | |
| Tenta sair do círculo | x | | x | | x | | x | |

**TABELA 3. Continuação**

| ANIMAL | 11 | | 12 | | 13 | | 14 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE |
| **INSPEÇÃO** | | | | | | | | |
| Atrofia Muscular | | leve | x | | | leve | | leve |
| Escoliose | | leve | x | | x | | | leve |
| Lordose | x | | x | | x | | x | |
| Cifose | x | | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | | x | |
| Contração abdominal | x | | x | | x | | x | |
| Desn. Tuber sacrale | x | | x | | x | | x | |
| Lesão por sela | | leve | | leve | x | | x | |
| **PALPAÇÃO** | | | | | | | | |
| Desalinhamento dos processos espinhosos | | leve | x | | x | | | moderada |
| Sensibilidade dolorosa toráxica | | leve | x | | x | | | leve |
| Sensibilidade dolorosa lombar | | leve | | leve | | leve | | moderada |
| Espasmo muscular | x | | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | | leve | x | |
| Sensibilidade dolorosa linha média | | leve | x | | | leve | | leve |
| **TESTE DE MOBILIDADE** | | | | | | | | |
| Dorsoflexão | normal | | normal | | normal | | normal | |
| Ventroflexão | diminuida | | diminuida | | diminuida | | diminuída | |
| Lateroflexão/rotação | normal | | normal | | normal | | diminuída ppte D | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | | | x |
| **INSPEÇÃO EM MOVIMENTO** | | | | | | | | |
| Claudicação | x | | x | | x | | x | |
| Galope de lebre | | x | | x | | x | | x |
| Cauda em bandeira | x | | x | | x | | x | |
| Contração da musculatura abdominal | | x | x | | x | | x | |
| Movimento cervical dorsal | x | | x | | x | | x | |
| Movimento cervical lateral | x | | | x | | x | x | |
| Rigidez toracolombar | x | | x | | x | | | x |
| Rigidez pélvica | x | | x | | x | | x | |
| Tenta sair do círculo | x | | x | | x | | | x |

**TABELA 4. Exame físico de cada animal realizado 60 dias após a última sessão de terapia por ondas de choque.**

| **ANIMAL** | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **1** | | **2** | | **3** | | | |
| | **AUSENTE** | **PRESENTE** | **AUSENTE** | **PRESENTE** | **AUSENTE** | **PRESENTE** |
| **INSPEÇÃO** | | | | | | |
| Atrofia Muscular | | leve | | leve | | leve |
| Escoliose | x | | x | | x | |
| Lordose | x | | x | | x | |
| Cifose | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | |
| Contração abdominal | x | | x | | x | |
| Desn. Tuber sacrale | x | | x | | x | |
| Lesão por sela | x | | x | | x | |
| **PALPAÇÃO** | | | | | | |
| Desalinhamento dos processos espinhosos | x | | | leve | | leve |
| Sensibilidade dolorosa toráxica | x | | x | | x | |
| Sensibilidade dolorosa lombar | x | | x | leve | x | |
| Espasmo muscular | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | |
| Sensibilidade dolorosa linha média | x | | x | | x | |
| **TESTE DE MOBILIDADE** | | | | | | |
| Dorsoflexão | | normal | | normal | | normal |
| Ventroflexão | | normal | | diminuida | | diminuida |
| Lateroflexão/rotação | | normal | | normal | | normal |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | |
| **INSPEÇÃO EM MOVIMENTO** | | | | | | |
| Claudicação | x | | x | | x | |
| Galope de lebre | x | | | x | | x |
| Cauda em bandeira | x | | x | | x | |
| Contração da musculatura abdominal | x | | x | | x | |
| Movimento cervical dorsal | x | | x | | x | |
| Movimento cervical lateral | x | | x | | x | |
| Rigidez toracolombar | x | | x | | x | |
| Rigidez pélvica | x | | x | | x | |
| Tenta sair do círculo | x | | x | | x | |

**TABELA 4. Continuação**

| ANIMAL | 4 | | 5 | | 6 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE |
| **INSPEÇÃO** | | | | | | |
| Atrofia Muscular | x | | x | | | moderada |
| Escoliose | | leve | x | | x | |
| Lordose | x | | x | | x | |
| Cifose | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | |
| Contração abdominal | x | | x | | x | |
| Desn. Tuber sacrale | x | | x | | x | |
| Lesão por sela | x | | x | | | moderada |
| **PALPAÇÃO** | | | | | | |
| Desalinhamento dos processos espinhosos | | leve | | leve T15,T16 e L2 | | L3 leve T9 moderada |
| Sensibilidade dolorosa toráxica | x | | x | | x | |
| Sensibilidade dolorosa lombar | x | | | leve | x | |
| Espasmo muscular | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | |
| Sensibilidade dolorosa linha média | x | | x | | x | |
| **TESTE DE MOBILIDADE** | | | | | | |
| Dorsoflexão | | normal | | normal | | normal |
| Ventroflexão | | normal | | normal | | normal |
| Lateroflexão/rotação | | normal | | normal | | normal |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | |
| **INSPEÇÃO EM MOVIMENTO** | | | | | | |
| Claudicação | x | | x | | x | |
| Galope de lebre | x | | x | | x | |
| Cauda em bandeira | x | | x | | x | |
| Contração da musculatura abdominal | x | | x | | x | |
| Movimento cervical dorsal | x | | | x | | x |
| Movimento cervical lateral | x | | x | | x | |
| Rigidez toracolombar | x | | x | | x | |
| Rigidez pélvica | x | | x | | x | |
| Tenta sair do círculo | x | | x | | x | |

**TABELA 4. Continuação**

| ANIMAL | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE |
| **INSPEÇÃO** | | | | | | | | |
| Atrofia Muscular | | leve | x | | x | | x | |
| Escoliose | x | | x | | x | | x | |
| Lordose | x | | x | | x | | x | |
| Cifose | x | | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | | x | |
| Contração abdominal | x | | x | | x | | x | |
| Desn. Tuber sacrale | x | | x | | x | | x | |
| Lesão por sela | x | | x | | x | | x | |
| **PALPAÇÃO** | | | | | | | | |
| Desalinhamento dos processos espinhosos | x | | x | | x | | | leve T16 |
| Sensibilidade dolorosa toráxica | x | | x | | | leve | x | |
| Sensibilidade dolorosa lombar | | leve | | leve | | leve | | leve |
| Espasmo muscular | x | | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | | x | |
| Sensibilidade dolorosa linha média | x | | x | | x | | x | |
| **TESTE DE MOBILIDADE** | | | | | | | | |
| Dorsoflexão | | normal | | normal | | normal | | normal |
| Ventroflexão | | normal | | normal | | normal | | normal |
| Lateroflexão/rotação | | diminuida | | diminuida | | diminuida | | normal |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | | x | |
| **INSPEÇÃO EM MOVIMENTO** | | | | | | | | |
| Claudicação | x | | x | | x | | x | |
| Galope de lebre | | x | | x | x | | | x |
| Cauda em bandeira | x | | x | | x | | x | |
| Contração da musculatura abdominal | x | | x | | x | | x | |
| Movimento cervical dorsal | x | | x | | x | | x | |
| Movimento cervical lateral | x | | x | | | x | x | |
| Rigidez toracolombar | | x | x | | x | | x | |
| Rigidez pélvica | x | | x | | x | | x | |
| Tenta sair do círculo | x | | x | | x | | x | |

**TABELA 4. Continuação**

| ANIMAL | 11 | | 12 | | 13 | | 14 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE |
| **INSPEÇÃO** | | | | | | | | |
| Atrofia Muscular | x | | x | | | leve | | leve |
| Escoliose | | leve | x | | x | | x | |
| Lordose | x | | x | | x | | x | |
| Cifose | x | | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | | x | |
| Contração abdominal | x | | x | | x | | x | |
| Desn. Tuber sacrale | x | | x | | x | | x | |
| Lesão por sela | x | | x | | x | | x | |
| **PALPAÇÃO** | | | | | | | | |
| Desalinhamento dos processos espinhosos | | leve | x | | x | | | leve |
| Sensibilidade dolorosa toráxica | x | | x | | x | | x | |
| Sensibilidade dolorosa lombar | | leve | x | | | leve | | leve |
| Espasmo muscular | x | | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | | leve | x | |
| Sensibilidade dolorosa linha média | x | | x | | | leve | x | |
| **TESTE DE MOBILIDADE** | | | | | | | | |
| Dorsoflexão | normal | | normal | | normal | | normal | |
| Ventroflexão | diminuida | | normal | | normal | | diminuída | |
| Lateroflexão/rotação | normal | | normal | | normal | | normal | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | | x | |
| **INSPEÇÃO EM MOVIMENTO** | | | | | | | | |
| Claudicação | x | | x | | x | | x | |
| Galope de lebre | x | | x | | | x | x | |
| Cauda em bandeira | x | | x | | x | | x | |
| Contração da musculatura abdominal | x | | x | | x | | x | |
| Movimento cervical dorsal | x | | x | | x | | x | |
| Movimento cervical lateral | x | | x | | x | | x | |
| Rigidez toracolombar | x | | x | | x | | | x |
| Rigidez pélvica | x | | x | | x | | x | |
| Tenta sair do círculo | x | | x | | x | | x | |

