



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS CURITIBANOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA  
CONVENCIONAL E INTEGRATIVA

Tainã Kuwer Jacobsen

**Eficácia da mesoterapia por meio de avaliação clínica e termográfica de equinos com alterações no esqueleto axial**

Curitibanos  
2023

Tainã Kuwer Jacobsen

**Eficácia da mesoterapia por meio de avaliação clínica e termográfica de equinos com alterações no esqueleto axial**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária Convencional e Integrativa da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Saúde Animal.

Orientador(a): Prof.(a) Dra. Grasiela De Bastiani

Curitiba

2023

Jacobsen, Tainã Kuwer

Eficácia da mesoterapia por meio de avaliação clínica, termográfica e ultrassonográfica de equinos com alterações no esqueleto axial / Tainã Kuwer Jacobsen ; orientadora, Grasiela De Bastiani, 2023.

74 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária Convencional e Integrativa, Curitibanos, 2023.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária Convencional e Integrativa. 2. Clínica e Cirurgia de Equinos. 3. Terapias Integrativas. 4. Mesoterapia. 5. Dores de coluna. I. De Bastiani, Grasiela. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós Graduação em Medicina Veterinária Convencional e Integrativa. III. Título.

Tainã Kuwer Jacobsen

**Eficácia da mesoterapia por meio de avaliação clínica e termográfica de equinos com alterações no esqueleto axial**

O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado, em 13 de fevereiro de 2023, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Flavio Desessards De La Côte  
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

Prof.(a) Dr. Marcos da Silva Azevedo  
Universidade Federal do Pampa (Unipampa)

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestre em Saúde Animal.

Insira neste espaço a  
assinatura digital

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Insira neste espaço a  
assinatura digital

Prof.(a) Dr.(a) Grasiela De Bastiani  
Orientador(a)

Curitiba, 2023

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em especial a professora Dra. Grasiela De Bastiani, que desde a graduação sempre acreditou no meu potencial e confiou no meu trabalho. Obrigada pelas oportunidades, ensinamentos e apoio.

Agradeço a Cavalaria da Polícia Militar de São José, por disponibilizarem os equinos e a localização para realização do estudo, além de toda estadia. Sempre fomos muito bem recebidos e acolhidos.

Agradeço a todos professores, colegas de profissão e estudantes, que me auxiliaram na realização do experimento. Em especial ao professor Marcos da Silva Azevedo. Muito Obrigada!

Agradeço aos meus pais, Edgar Jacobsen Neto e Ana Paula Kuwer, por sempre apoiarem minha caminhada acadêmica e fazerem do meu sonho o seus.

Agradeço ao meu irmão, Marcelo Kuwer Maciel e minha cunhada, Mayara Reinlein, pelas palavras de carinho, incentivo e apoio.

Agradeço aos meus amigos e familiares, que acompanham a minha jornada e vibram por cada conquista minha.

## RESUMO

As dores de coluna em equinos podem estar associadas a alterações ósseas, musculares e ou ligamentares, necessitando de diagnóstico preciso e tratamento adequado. A mesoterapia é descrita como um procedimento minimamente invasivo, onde substâncias farmacológicas são aplicadas por meio de micro agulhas na camada dérmica da pele. A terapia intradérmica local é recomendada com o propósito de diminuir as doses medicamentosas sistêmicas e seus efeitos adversos, atuando diretamente na região da dor. O presente estudo tem como objetivo determinar a eficácia da mesoterapia como tratamento e controle da dor em equinos com alterações de coluna cervical e toracolombar. Quarenta equinos sediados na Cavalaria da Polícia Militar Montada de São José – SC foram submetidos à avaliação clínica, termográfica e ultrassonográfica do esqueleto axial, bem como, avaliação objetiva por meio do Lameness Locator®. Após a avaliação pré tratamento (T0), os equinos foram divididos em quatro grupos: Grupo 1A (coluna cervical, tratamento com solução fisiológica, n=10); Grupo 1B (coluna cervical, tratamento com sulfato de dexametasona (0,05mg/kg), n=10); Grupo 2A (coluna toracolombar, tratamento com solução fisiológica, n=10) e Grupo 2B (coluna toracolombar, tratamento com sulfato de dexametasona (0,05 mg/kg), n=10). Posteriormente a aplicação da mesoterapia, os animais foram reavaliados nos momentos T1 (48h após), T2 (15 dias após), T3 (30 dias após) e T4 (60 dias após). Seguida as reavaliações e compilação dos dados, as variáveis mobilidade, miopenia, termografia e objetiva foram submetidos à análise estatística de Wilcoxon e Mann-Whitney, a nível de significância de 5%, por meio do software RStudio®. Em relação aos resultados, observou-se que houve diminuição nos escores de mobilidade e termografia cervical no momento T1 e nos escores de miopenia até o momento T2 ( $p < 0,05$ ). Houve diminuição nos escores de mobilidade e miopenia toracolombar até o momento T4, enquanto no escores de termografia até o momento T2 ( $p < 0,05$ ). Na avaliação objetiva, o grupo 2B apresentou diminuição nos graus de claudicação no momento T4 ( $p < 0,05$ ). A técnica de mesoterapia mostrou-se eficaz no tratamento e controle da dor de coluna dos equinos avaliados, principalmente em relação as variáveis clínicas de mobilidade e miopenia. Estatisticamente não se observou diferença entre os tratamentos ( $p > 0,05$ ), entretanto, os grupos tratados com sulfato de dexametasona apresentaram um tempo de ação mais prolongado. Portanto, a teoria baseada na eficácia da mesoterapia por meio do microagulhamento é fundamentada com os resultados obtidos. Logo, é uma alternativa de tratamento e controle da dor de coluna em equinos de esporte que são submetidos a controle antidoping.

**Palavras-chave:** dores de coluna, mesoterapia, equino, cervical, toracolombar.

## ABSTRACT

Back pain in horses may be associated with bone, muscle and/or ligament changes, requiring accurate diagnosis and adequate treatment. Mesotherapy is described as a minimally invasive procedure, where pharmacological substances are applied through micro needles in the dermal layer of the skin. Local intradermal therapy is recommended with the aim of reducing systemic drug doses and their adverse effects, acting directly on the pain region. The present study aims to determine the effectiveness of mesotherapy as a treatment and pain control in horses with cervical and thoracolumbar spine abnormalities. Forty horses from the Mounted Police of São José - SC were submitted to clinical, thermographic and ultrasonographic evaluation of the axial skeleton, as well as objective evaluation through the Lameness Locator®. After the pre-treatment evaluation (T0), the horses were divided into four groups: Group 1A (cervical spine, treatment with saline solution, n=10); Group 1B (cervical spine, treatment with dexamethasone sulfate (0.05mg/kg), n=10); Group 2A (thoracolumbar spine, treatment with saline solution, n=10) and Group 2B (thoracolumbar spine, treatment with dexamethasone sulfate (0.05 mg/kg), n=10). After the application of mesotherapy, the animals were reassessed at T1 (48 hours after), T2 (15 days after), T3 (30 days after) and T4 (60 days after). After the reassessments and compilation of the data, the variables mobility, myopenia, thermography and objective were submitted to the statistical analysis of Wilcoxon and Mann-Whitney, at a significance level of 5%, using the RStudio® software. Regarding the results, it was observed that there was a decrease in cervical mobility and thermography scores at T1 and in myopenia scores up to T2 ( $p < 0.05$ ). There was a decrease in mobility scores and thoracolumbar myopenia up to T4, while in thermography scores up to T2 ( $p < 0.05$ ). In the objective evaluation, group 2B showed a decrease in claudication degrees at T4 ( $p < 0.05$ ). The mesotherapy technique proved to be effective in the treatment and control of back pain in the evaluated horses, mainly in relation to the clinical variables of mobility and myopenia. Statistically, no difference was observed between treatments ( $p > 0.05$ ), however, the groups treated with dexamethasone sulfate showed a longer duration of action. Therefore, the theory based on the effectiveness of mesotherapy through microneedling is substantiated with the results obtained. Therefore, it is an alternative for the treatment and control of back pain in sport horses that are submitted to anti-doping control.