**TABELA 5. Exame físico de cada animal realizado 90 dias após a última sessão de terapia por ondas de choque.**

| **ANIMAL** | **1** | | **2** | | **3** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **AUSENTE** | **PRESENTE** | **AUSENTE** | **PRESENTE** | **AUSENTE** | **PRESENTE** |
| **INSPEÇÃO** | | | | | | |
| Atrofia Muscular | x | | x | | x | |
| Escoliose | x | | x | | x | |
| Lordose | x | | x | | x | |
| Cifose | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | |
| Contração abdominal | x | | x | | x | |
| Desn. Tuber sacrale | x | | x | | x | |
| Lesão por sela | x | | x | | x | |
| **PALPAÇÃO** | | | | | | |
| Desalinhamento dos processos espinhosos | x | | x | | | leve |
| Sensibilidade dolorosa toráxica | x | | x | | x | |
| Sensibilidade dolorosa lombar | x | | x | | x | |
| Espasmo muscular | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | |
| Sensibilidade dolorosa linha média | x | | x | | x | |
| **TESTE DE MOBILIDADE** | | | | | | |
| Dorsoflexão | | normal | | normal | | normal |
| Ventroflexão | | normal | | normal | | normal |
| Lateroflexão/rotação | | normal | | normal | | normal |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | |
| **INSPEÇÃO EM MOVIMENTO** | | | | | | |
| Claudicação | x | | x | | x | |
| Galope de lebre | x | | x | | x | |
| Cauda em bandeira | x | | x | | x | |
| Contração da musculatura abdominal | x | | x | | x | |
| Movimento cervical dorsal | x | | x | | x | |
| Movimento cervical lateral | x | | x | | x | |
| Rigidez toracolombar | x | | x | | x | |
| Rigidez pélvica | x | | x | | x | |
| Tenta sair do círculo | x | | x | | x | |

**TABELA 5. Continuação**

| ANIMAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4 | | 5 | | 6 | |
| | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE |
| **INSPEÇÃO** | | | | | | |
| Atrofia Muscular | x | | x | | x | |
| Escoliose | | leve | x | | x | |
| Lordose | x | | x | | x | |
| Cifose | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | |
| Contração abdominal | x | | x | | x | |
| Desn. Tuber sacrale | x | | x | | x | |
| Lesão por sela | x | | x | | x | |
| **PALPAÇÃO** | | | | | | |
| Desalinhamento dos processos espinhosos | | leve | | leve T15,T16 e L2 | | L3 leve T9 leve |
| Sensibilidade dolorosa toráxica | x | | x | | x | |
| Sensibilidade dolorosa lombar | x | | x | | x | |
| Espasmo muscular | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | |
| Sensibilidade dolorosa linha média | x | | x | | x | |
| **TESTE DE MOBILIDADE** | | | | | | |
| Dorsoflexão | | normal | | normal | | normal |
| Ventroflexão | | normal | | normal | | normal |
| Lateroflexão/rotação | | normal | | normal | | normal |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | |
| **INSPEÇÃO EM MOVIMENTO** | | | | | | |
| Claudicação | x | | x | | x | |
| Galope de lebre | x | | x | | x | |
| Cauda em bandeira | x | | x | | x | |
| Contração da musculatura abdominal | x | | x | | x | |
| Movimento cervical dorsal | x | | x | | x | |
| Movimento cervical lateral | x | | x | | x | |
| Rigidez toracolombar | x | | x | | x | |
| Rigidez pélvica | x | | x | | x | |
| Tenta sair do círculo | x | | x | | x | |

**TABELA 5. Continuação**

| ANIMAL | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE |
| **INSPEÇÃO** | | | | | | | | |
| Atrofia Muscular | x | | x | | x | | x | |
| Escoliose | x | | x | | x | | x | |
| Lordose | x | | x | | x | | x | |
| Cifose | x | | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | | x | |
| Contração abdominal | x | | x | | x | | x | |
| Desn. Tuber sacrale | x | | x | | x | | x | |
| Lesão por sela | x | | x | | x | | x | |
| **PALPAÇÃO** | | | | | | | | |
| Desalinhamento dos processos espinhosos | x | | x | | x | | | leve T16 |
| Sensibilidade dolorosa toráxica | x | | x | | x | | x | |
| Sensibilidade dolorosa lombar | x | | x | | x | | x | |
| Espasmo muscular | x | | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | | x | |
| Sensibilidade dolorosa linha média | x | | x | | x | | x | |
| **TESTE DE MOBILIDADE** | | | | | | | | |
| Dorsoflexão | | normal | | normal | | normal | | normal |
| Ventroflexão | | normal | | normal | | normal | | normal |
| Lateroflexão/rotação | | normal | | normal | | normal | | normal |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | | x | |
| **INSPEÇÃO EM MOVIMENTO** | | | | | | | | |
| Claudicação | x | | x | | x | | x | |
| Galope de lebre | x | | x | | x | | x | |
| Cauda em bandeira | x | | x | | x | | x | |
| Contração da musculatura abdominal | x | | x | | x | | x | |
| Movimento cervical dorsal | x | | x | | x | | x | |
| Movimento cervical lateral | x | | x | | x | | x | |
| Rigidez toracolombar | x | | x | | x | | x | |
| Rigidez pélvica | x | | x | | x | | x | |
| Tenta sair do círculo | x | | x | | x | | x | |

**TABELA 5. Continuação**

| ANIMAL | 11 | | 12 | | 13 | | 14 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE |
| **INSPEÇÃO** | | | | | | | | |
| Atrofia Muscular | x | | x | | x | | x | |
| Escoliose | | leve | x | | x | | x | |
| Lordose | x | | x | | x | | x | |
| Cifose | x | | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | | x | |
| Contração abdominal | x | | x | | x | | x | |
| Desn. Tuber sacrale | x | | x | | x | | x | |
| Lesão por sela | x | | x | | x | | x | |
| **PALPAÇÃO** | | | | | | | | |
| Desalinhamento dos processos espinhosos | | leve | x | | x | | x | |
| Sensibilidade dolorosa toráxica | x | | x | | x | | x | |
| Sensibilidade dolorosa lombar | x | | x | | x | | x | |
| Espasmo muscular | x | | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | X | | x | |
| Sensibilidade dolorosa linha média | x | | x | | x | | x | |
| **TESTE DE MOBILIDADE** | | | | | | | | |
| Dorsoflexão | normal | | normal | | normal | | normal | |
| Ventroflexão | normal | | normal | | normal | | normal | |
| Lateroflexão/rotação | normal | | normal | | normal | | normal | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | | x | |
| **INSPEÇÃO EM MOVIMENTO** | | | | | | | | |
| Claudicação | x | | x | | x | | x | |
| Galope de lebre | x | | x | | x | | x | |
| Cauda em bandeira | x | | x | | x | | x | |
| Contração da musculatura abdominal | x | | x | | x | | x | |
| Movimento cervical dorsal | x | | x | | x | | x | |
| Movimento cervical lateral | x | | x | | x | | x | |
| Rigidez toracolombar | x | | x | | x | | x | |
| Rigidez pélvica | x | | x | | x | | x | |
| Tenta sair do círculo | x | | x | | x | | x | |

**TABELA 6. Exame físico de cada animal realizado 120 dias após a última sessão de terapia por ondas de choque.**

| **ANIMAL** | **1** | | **2** | | **3** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **AUSENTE** | **PRESENTE** | **AUSENTE** | **PRESENTE** | **AUSENTE** | **PRESENTE** |
| **INSPEÇÃO** | | | | | | |
| Atrofia Muscular | x | | x | | x | |
| Escoliose | x | | x | | x | |
| Lordose | x | | x | | x | |
| Cifose | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | |
| Contração abdominal | x | | x | | x | |
| Desn. Tuber sacrale | x | | x | | x | |
| Lesão por sela | x | | x | | x | |
| **PALPAÇÃO** | | | | | | |
| Desalinhamento dos processos espinhosos | x | | x | | x | |
| Sensibilidade dolorosa torácica | x | | x | | x | |
| Sensibilidade dolorosa lombar | x | | x | | x | |
| Espasmo muscular | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | |
| Sensibilidade dolorosa linha média | x | | x | | x | |
| **TESTE DE MOBILIDADE** | | | | | | |
| Dorsoflexão | | normal | | normal | | normal |
| Ventroflexão | | normal | | normal | | normal |
| Lateroflexão/rotação | | normal | | normal | | normal |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | |
| **INSPEÇÃO EM MOVIMENTO** | | | | | | |
| Claudicação | x | | x | | x | |
| Galope de lebre | x | | x | | x | |
| Cauda em bandeira | x | | x | | x | |
| Contração da musculatura abdominal | x | | x | | x | |
| Movimento cervical dorsal | x | | x | | x | |
| Movimento cervical lateral | x | | x | | x | |
| Rigidez toracolombar | x | | x | | x | |
| Rigidez pélvica | x | | x | | x | |
| Tenta sair do círculo | x | | x | | x | |

**TABELA 6. Continuação**

| ANIMAL | 4 | | 5 | | 6 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE |
| **INSPEÇÃO** | | | | | | |
| Atrofia Muscular | x | | x | | x | |
| Escoliose | x | | x | | x | |
| Lordose | x | | x | | x | |
| Cifose | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | |
| Contração abdominal | x | | x | | x | |
| Desn. Tuber sacrale | x | | x | | x | |
| Lesão por sela | x | | x | | x | |
| **PALPAÇÃO** | | | | | | |
| Desalinhamento dos processos espinhosos | | leve | | leve T15,T16 | | T9 leve |
| Sensibilidade dolorosa toráxica | x | | x | | x | |
| Sensibilidade dolorosa lombar | x | | x | | x | |
| Espasmo muscular | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | |
| Sensibilidade dolorosa linha média | x | | x | | x | |
| **TESTE DE MOBILIDADE** | | | | | | |
| Dorsoflexão | | normal | | normal | | normal |
| Ventroflexão | | normal | | normal | | normal |
| Lateroflexão/rotação | | normal | | normal | | normal |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | |
| **INSPEÇÃO EM MOVIMENTO** | | | | | | |
| Claudicação | x | | x | | x | |
| Galope de lebre | x | | x | | x | |
| Cauda em bandeira | x | | x | | x | |
| Contração da musculatura abdominal | x | | x | | x | |
| Movimento cervical dorsal | x | | x | | x | |
| Movimento cervical lateral | x | | x | | x | |
| Rigidez toracolombar | x | | x | | x | |
| Rigidez pélvica | x | | x | | x | |
| Tenta sair do círculo | x | | x | | x | |

**TABELA 6. Continuação**

| ANIMAL | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE |
| **INSPEÇÃO** | | | | | | | | |
| Atrofia Muscular | x | | x | | x | | x | |
| Escoliose | x | | x | | x | | x | |
| Lordose | x | | x | | x | | x | |
| Cifose | x | | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | | x | |
| Contração abdominal | x | | x | | x | | x | |
| Desn. Tuber sacrale | x | | x | | x | | x | |
| Lesão por sela | x | | x | | x | | x | |
| **PALPAÇÃO** | | | | | | | | |
| Desalinhamento dos processos espinhosos | x | | x | | x | | | leve T16 |
| Sensibilidade dolorosa toráxica | x | | x | | x | | x | |
| Sensibilidade dolorosa lombar | x | | x | | x | | x | |
| Espasmo muscular | x | | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | | x | |
| Sensibilidade dolorosa linha média | x | | x | | x | | x | |
| **TESTE DE MOBILIDADE** | | | | | | | | |
| Dorsoflexão | | normal | | normal | | normal | | normal |
| Ventroflexão | | normal | | normal | | normal | | normal |
| Lateroflexão/rotação | | normal | | normal | | normal | | normal |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | | x | |
| **INSPEÇÃO EM MOVIMENTO** | | | | | | | | |
| Claudicação | x | | x | | x | | x | |
| Galope de lebre | x | | x | | x | | x | |
| Cauda em bandeira | x | | x | | x | | x | |
| Contração da musculatura abdominal | x | | x | | x | | x | |
| Movimento cervical dorsal | x | | x | | x | | x | |
| Movimento cervical lateral | x | | x | | x | | x | |
| Rigidez toracolombar | x | | x | | x | | x | |
| Rigidez pélvica | x | | x | | x | | x | |
| Tenta sair do círculo | x | | x | | x | | x | |

**TABELA 6. Continuação**

| ANIMAL | 11 | | 12 | | 13 | | 14 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE | AUSENTE | PRESENTE |
| **INSPEÇÃO** | | | | | | | | |
| Atrofia Muscular | x | | x | | x | | x | |
| Escoliose | x | | x | | x | | x | |
| Lordose | x | | x | | x | | x | |
| Cifose | x | | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | | x | |
| Contração abdominal | x | | x | | x | | x | |
| Desn. Tuber sacrale | x | | x | | x | | x | |
| Lesão por sela | x | | x | | x | | x | |
| **PALPAÇÃO** | | | | | | | | |
| Desalinhamento dos processos espinhosos | | leve | x | | x | | x | |
| Sensibilidade dolorosa toráxica | x | | x | | x | | x | |
| Sensibilidade dolorosa lombar | x | | x | | x | | x | |
| Espasmo muscular | x | | x | | x | | x | |
| Fasciculação muscular | x | | x | | X | | x | |
| Sensibilidade dolorosa linha média | x | | x | | x | | x | |
| **TESTE DE MOBILIDADE** | | | | | | | | |
| Dorsoflexão | | normal | | normal | | normal | | normal |
| Ventroflexão | | normal | | normal | | normal | | normal |
| Lateroflexão/rotação | | normal | | normal | | normal | | normal |
| Fasciculação muscular | x | | x | | x | | x | |
| **INSPEÇÃO EM MOVIMENTO** | | | | | | | | |
| Claudicação | x | | x | | x | | x | |
| Galope de lebre | x | | x | | x | | x | |
| Cauda em bandeira | x | | x | | x | | x | |
| Contração da musculatura abdominal | x | | x | | x | | x | |
| Movimento cervical dorsal | x | | x | | x | | x | |
| Movimento cervical lateral | x | | x | | x | | x | |
| Rigidez toracolombar | x | | x | | x | | x | |
| Rigidez pélvica | x | | x | | x | | x | |
| Tenta sair do círculo | x | | x | | x | | x | |

**TABELA 7. Escores para a inspeção da região toracolombar de cada animal no dia do primeiro exame (0) e aos 30, 60, 90 e 120 dias após a última sessão da terapia por ondas de choque.**

| Animal | Dias | AM | EC | LD | CF | FM | CA | DTS | LS | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | **6** |
| | 30 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 60 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **2** | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | **6** |
| | 30 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | **2** |
| | 60 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **3** | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | **3** |
| | 30 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | **2** |
| | 60 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **4** | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | **6** |
| | 30 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | **3** |
| | 60 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 90 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **5** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **6** | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | **5** |
| | 30 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | **4** |
| | 60 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | **4** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **7** | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 30 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 60 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **8** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | **1** |
| | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **9** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **10** | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | **3** |
| | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | **1** |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |

**Continuação da TABELA 7.**

| Animal | Dias | AM | EC | LD | CF | FM | CA | DTS | LS | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **11** | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | **7** |
| | 30 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | **3** |
| | 60 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 90 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **12** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | **3** |
| | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | **1** |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **13** | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | **4** |
| | 30 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 60 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **14** | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | **5** |
| | 30 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **2** |
| | 60 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |

AM- Atrofia muscular; EC- Escoliose; LD- lordose; CF- Cifose; FM- Fasciculação muscular; CA- Contração abdominal; DTS- Desnível da tuberosidade sacral; LS- Lesão por sela.

**TABELA 8. Escores para a palpação da região toracolombar de cada animal no dia do primeiro exame (0) e aos 30, 60, 90 e 120 dias após a última sessão da terapia por ondas de choque.**

| Animal | Dias | DPE | SDT | SDL | EM | FM | SDLM | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | 0 | 0 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | **9** |
| | 30 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | **3** |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **2** | 0 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | **11** |
| | 30 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | **5** |
| | 60 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | **2** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **3** | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | **8** |
| | 30 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | **2** |
| | 60 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **4** | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | **6** |
| | 30 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | **2** |
| | 60 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 90 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 120 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |

**Continuação da TABELA 8**

| Animal | Dias | DPE | SDT | SDL | EM | FM | SDLM | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **5** | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | **3** |
| | 30 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | **2** |
| | 60 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | **2** |
| | 90 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 120 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| **6** | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | **4** |
| | 30 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **2** |
| | 60 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **2** |
| | 90 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 120 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| **7** | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | **10** |
| | 30 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | **4** |
| | 60 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **8** | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | **15** |
| | 30 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | **5** |
| | 60 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **9** | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | **6** |
| | 30 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | **2** |
| | 60 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | **2** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **10** | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | **9** |
| | 30 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | **4** |
| | 60 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | **2** |
| | 90 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 120 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| **11** | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | **11** |
| | 30 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | **4** |
| | 60 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | **2** |
| | 90 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 120 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| **12** | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | **5** |
| | 30 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **13** | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | **6** |
| | 30 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | **3** |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **14** | 0 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | **14** |
| | 30 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | **6** |
| | 60 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | **2** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |

DPE- Desalinhamento dos processos espinhosos; SDT- Sensibilidade dolorosa torácica; SDL- Sensibilidade dolorosa lombar; EM- Espasmo muscular; FM- Fasciculação muscular; SDLM- Sensibilidade dolorosa linha média.