**Keywords:** back pain; mesotherapy; horse; cervical; thoracolumbar.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Cavalaria da Polícia Militar de São José. Estrutura do Galpão com cocheiras internas individuais para cada equino(A). Estrutura do Galpão com cocheiras externas individuais para cada equino e espaço para armazenamento de ração e volumoso (B).....	30
<b>Figura 2</b> – Realização do exame ultrassonográfico da coluna cervical esquerda a nível C6-C7 (A). Imagem ultrassonográfica transversal da coluna cervical a nível C6-C7 (B).....	32
<b>Figura 3</b> – Realização do exame ultrassonográfico da coluna toracolombar direita (A). Imagem ultrassonográfica transversal da coluna toracolombar esquerda a nível T18-L1 (B).....	32
<b>Figura 4</b> – Inspeção visual estática da coluna cervical esquerda (A). Estímulo alimentar para induzir o movimento de lateralização da coluna cervical (B). Mobilidade de lateralização direita da coluna cervical sem alteração (C). Mobilidade de lateralização esquerda da coluna cervical sem alteração (D).....	33
<b>Figura 5</b> – Estímulo alimentar para induzir o movimento de flexão da coluna cervical (A e B) .....	34
<b>Figura 6</b> – Teste de palpação e pressão de toda extensão da coluna toracolombar (A). Teste de pressão na região ventral do abdômen sobre a linha alba cranialmente a cicatriz umbilical (B). Movimento flexão da coluna toracolombar sem alteração (C).....	35
<b>Figura 7</b> – Imagem termográfica da coluna cervical esquerda com presença de áreas frias (A). Imagem termográfica da coluna cervical esquerda com presença de áreas quentes (B).....	36
<b>Figura 8</b> – Imagem termográfica da coluna toracolombar com presença de áreas quentes (A e B) .....	37
<b>Figura 9</b> – Posicionamento dos sensores inerciais na região da cabeça (A) e membro torácico direito (B).....	38
<b>Figura 10</b> – Antissepsia da coluna cervical para aplicação da mesoterapia. Assepsia de toda extensão por meio de gaze embebida com iodopolvidona 10% (A). Remoção com gaze embebida em álcool 70% (B).....	40

<b>Figura 11</b> – Seringa de 20 ml estéril acoplada a um multi-injetor com cinco agulhas de 4 mm (MesoDERM) (A). Coluna cervical após aplicação da mesoterapia (B).....	41
<b>Figura 12</b> – Coluna Toracolombar. Durante aplicação da mesoterapia (A e B). Após aplicação da mesoterapia (C).....	41

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Porcentagem de animais para cada escore da avaliação clínica de miopenia do Grupo 1A nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.....	46
<b>Gráfico 2</b> – Porcentagem de animais para cada escore da avaliação clínica de mobilidade do Grupo 1A nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.....	46
<b>Gráfico 3</b> – Porcentagem de animais para cada escore da avaliação termográfica do Grupo 1A nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.....	47
<b>Gráfico 4</b> – Porcentagem de animais para cada escore da avaliação clínica de miopenia do Grupo 1B nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.....	49
<b>Gráfico 5</b> – Porcentagem de animais para cada escore da avaliação clínica de mobilidade do Grupo 1B nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.....	50
<b>Gráfico 6</b> – Porcentagem de animais para cada escore da avaliação termográfica do Grupo 1B nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.....	50
<b>Gráfico 7</b> – Porcentagem de animais para cada escore da avaliação clínica de miopenia do Grupo 2A nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.....	53
<b>Gráfico 8</b> – Porcentagem de animais para cada escore da avaliação clínica de mobilidade (extensão) do Grupo 2A nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.....	54
<b>Gráfico 9</b> – Porcentagem de animais para cada escore da avaliação clínica de mobilidade (flexão) do Grupo 2A nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.....	54
<b>Gráfico 10</b> – Porcentagem de animais para cada escore da avaliação termográfica do Grupo 2A nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.....	55
<b>Gráfico 11</b> – Porcentagem de animais para cada escore da avaliação clínica de miopenia do Grupo 2B nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.....	58