**TABELA 9. Escores para os testes de mobilidade da região toracolombar de cada animal no dia do primeiro exame e aos 30, 60, 90 e 120 dias após a última sessão da terapia por ondas de choque.**

| Animal | Dias | Dorsoflexão | Ventroflexão | Lateroflexão | Fasciculação | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | **6** |
| | 30 | 0 | 2 | 0 | 0 | **2** |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **2** | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | **8** |
| | 30 | 0 | 2 | 2 | 0 | **4** |
| | 60 | 0 | 2 | 0 | 0 | **2** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **3** | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | **2** |
| | 30 | 0 | 2 | 0 | 0 | **2** |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **4** | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | **6** |
| | 30 | 0 | 2 | 0 | 0 | **2** |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **5** | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | **2** |
| | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **6** | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | **6** |
| | 30 | 0 | 2 | 2 | 0 | **4** |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **7** | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | **6** |
| | 30 | 0 | 2 | 2 | 0 | **4** |
| | 60 | 0 | 0 | 2 | 0 | **2** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **8** | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | **8** |
| | 30 | 2 | 2 | 2 | 0 | **6** |
| | 60 | 0 | 0 | 2 | 0 | **2** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **9** | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | **6** |
| | 30 | 0 | 2 | 2 | 0 | **4** |
| | 60 | 0 | 0 | 2 | 0 | **2** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **10** | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | **6** |
| | 30 | 0 | 2 | 0 | 0 | **2** |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |

**Continuação da tabela 9**

| Animal | Dias | Dorsoflexão | Ventroflexão | Lateroflexão | Fasciculação | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **11** | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | **4** |
| | 30 | 0 | 2 | 0 | 0 | **2** |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **12** | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | **2** |
| | 30 | 0 | 2 | 0 | 0 | **2** |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **13** | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | **2** |
| | 30 | 0 | 2 | 0 | 0 | **2** |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **14** | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | **7** |
| | 30 | 0 | 2 | 2 | 2 | **6** |
| | 60 | 0 | 2 | 0 | 0 | **2** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |

**TABELA 10. Escores para o exame em movimento de cada animal no dia do primeiro exame (0) e aos 30, 60, 90 e 120 dias após a última sessão da terapia por ondas de choque.**

| Animal | Dias | CL | GL | CB | CMA | MCD | MCL | RT | RP | SC | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | **5** |
| | 30 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | **2** |
| | 60 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **2** | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | **6** |
| | 30 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | **2** |
| | 60 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **3** | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | **4** |
| | 30 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | **2** |
| | 60 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **4** | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | **5** |
| | 30 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | **2** |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **5** | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | **5** |
| | 30 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | **3** |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |

**Continuação da TABELA 10.**

| Animal | Dias | CL | GL | CB | CMA | MCD | MCL | RT | RP | SC | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **6** | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | **5** |
| | 30 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | **3** |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **7** | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | **6** |
| | 30 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | **4** |
| | 60 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **8** | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | **5** |
| | 30 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | **2** |
| | 60 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **9** | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | **3** |
| | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **10** | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | **3** |
| | 30 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | **2** |
| | 60 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **11** | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | **7** |
| | 30 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **2** |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **12** | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | **3** |
| | 30 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | **2** |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **13** | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | **4** |
| | 30 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | **2** |
| | 60 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **1** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| **14** | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | **6** |
| | 30 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | **3** |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | **1** |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |

CD- Claudicação; GL- Galope de lebre; CB- Cauda em bandeira; CMA- Contração da musculatura abdominal; MCD- Movimento cervical dorsal; MCL- Movimento cervical lateral; RT- Rigidez toracolombar; RP- Rigidez pélvica; SC- Tenta sair do círculo.

**TABELA 11. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro inspeção do exame físico (5% significância).**

| | - 1 - | - 2 - | - 3 - | - 4 - | - 5 - |
|---|---|---|---|---|---|
| **Soma dos Ranks =** | 65 | 51 | 41 | 28 | 25 |
| **Mediana =** | 3.5 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| **Média dos Ranks =** | 4.6429 | 3.6429 | 2.9286 | 2 | 1.7857 |
| **Média dos valores =** | 3.5714 | 1.5 | 0.8571 | 0.1429 | 0 |
| **Desvio padrão =** | 2.3766 | 1.2247 | 1.0271 | 0.3631 | 0 |
| **Friedman (Fr) =** | 31.3143 | | | | |
| **Graus de liberdade =** | 4 | | | | |
| **(p) =** | < 0.0001 | | | | |
| | | | | | |
| **Comparações:** | **Diferença** | **(p)** | | | |
| **Ranks 1 e 2 =** | 14 | ns | | | |
| **Ranks 1 e 3 =** | 24 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 1 e 4 =** | 37 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 1 e 5 =** | 40 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 2 e 3 =** | 10 | ns | | | |
| **Ranks 2 e 4 =** | 23 | ns | | | |
| **Ranks 2 e 5 =** | 26 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 3 e 4 =** | 13 | ns | | | |
| **Ranks 3 e 5 =** | 16 | ns | | | |
| **Ranks 4 e 5 =** | 3 | ns | | | |

**TABELA 12. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro palpação do exame físico (5% significância).**

| | - 1 - | - 2 - | - 3 - | - 4 - | - 5 - |
|---|---|---|---|---|---|
| **Soma dos Ranks =** | 70 | 54.5 | 39 | 24 | 22.5 |
| **Mediana =** | 8.5 | 3 | 1.5 | 0 | 0 |
| **Média dos Ranks =** | 5 | 3.8929 | 2.7857 | 1.7143 | 1.6071 |
| **Média dos valores =** | 8.3571 | 3.2143 | 1.2857 | 0.4286 | 0.3571 |
| **Desvio padrão =** | 3.6078 | 1.4769 | 0.8254 | 0.5136 | 0.4972 |
| **Friedman (Fr) =** | 47.2429 | | | | |
| **Graus de liberdade =** | 4 | | | | |
| **(p) =** | < 0.0001 | | | | |
| | | | | | |
| **Comparações:** | **Diferença** | **(p)** | | | |
| **Ranks 1 e 2 =** | 15.5 | ns | | | |
| **Ranks 1 e 3 =** | 31 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 1 e 4 =** | 46 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 1 e 5 =** | 47.5 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 2 e 3 =** | 15.5 | ns | | | |
| **Ranks 2 e 4 =** | 30.5 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 2 e 5 =** | 32 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 3 e 4 =** | 15 | ns | | | |
| **Ranks 3 e 5 =** | 16.5 | ns | | | |
| **Ranks 4 e 5 =** | 1.5 | ns | | | |

**TABELA 13. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro testes de mobilidade do exame físico (5% significância).**

| | - 1 - | - 2 - | - 3 - | - 4 - | - 5 - |
|---|---|---|---|---|---|
| **Soma dos Ranks =** | 68 | 55 | 37 | 25 | 25 |
| **Mediana =** | 6 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| **Média dos Ranks =** | 4.8571 | 3.9286 | 2.6429 | 1.7857 | 1.7857 |
| **Média dos valores =** | 5.0714 | 3 | 1 | 0 | 0 |
| **Desvio padrão =** | 2.2348 | 1.7097 | 1.0377 | 0 | 0 |
| **Friedman (Fr) =** | 41.3714 | | | | |
| **Graus de liberdade =** | 4 | | | | |
| **(p) =** | < 0.0001 | | | | |
| | | | | | |
| **Comparações:** | **Diferença** | **(p)** | | | |
| **Ranks 1 e 2 =** | 13 | ns | | | |
| **Ranks 1 e 3 =** | 31 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 1 e 4 =** | 43 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 1 e 5 =** | 43 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 2 e 3 =** | 18 | ns | | | |
| **Ranks 2 e 4 =** | 30 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 2 e 5 =** | 30 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 3 e 4 =** | 12 | ns | | | |
| **Ranks 3 e 5 =** | 12 | ns | | | |
| **Ranks 4 e 5 =** | 0 | ns | | | |

**TABELA 14. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro exame em movimento do exame físico (5% significância).**

| | - 1 - | - 2 - | - 3 - | - 4 - | - 5 - |
|---|---|---|---|---|---|
| **Soma dos Ranks =** | 70 | 56 | 37 | 23.5 | 23.5 |
| **Mediana =** | 5 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| **Média dos Ranks =** | 5 | 4 | 2.6429 | 1.6786 | 1.6786 |
| **Média dos valores =** | 4.8571 | 2.2143 | 0.6429 | 0 | 0 |
| **Desvio padrão =** | 1.4064 | 0.5789 | 0.4972 | 0 | 0 |
| **Friedman (Fr) =** | 48.2714 | | | | |
| **Graus de liberdade =** | 4 | | | | |
| **(p) =** | < 0.0001 | | | | |
| | | | | | |
| **Comparações:** | **Diferença** | **(p)** | | | |
| **Ranks 1 e 2 =** | 14 | ns | | | |
| **Ranks 1 e 3 =** | 33 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 1 e 4 =** | 46.5 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 1 e 5 =** | 46.5 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 2 e 3 =** | 19 | ns | | | |
| **Ranks 2 e 4 =** | 32.5 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 2 e 5 =** | 32.5 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 3 e 4 =** | 13.5 | ns | | | |
| **Ranks 3 e 5 =** | 13.5 | ns | | | |
| **Ranks 4 e 5 =** | 0 | ns | | | |

**TABELA 15. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro ecogenicidade do exame ultra-sonográfico (5% significância).**

| | - 1 - | - 2 - | - 3 - | - 4 - | - 5 - |
|---|---|---|---|---|---|
| **Soma dos Ranks =** | 370.5 | 293.5 | 204.5 | 166.5 | 135 |
| **Mediana =** | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| **Média dos Ranks =** | 4.75 | 3.7628 | 2.6218 | 2.1346 | 1.7308 |
| **Média dos valores =** | 2.1282 | 1.1026 | 0.5128 | 0.2692 | 0.0641 |
| **Desvio padrão =** | 0.888 | 0.5487 | 0.5031 | 0.4464 | 0.2465 |
| **Friedman (Fr) =** | 191.7949 | | | | |
| **Graus de liberdade =** | 4 | | | | |
| **(p) =** | < 0.0001 | | | | |
| | | | | | |
| **Comparações:** | **Diferença** | **(p)** | | | |
| **Ranks 1 e 2 =** | 77 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 1 e 3 =** | 166 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 1 e 4 =** | 204 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 1 e 5 =** | 235.5 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 2 e 3 =** | 89 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 2 e 4 =** | 127 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 2 e 5 =** | 158.5 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 3 e 4 =** | 38 | ns | | | |
| **Ranks 3 e 5 =** | 69.5 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 4 e 5 =** | 31.5 | ns | | | |

**TABELA 16. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro paralelismo do exame ultra-sonográfico (5% significância).**

| | - 1 - | - 2 - | - 3 - | - 4 - | - 5 - |
|---|---|---|---|---|---|
| **Soma dos Ranks =** | 102.5 | 161.5 | 272 | 300 | 334 |
| **Mediana =** | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| **Média dos Ranks =** | 1.3141 | 2.0705 | 3.4872 | 3.8462 | 4.2821 |
| **Média dos valores =** | 1.1026 | 1.6538 | 2.4231 | 2.6026 | 2.859 |
| **Desvio padrão =** | 0.7488 | 0.6206 | 0.547 | 0.4925 | 0.3503 |
| **Friedman (Fr) =** | 196.659 | | | | |
| **Graus de liberdade =** | 4 | | | | |
| **(p) =** | < 0.0001 | | | | |
| | | | | | |
| **Comparações:** | **Diferença** | **(p)** | | | |
| **Ranks 1 e 2 =** | 59 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 1 e 3 =** | 169.5 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 1 e 4 =** | 197.5 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 1 e 5 =** | 231.5 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 2 e 3 =** | 110.5 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 2 e 4 =** | 138.5 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 2 e 5 =** | 172.5 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 3 e 4 =** | 28 | ns | | | |
| **Ranks 3 e 5 =** | 62 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 4 e 5 =** | 34 | ns | | | |

**TABELA 17. Resultados do Teste de *Friedman* para o parâmetro processos articulares do exame ultra-sonográfico (5% significância).**

| | - 1 - | - 2 - | - 3 - | - 4 - | - 5 - |
|---|---|---|---|---|---|
| **Soma dos Ranks =** | 348 | 329.5 | 213 | 188 | 151.5 |
| **Mediana =** | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| **Média dos Ranks =** | 4.2439 | 4.0183 | 2.5976 | 2.2927 | 1.8476 |
| **Média dos valores =** | 1.439 | 1.2805 | 0.5244 | 0.3659 | 0.122 |
| **Desvio padrão =** | 0.8621 | 0.7416 | 0.633 | 0.6189 | 0.4552 |
| **Friedman (Fr) =** | 150.0463 | | | | |
| **Graus de liberdade =** | 4 | | | | |
| **(p) =** | < 0.0001 | | | | |
| | | | | | |
| **Comparações:** | **Diferença** | **(p)** | | | |
| **Ranks 1 e 2 =** | 18.5 | ns | | | |
| **Ranks 1 e 3 =** | 135 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 1 e 4 =** | 160 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 1 e 5 =** | 196.5 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 2 e 3 =** | 116.5 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 2 e 4 =** | 141.5 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 2 e 5 =** | 178 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 3 e 4 =** | 25 | ns | | | |
| **Ranks 3 e 5 =** | 61.5 | < 0.05 | | | |
| **Ranks 4 e 5 =** | 36.5 | ns | | | |

**TABELA 18. Resultados do Teste de Regressão Linear relacionando o parâmetro ecogenicidade do exame ultra-sonográfico com a somatória dos parâmetros do exame físico nos diferentes momentos do exame.**

| **Fontes de variação** | **GL** | | **SQ** | **QM** |
|---|---|---|---|---|
| **Regressão** | | 1 | 20.1349 | 20.1349 |
| **Erro** | | 3 | 0.1555 | 0.0518 |
| **Total** | | 4 | 20.2904 | --- |
| | | | | |
| **F (regressão)** | | 388.4285 | **p = 0.0003** | |
| **Variável dependente** | Coluna 1 | | | |
| **Variável independente** | Coluna 2 | | | |
| **Média (X)** | | 0.8154 | | |
| **Média (Y)** | | 1.825 | | |
| **Coef. de Determinação (R2)** | | **0.9923** | | |
| **R2 (ajustado)** | | 0.9898 | | |
| **Coeficiente de Correlação** | | 0.9962 | | |
| **Intercepto (a)** | | -0.3772 | t = -2.4954 | p = 0.0880 |
| **Coef. de Regressão (b)** | | 2.7009 | t = 19.7086 | **p < 0.0001** |
| **IC 95% (a)** | -0.858 a 0.104 | | | |
| **IC 95% (b)** | 2.265 a 3.137 | | | |
| **Equação** | Y' = a + bX | | | |

**TABELA 19. Resultados do Teste de Regressão Linear relacionando o parâmetro paralelismo do exame ultra-sonográfico com a somatória dos parâmetros do exame físico nos diferentes momentos do exame.**

| Fontes de variação | GL | SQ | QM |
|---|---|---|---|
| **Regressão** | 1 | 19.1119 | 19.1119 |
| **Erro** | 3 | 1.1785 | 0.3928 |
| **Total** | 4 | 20.2904 | --- |
| | | | |
| **F (regressão)** | 48.6499 | **p = 0.0050** | |
| **Variável dependente** | Coluna 1 | | |
| **Variável independente** | Coluna 3 | | |
| **Média (X)** | 2.1282 | | |
| **Média (Y)** | 1.825 | | |
| **Coef. de Determinação (R2)** | **0.9419** | | |
| **R2 (ajustado)** | 0.9226 | | |
| **Coeficiente de Correlação** | 0.9705 | | |
| **Intercepto (a)** | 8.2105 | t = 8.5755 | p = 0.0033 |
| **Coef. de Regressão (b)** | -3.0004 | t = -6.9750 | **p = 0.0060** |
| **IC 95% (a)** | 5.164 a 11.257 | | |
| **IC 95% (b)** | -4.369 a -1.632 | | |
| **Equação** | Y' = a + bX | | |

**TABELA 20. Resultados do Teste de Regressão Linear relacionando o parâmetro processos articulares do exame ultra-sonográfico com a somatória dos parâmetros do exame físico nos diferentes momentos do exame.**

| Fontes de variação | GL | SQ | QM |
|---|---|---|---|
| **Regressão** | 1 | 20.1349 | 20.1349 |
| **Erro** | 3 | 0.1555 | 0.0518 |
| **Total** | 4 | 20.2904 | --- |
| | | | |
| **F (regressão)** | 388.4285 | **p = 0.0003** | |
| **Variável dependente** | Coluna 1 | | |
| **Variável independente** | Coluna 2 | | |
| **Média (X)** | 0.8154 | | |
| **Média (Y)** | 1.825 | | |
| **Coef. de Determinação (R2)** | **0.9923** | | |
| **R2 (ajustado)** | 0.9898 | | |
| **Coeficiente de Correlação** | 0.9962 | | |
| **Intercepto (a)** | -0.3772 | t = -2.4954 | p = 0.0880 |
| **Coef. de Regressão (b)** | 2.7009 | t = 19.7086 | **p < 0.0001** |
| **IC 95% (a)** | -0.858 a 0.104 | | |
| **IC 95% (b)** | 2.265 a 3.137 | | |
| **Equação** | Y' = a + bX | | |

**TABELA 21. Graduação ultra-sonográfica das lesões encontradas no ligamento supra e interespinhosos e processos articulares dos animais examinados no dia do 1º exame (dia 0) e aos 30, 60, 90 e 120 dias após a última sessão da terapia por ondas de choque.**

| ANIMAIS | | 1 | | | 2 | | | | 3 | | | | 4 | | | 5 | | | | | | 6 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VÉRTEBRAS | Dias | T10 | T11 | T12 | T10 | T12 | T13 | L1 | T8 | T10 | L1 | L2 | T11 | T13 | T16 | T15 | T16 | T17 | T18 | L1 | L2 | T11 | T13 | T14 | T16 | T17 | T18 | L1 |
| Ecogenicidade | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 |
| | 30 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 60 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Paralelismo | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | 30 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | 60 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| | 90 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | 120 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Espaço interespinhoso | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Processo Espinhoso | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | 30 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | 60 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 90 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 120 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

**TABELA 21. Continuação.**

| ANIMAIS | | 7 | | | | | | 8 | | | | | | | 9 | | | | 10 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VÉRTEBRAS | Dias | T10 | T13 | T14 | T15 | T16 | T17 | T12 | T13 | T14 | T17 | T18 | L1 | L2 | T13 | T14 | T15 | T16 | T10 | T14 | T15 | T16 | T17 | T18 |
| Ecogenicidade | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| | 30 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 60 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 90 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 120 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Paralelismo | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | 30 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 60 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| | 90 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | 120 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Espaço interespinhoso | 0 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 2 | 1 | 0 | 4 | 4 | 0 |
| | 30 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 0 | 0 | 4 | 4 | 0 |
| | 60 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 0 |
| | 90 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 0 |
| | 120 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 0 |
| Processo Espinhoso | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| | 30 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| | 60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 90 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 120 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

**TABELA 21. Continuação.**

| ANIMAIS | | 11 | | | | | 12 | | | 13 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VÉRTEBRAS | Dias | T18 | L1 | L2 | L3 | L5 | T10 | L4 | L5 | T13 | T14 | T15 | T16 | T17 | T18 | L1 | L2 | L3 |
| Ecogenicidade | 0 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 30 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Paralelismo | 0 | 1 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 30 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 60 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | 90 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | 120 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Espaço interespinhoso | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Processo Espinhoso | 0 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 30 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 90 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 120 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

**TABELA 21. Continuação.**

| ANIMAIS | | 14 | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VÉRTEBRAS | Dias | T11 | T12 | T13 | T14 | T15 | T16 | T17 | T18 | L1 | L2 | L3 |
| Ecogenicidade | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| | 30 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| | 60 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| | 90 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 120 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Paralelismo | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 30 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 60 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| | 90 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | 120 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Espaço interespinhoso | 0 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 30 | 0 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 60 | 0 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 90 | 0 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 120 | 0 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Processo Espinhoso | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 30 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 90 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 120 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

**TABELA 22. Graduação ultra-sonográfica das lesões encontradas nos processos articulares dos animais examinados no dia do primeiro exame e aos 30, 60, 90 e 120 dias após a última sessão da terapia por ondas de choque.**

| ANIMAIS | | 1 | | | | | | 2 | | | | | | | | 3 | | | | 4 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VÉRTEBRAS | | L2 | | L3 | | L4 | | L2 | | L4 | | L5 | | L6 | | L3 | | L5 | | L1 | | L2 | | L5 | |
| | | D | E | D | E | D | E | D | E | D | E | D | E | D | E | D | E | D | E | D | E | D | E | D | E |
| LESÃO | Dias | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 | 3 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 3 | 0 | 2 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| | 30 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 3 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| | 60 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| ANIMAIS | | 5 | | | | | | 6 | | | | 7 | | | | | | 8 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VÉRTEBRAS | | L3 | | L4 | | L5 | | L5 | | L6 | | L1 | | L2 | | L3 | | L1 | | L2 | | L3 | |
| | | D | E | D | E | D | E | D | E | D | E | D | E | D | E | D | E | D | E | D | E | D | E |
| LESÃO | Dias | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| | 30 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 60 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 90 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |

**TABELA 22. Continuação.**

| ANIMAIS | | 9 | | | | | | 10 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | |
| VÉRTEBRAS | | T18 | | L1 | | L3 | | T17 | | T18 | | L1 | |
| | | D | E | D | E | D | E | D | E | D | E | D | E |
| LESÃO | Dias | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| | 30 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | 60 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 90 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| ANIMAIS | | 11 | | | | | | 12 | | | | 13 | | | | | | 14 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VÉRTEBRAS | | L3 | | L4 | | L5 | | L5 | | L6 | | T18 | | L1 | | L3 | | L3 | | L4 | | L5 | |
| | | D | E | D | E | D | E | D | E | D | E | D | E | D | E | D | E | D | E | D | E | D | E |
| LESÃO | Dias | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | 30 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | 60 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | o | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | 90 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

## BRAZILIAN JOURNAL OF VETERINARY RESEARCH AND ANIMAL SCIENCE

**Normas editoriais**

**Artigo completo**

1 - Deverá ser inédito e destinar-se exclusivamente ao periódico **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**.

2 - Limitar-se a um máximo de dez páginas digitadas.

3 - Ser escrito em língua portuguesa, na ortografia oficial, ou em língua inglesa.

4 - Usar somente nomenclaturas oficiais e abreviaturas consagradas, não empregando abreviaturas no título do artigo.

5 - Ser estruturado dentro dos seguintes itens:

a) Página de rosto
b) Título em português e inglês
c) Introdução
d) Material e Método
e) Resultados
f) Discussão
g) Conclusões
h) Referências Bibliográficas
i) Resumo/Summary e Unitermos/Uniterms.

Os itens Resultados, Discussão e Conclusões poderão ser colocados em uma única seção, salvo entendimento contrário do Corpo Editorial.

6 - Apresentar, obrigatoriamente, dois resumos, nos idiomas inglês e português, não devendo ultrapassar 250 (duzentos e cinqüenta) palavras, seguidos dos unitermos, limitados a 5 (cinco), que correspondem a palavras ou expressões que identificam o conteúdo do artigo. Os resumos não têm parágrafos e seus unitermos devem estar escritos na forma maiúscula e minúscula.

**Nota prévia**

1 - Deverá ser inédita e destinar-se exclusivamente ao periódico **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**.

2 - Limitar-se ao máximo de três páginas digitadas.

3 - Ser escrita em língua portuguesa, na ortografia oficial, ou em língua inglesa.

4 - Usar somente as nomenclaturas oficiais e abreviaturas consagradas.

5 - Não deverão ser subdivididos em seções separadas (Introdução, Material e Método etc.), mas deverão apresentar, obrigatoriamente, dois resumos, com Unitermos, à semelhança do que foi descrito para a apresentação de **Artigo completo**, além de Referências Bibliográficas.

**Artigo de revisão**

Os artigos de revisão só poderão ser publicados por especialistas de renome a convite da Comissão de Publicação. Entretanto, o esboço de um artigo de revisão poderá ser submetido à Comissão de Publicação sem prévia consulta e, se este for considerado apropriado, o(s) autor(es) será(ão) convidado(s) a preparar o artigo para publicação. Esses artigos deverão seguir as normas de **Artigo completo**, porém sem subdivisão em Introdução, Material e Método, Resultados e Discussão, preservando-se apenas dois resumos, com Unitermos, à semelhança do que foi descrito para a apresentação de **Artigo completo**, além de Referências Bibliográficas.

## Apresentação dos trabalhos

1 - **Digitação**: original em disquete 3 1/2" de alta densidade, devidamente identificado com o título do artigo e nome do(s) autor(es) e três cópias impressas, inclusive suas tabelas e referências bibliográficas; deve ser digitado obrigatoriamente em formato A4 (21,0 x 29,7cm), espaço duplo, em uma só face de papel, margens de 2,5cm, fonte Times New Roman tamanho 10 e numeração consecutiva das páginas. Ilustrações e legendas devem ser relacionadas em folhas separadas. Os artigos deverão ser apresentados utilizando-se o editor de texto Microsoft Word.

2 - **Página de rosto**: todo artigo deve ter uma página de rosto com o título do artigo, nome(s) do(s) autor(es) e instituição de origem. O rodapé da página deverá mencionar o endereço completo (inclusive e-mail) do autor a quem deverão ser encaminhadas as correspondências. Observar que unicamente nesta página conste a identificação dos autores, para o devido sigilo e imparcialidade. Se o artigo for subvencionado, mencionar a instituição que o patrocinou, assim como os agradecimentos.

3 - **Tabelas**: devem ser numeradas em algarismos arábicos e encabeçadas pelo título, seguido de local e data. Na montagem das tabelas seguir: IBGE. Normas de apresentação tabular. 3.ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993. 61p.. O limite de tabelas por trabalho é de cinco. Em casos excepcionais, conhecida a opinião do Corpo Editorial, este número poderá ser ultrapassado. No texto devem ser indicadas pela abreviatura Tab.

4 - **Ilustrações (fotografias, gráficos, desenhos ou esquemas)**: devem ser numeradas consecutivamente com algarismos arábicos e citadas como figuras. As fotografias deverão ser identificadas com o título do artigo e o nome do autor principal, além de conter no verso a indicação de seu correto posicionamento. Gráficos, desenhos ou esquemas deve ser fornecidos em folha à parte identificada com o título do artigo e o nome do autor principal, além das respectivas legendas. Todas as ilustrações deverão ser fornecidas em três vias. Os gráficos devem trazer sempre os valores numéricos que lhes deram origem. Desenhos e esquemas devem apresentar boa qualidade técnica e artística (caso tenham sido gerados com o auxílio do computador, sempre acompanhados dos originais impressos). Aceitar-se-á um número máximo de nove ilustrações por artigo, distribuídas da seguinte forma: três fotografias, três gráficos e três desenhos/esquemas. Acima deste limite, as despesas com reprodução correrão por conta do autor. Ilustrações coloridas, independentemente do número, serão cobradas. No texto devem ser indicadas pela abreviatura Fig.

5 - **Referências bibliográficas**: devem ser arranjadas em ordem alfabética por sobrenome do autor e numeradas consecutivamente. Os títulos de periódicos devem ser mencionados de maneira uniforme, ou seja, todos por extenso. As referências

seguem a normalização da NBR-6023/2000, que deverá ser consultada para outros tipos de documentos não exemplificados nas Instruções aos Autores.

**Exemplo de periódico**

KOTZEKIDOV, P.; BLOUKAS, J.G. Effect of protective cultures and packaging film permeatibility on shelf-life of sliced vacuum-pocked cooked ham. **Meat Science**, v.42, n.3, p.333-45, 1996.

**Exemplo de livro no todo**

HALLIWELL, R.E.W.; GORMAN, N.T. **Veterinary clinical immunology**. London : W.B. Saunders, 1989. 548 p.

**Exemplo de autor diferente para o livro e capítulo**

FENNER, W.R. Avaliação neurológica dos pacientes. In: ETTINGER, S.J. **Tratado de medicina interna veterinária. 3.ed. São Paulo : Manole, 1992**. p.577-606.

**Exemplo de mesmo autor para o livro e capítulo**

THORTON, H. Deleterius changes in meat. In: THORTON, H. **Aspects of meat inspection**. London: Thindall & Cassel, 1973. p. 63-72.

**Exemplo de tese**

BIRGEL, E. H. **Estudo do quadro eritrocitário de caprinos (Capra hircus, L.) normais criados no Estado de São Paulo**: influências de fatores raciais, sexuais, etários e alimentares, 1973. 92 f. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

**Exemplo de evento**

OLIVEIRA, C.A. Hormonoterapia em cadelas e gatas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 9., Belo Horizonte, 1991. **Anais**. Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1991. p.100-11.

**Exemplo de monografia eletrônica considerada no todo**

POORE, M. H. **Alternative feeds for beef cattle**. North Carolina: North Carolina Corporative Extension Service, 1994. Disponível em: <http://www.ces.ncsu.edu/drought/dro-28.html>. Acesso em: 23 abr. 1997.

**Exemplos de artigos de periódicos eletrônicos**

MENDONÇA JR., C.X.; MARTINS, A.P.; MORI, A.V.; SILVA, A.B.; MORI, C.S. Efeito da adição de óleo de peixe à dieta sobre o desempenho e níveis de lípides plasmáticos e de colesterol no ovo de galinhas poedeiras. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.37, n.1. 2000. Disponível em: <http:/cgi_bin/wxis.exe/iach/scielo>. Acesso em: 31 jan. 2001

6 - **Citações no texto**: devem ser feitas por número sobrescrito. Quando indispensável para a compreensão do texto, combinar sobrenome do autor com

indicação do número sobrescrito correspondente ao número que aparece nas Referências Bibliográficas. Neste caso, quando se tratar de dois autores, ambos devem ser citados. No caso de mais de dois autores, a citação deve ser acompanhada pelo sobrenome do primeiro autor seguido da expressão et al., em letra maiúscula e minúscula, conforme exemplos abaixo:

Triparthy e Hanson[11]

Yanaguita et al.[9]

## Journal of Equine Veterinary Science

The *Journal of Equine Veterinary Science (JEVS)* is an international publication designed for the practicing equine veterinarian, equine researcher, and other equine health care specialist. Published monthly, each issue of *JEVS* includes original scientific research, case reports, and review articles from leaders in the equine veterinary field. The journal also includes regular features such as meeting and conference reports, news, and literature reviews to help equine practitioners stay current with the issues affecting their practice. Breeders, trainers, and others involved in horse production and management will also find the *Journal of Equine Veterinary Science* an invaluable resource.

**Types of contribution**

1. Original Research
2. Review Article
3. Case Report
4. Short Communication
5. Clinical Procedure
6. Special Section
7. Resident Publication
8. Book Review
9. Calendar of Events

*Original Research:* Research or extensive clinical reports containing significant new findings. The material presented should be original and not have been published elsewhere, except in a preliminary form. Papers will be reviewed by referees familiar with the subject matter of the paper. Revisions are likely to be expected. *Review Articles* should cover subjects falling within the scope of the journal, which are of active current interest. Papers need not contain original work or ideas. They will be reviewed for completeness, accuracy, style and suitability of content by referees familiar with the subject and the Editor-in-Chief. Revisions may be requested. *Case Reports* are practitioner-oriented reports meant to communicate the facts of an interesting case or series of cases. Papers will be peer reviewed. Revisions are likely to be expected.The major concerns of the critique will be accuracy of diagnosis and relevance to equine practice.

*Short Communications* are intended to provide quick publication of highly relevant and interesting information. Manuscripts should contain original data and be limited to 2000 words. The number of tables and figures are limited to two each. A limited number of references should be included. Manuscripts will be peer reviewed by two reviewers and the Editor.

*Clinical Procedures* should describe a procedure or technique that must include 1) an overview and a description of the procedure; 2) a detailed series of images and descriptive text describing each step of the procedure; 3) a detailed description of the instruments and other materials needed to perform the procedure as well as trade name, manufacturer's name and address; 4) a summary or conclusion; and 5) references. Additional information that is acceptable for this section are topics of current interest to our colleagues whether it be a technique or subject that can be used in the clinical situation. "New drug regimens for use in the horse" is one example of such a clinical topic that has direct application to the equine.

*Special Sections* are meant to communicate an idea or opinion. Sections include Equine Foot Science; Sports Medicine; and Equine Nutrition. Material for special sections should be limited to 1500 words and should indicate the section for which it is intended. Generally these papers will not be subjected to peer review.

*Resident Publication:* Residents in all equine disciplines are invited to present their work in this section. The study must be completed during their residency training and a letter provided by their advisor or supervisor confirming that they are in agreement with the submission. Residents may submit their work under the categories Original Research, Review or Case Report. Papers will be reviewed by two referees familiar with the subject matter and the Editor.

*Book Reviews* are accepted and should provide an overview of the work's contents and a critique of the work's value. Book reviews should be limited to 1000 words.

*Calendar of Events: JEVS* is pleased to publish information on veterinary and equine meetings. Please send the following information to the Editor. Date of the event, title, organization offering the event, location, contact information and number of CE credits available. Please allow 3 months for the listing to be published.

**Peer review**

All submissions will be reviewed by two to three anonymous reviewers to evaluate them for originality, clear statement of a hypothesis, experimental design appropriate for the hypothesis, statistics, completeness of methods, and thoughtfulness of the discussion and conclusions that are supported by data. If only two reviews are solicited/received and there is conflict in their assessment, a third review will be undertaken. Authors may name up to five potential reviewers when they submit the manuscript and must provide complete contact information, including e-mail addresses; however, the Editor-in-Chief retains the right to assign different reviewers as deemed appropriate.

**Authors' Rights**

As an author you (or your employer or institution) may do the following:

- make copies (print or electronic) of the article for your own personal use, including for your own classroom teaching use
- make copies and distribute such copies (including through e-mail) of the article to research colleagues, for the personal use by such colleagues (but not commercially or systematically, e.g., via an e-mail list or list server)
- post a pre-print version of the article on Internet websites including electronic pre-print servers, and to retain indefinitely such version on such servers or sites
- post a revised personal version of the final text of the article (to reflect changes made in the peer review and editing process) on your personal or institutional website or server, with a link to the journal homepage (on elsevier.com)
- present the article at a meeting or conference and to distribute copies of the article to the delegates attending such a meeting
- for your employer, if the article is a 'work for hire', made within the scope of your employment, your employer may use all or part of the information in the article for other intra-company use (e.g., training)
- retain patent and trademark rights and rights to any processes or procedure described in the article
- include the article in full or in part in a thesis or dissertation (provided that this is not to be published commercially)
- use the article or any part thereof in a printed compilation of your works, such as collected writings or lecture notes (subsequent to publication of your article in the journal)
- prepare other derivative works, to extend the article into book-length form, or to otherwise re-use portions or excerpts in other works, with full acknowledgement of its original publication in the journal

**NIH "Public Access" Policy**
US National Institutes of Health (NIH) voluntary posting (" Public Access") policy Elsevier facilitates author response to the NIH voluntary posting request (referred to as the NIH "Public Access Policy"; see http://www.nih.gov/about/publicaccess/index.htm ) by posting the peer-reviewed author's manuscript directly to PubMed Central on request from the author, 12 months after formal publication. Upon notification from Elsevier of acceptance, we will ask you to confirm via e-mail (by e-mailing us at NIHauthorrequest@elsevier.com) that your work has received NIH funding and that you intend to respond to the NIH policy request, along with your NIH award number to facilitate processing. Upon such confirmation, Elsevier will submit to PubMed Central on your behalf a version of your manuscript that will include peer-review comments, for posting 12 months after formal publication. This will ensure that you will have responded fully to the NIH request policy. There will be no need for you to post your manuscript directly with PubMed Central, and any such posting is prohibited.

**Submission of manuscripts**
All manuscripts submitted to the Journal of Equine Veterinary Science should be sent electronically (including complete artwork) via email to the Editor-in-Chief at: esquires@colostate.edu, or on CD to Journal of Equine Veterinary Science, c/o E.L. Squires, Colorado State University, ARBL 1683, Fort Collins, CO 80523-1683. Text should be in Microsoft Word. All digital artwork submissions MUST adhere to Elsevier's electronic artwork guidelines. The guidelines can be found at the following URL: http://www.elsevier.com/artwork .

**Copyright**
Submission of an article is understood to imply that the article is original and not being considered for publication elsewhere. Submission also implies that all authors have approved the paper for release and are in agreement with its content, and that any person cited as a source of personal communications has approved such citation. It is understood that materials accepted for publication reflect the opinion(s) of the author(s) and should not be construed to represent the opinion of the Editor, the Editorial Board or the Publisher.

Upon acceptance of the article by the journal, the author(s) will be required to transfer the copyright of the article to the Publisher. This transfer will enable the widest possible dissemination of information.

**Preparation of manuscripts**

Authors should have their manuscripts reviewed before submission by persons who have advanced command of English spelling, grammar, syntax and semantics and who are familiar with scientific style.

1. Manuscripts should be written in clear, concise and grammatically correct English and formatted according to the instructions listed below. Authors whose native language is not English are strongly advised to have their manuscripts checked by an English-speaking colleague prior to submission. Manuscripts that do not conform to standard English style, usage and grammar, and/or which are not adequately prepared, will be returned to the authors for modification prior to scientific review. Authors please note: Upon request, the Editorial Office will provide authors with a list of people who can check and improve the English of their paper (before submission).
2. Every page of the manuscript, including the title page, references, tables, etc. should be numbered. Also, each line of text should also be numbered consecutively.

However, in the text no reference should be made to page numbers; if necessary, one may refer to sections. Avoid excessive usage of italics to emphasize part of the text.

3. Manuscripts are required to be organized in the following order (arrangement of the sections should be modified as appropriate for review articles, case reports, special section, and book review submissions after consultation with the Editor.):

*Title Page* (to include):

-Title, which should be clear, descriptive and not too long
-Running title, not more than 48 characters
-Names, degrees, and professional affiliations of all author(s)
-Current and complete postal addresses of all authors and affiliate institutions
- Clearly indicated Corresponding author with complete correspondence information including mailing address, full telephone and fax numbers, and e-mail address to which proofs should be sent

*Abstract:* on a separate sheet not more than 250 words. The abstract should include the objective, main findings of the paper, and conclusions.

*Five keywords* (indexing terms)

*Introduction:* should acquaint the reader with the subject and justify the objective(s) of the research. There should be three parts to the introduction: first, a clear description of the nature and extent of the problem to be studied; second, a presentation of the pertinent research by others in the field of the study; and third, a statement of how the authors' study challenges, expands or improves the known material. The hypothesis or objective(s) addressed in the study must be clearly stated in the final paragraph.

*Manuscript Body:* The body of the manuscript must have suitable subheadings.

*Materials and Methods (if appropriate)*: must contain enough information to allow another scientist to duplicate the study. Materials should be named specifically, including the manufacturer, city and state or country where the equipment or supplies were obtained. Descriptions of animals should include species, breed, sex, and age as well as husbandry methods, climate, photoperiod and geographic location of the study. A logical description of the experimental methods should follow and should include an explanation of the experimental design. Here, it may be useful to prepare a table or schematic diagram to explain procedures, such as how the animals were divided into groups or how samples were obtained. The method of statistical evaluation must be stated, the treatment and response variables identified, and assignment of experimental units into groups specified.

*Results (if appropriate):* must contain sufficient information to fully describe the outcome of the research. The use of tables and figures is encouraged, but use text to emphasize important points, to connect results with one another, and to restate the significant findings. Tables and figures must contain enough information within them and in their respective titles or legends to be understandable without referring to the text.

*Discussion and Conclusion:* contains an explanation of the meaning of the results. The principles, relationships, and general truths shown by the results should be presented without retelling the results if at all possible. Exceptions or lack of correlation should be pointed out and unsettled points defined. Agreement or disagreement with previous

work should be shown. The theoretical or practical implications of the work should be discussed. Finally, the major conclusions and implications should be stated in a brief paragraph.

*Acknowledgements* and any additional information concerning research grants, etc.

*References*

*Tables*

*Figure captions*

In typing the manuscript, titles and subtitles should not be run within the text. They should be typed on a separate line, without indentation. Use lower-case letter type.

SI units should be used.

When a typewritten character may have more than one meaning (e.g. the lower case letter l may be confused with the numeral 1), a note should be inserted in a circle in the margin to make the meaning clear to the typesetter. If Greek letters or uncommon symbols are used in the manuscript, they should be written very clearly, and if necessary a note such as "Greek lower-case chi" should be put in the margin and encircled.

Elsevier reserves the privilege of returning to the author for revision accepted manuscripts and illustrations that are not in the proper form given in this guide.

**Tables**

1. All tables should be referred to in the text by consecutive Arabic numerals (Table 1, Table 2, etc.).
2. Authors should take notice of the limitations set by the size and layout of the journal. Large tables should be avoided. Reversing columns and rows will often reduce the dimensions of a table.
3. If many data are to be presented, an attempt should be made to divide them over two or more tables.
4. Tables should be numbered according to their sequence in the text. The text should include references to all tables.
5. Each table should be typewritten on a separate page of the manuscript. Tables should never be included in the text.
6. Each table should have a brief and self-explanatory title.
7. Column headings should be brief, but sufficiently explanatory. Standard abbreviations of units of measurement should be added between parentheses.
8. Vertical lines should not be used to separate columns. Leave some extra space between the columns instead.
9. Any explanation essential to the understanding of the table should be given as a footnote at the bottom of the table.

**Illustrations**

1. All digital artwork MUST adhere to the *Elsevier Author Artwork Instructions* found at the following URL: http://www.elsevier.com/artwork . Any illustrations

submitted in a format not acceptable for print will be returned to the author, and a new file requested.

2. All illustrations should be referred to in the text by consecutive Arabic numerals (Fig. 1, Fig. 2, etc).

3. Units should be indicated in the figures.

4. Each illustration should be identified by its number and the name of the first author. An indication of the top of the illustrations is required in photographs of profiles, thin sections, and other cases where doubt can arise.

5. Illustrations should be designed with the format of the page of the journal in mind. Illustrations should be of such a size as to allow a reduction of 50%.

6. Make sure that the size of the lettering is big enough to allow a reduction of 50% without becoming illegible. The lettering should be in English. Use the same kind of lettering throughout and follow the style of the journal.

7. If a scale should be given, use bar scales on all illustrations instead of numerical scales that must be changed with reduction.

8. Each illustration must have a caption. The captions to all illustrations should be typed on a separate sheet of the manuscript.

9. Explanations should be given in the typewritten legend. Drawn text in the illustrations should be kept to a minimum.

10. Photographs are only acceptable if they have good contrast and intensity. Reproductions of photographs already printed cannot be accepted.

11. If, together with your accepted article, you submit usable color figures, Elsevier will ensure that these figures appear free-of-charge in color.

**Preparation of supplementary data**

Elsevier now accepts electronic supplementary material to support and enhance your scientific research. Supplementary files offer the author additional possibilities to publish supporting applications, movies, animation sequences, high-resolution images, background datasets, sound clips and more. Supplementary files supplied will be published online alongside the electronic version of your article in Elsevier web products, including ScienceDirect: http://www.sciencedirect.com . In order to ensure that your submitted material is directly usable, please ensure that data are provided in one of our recommended file formats. Authors should submit the material in electronic format together with the article and supply a concise and descriptive caption for each file. Detailed instructions are available online on Elsevier's Journal Authors' Home at the following URL: http://www.elsevier.com/artwork

**References**

1. All publications cited in the text should be presented in a Reference section immediately following the Acknowledgements.

2. References in the text should be indicated by Arabic numerals in brackets (with multiple citations separated by a comma with no space between comma an next citation, and three or more consecutive citations separated by a hyphen) and should be listed in the Reference section in numerical order with reference number enclosed in brackets. See recent issue of *Journal of Equine Veterinary Science* for examples.

3. References should use the following style: a. *For periodicals*
Connor EE, Ashwell MS, Dahl GE. Characterization and expression of the bovine growth hormone-releasing hormone (GHRH) receptor. Domest Anim Endocrinol 2002;22:189-200.

b. *For books*

Betteridge KJ. Embryo Transfer. In: Reproduction in Domesticated Animals, King GJ (Ed.), World Animal Science B9, Elsevier B.V., 1993, pp. 413-418.

c. *For multi-author books*

Van Zutphen LFM, Baumans V, Beynen AC. Principles of Laboratory Animal Science, Revised Edition. Elsevier B.V., 2001.

4. Abbreviate the titles of periodicals mentioned in the list of references in accordance with BIOSIS Serial Sources, published annually by BIOSIS. The correct abbreviation for this journal is: Domest Anim Endocrinol.

5. In the case of publications in any language other than English, the original title is to be retained. However, the titles of publications in non-Latin alphabets should be transliterated, and a notation such as "(in Russian)" or "(in Greek, with English abstract)" should be added.

6. Work accepted for publication but not yet published should be referred to as "in press".

7. References concerning unpublished data and "personal communications" should not be cited in the reference list but may be mentioned in the text.

**Footnotes**

1. Footnotes should only be used if absolutely essential. In most cases it should be possible to incorporate the information into the normal text.

2. If used, they should be numbered in the text, indicated by superscript numbers, and kept as short as possible.

**Nomenclature**

1. Authors and editors are, by general agreement, obliged to accept the rules governing biological nomenclature, as laid down in the *International Code of Botanical Nomenclature*, the I*nternational Code of Nomenclature of Bacteria*, and the *International Code of Zoological Nomenclature*.

2. All biotica (crops, plants, insects, birds, mammals, etc.) should be identified by their scientific names when the English term is first used, with the exception of common domestic animals.

3. All biocides and other organic compounds must be identified by their Geneva names when first used in the text. Active ingredients of all formulations should be likewise identified.

4. For chemical nomenclature, the conventions of the *International Union of Pure and Applied Chemistry* and the official recommendations of the *IUPAC-IUB Combined Commission on Biochemical Nomenclature* should be followed.