<b>Gráfico 12</b> – Porcentagem de animais para cada escore da avaliação clínica de mobilidade (extensão) do Grupo 2B nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.....	59
<b>Gráfico 13</b> – Porcentagem de animais para cada escore da avaliação clínica de mobilidade (flexão) do Grupo 2B nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.....	59
<b>Gráfico 14</b> – Porcentagem de animais para cada escore da avaliação termográfica do Grupo 2B nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.....	60

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Resultado estatístico (valor de p) das avaliações de mobilidade, miopia e termografia dos grupos 1A e 1B, nos momentos T1, T2, T3 e T4.....	61
<b>Tabela 2</b> – Resultado estatístico (valor de p) das avaliações de mobilidade, miopia e termografia dos grupos 2A e 2B, nos momentos T1, T2, T3 e T4.....	62

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

C1	VÉRTEBRA CERVICAL 1
C2	VÉRTEBRA CERVICAL 2
C3	VÉRTEBRA CERVICAL 3
C5	VÉRTEBRA CERVICAL 5
C6	VÉRTEBRA CERVICAL 6
T1	VÉRTEBRA TORÁCICA 1
T10	VÉRTEBRA TORÁCICA 10
T11	VÉRTEBRA TORÁCICA 11
T15	VÉRTEBRA TORÁCICA 15
T16	VÉRTEBRA TORÁCICA 16
T14	VÉRTEBRA TORÁCICA 14
L6	VÉRTEBRA LOMBAR 6
SF	SOLUÇÃO FISIOLÓGICA
SD	SULFATO DE DEXAMETASONA
AINE	ANTI-INFLAMATÓRIO NÃO ESTEROIDAL
MHz	MEGAHERTZ
T0	PRÉ TRATAMENTO
T1	48 HORAS APÓS TRATAMENTO
T2	15 DIAS APÓS TRATAMENTO
T3	30 DIAS APÓS TRATAMENTO
T4	60 DIAS APÓS TRATAMENTO
1A	GRUPO CERVICAL TRATADO COM SOLUÇÃO FISIOLÓGICA
1B	GRUPO CERVICAL TRATADO COM SULFATO DE DEXAMETASONA
2A	GRUPO TORACOLOMBAR TRATADO COM SOLUÇÃO FISIOLÓGICA
2B	GRUPO TORACOLOMBAR TRATADO COM DEXAMETASONA

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
1.1	IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA CIENTÍFICO .....	16
1.2	HIPÓTESE CIENTÍFICA .....	17
1.3	OBJETIVOS .....	17
<b>1.3.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>17</b>
<b>1.3.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>17</b>
1.4	JUSTIFICATIVA .....	17
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>19</b>
2.1	ESQUELETO AXIAL .....	19
2.2	AVALIAÇÃO CLÍNICA DO ESQUELETO AXIAL .....	22
2.3	AVALIAÇÃO TERMOGRÁFICA DO ESQUELETO AXIAL.....	23
2.4	AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DO ESQUELETO AXIAL .....	24
2.5	TRATAMENTOS .....	26
2.6	MESOTERAPIA .....	27
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>31</b>
3.1	AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DO ESQUELETO AXIAL .....	32
3.2	AVALIAÇÃO CLÍNICA DO ESQUELETO AXIAL .....	33
3.3	AVALIAÇÃO TERMOGRÁFICA DO ESQUELETO AXIAL.....	37
3.4	AVALIAÇÃO OBJETIVA DO ESQUELETO APENDICULAR.....	39
3.5	SUBDIVISÃO DOS GRUPOS E APLICAÇÃO DO TRATAMENTO .....	40
<b>4</b>	<b>ANÁLISE ESTATÍSTICA</b> .....	<b>43</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>44</b>
5.1	GRUPO 1A .....	44
<b>5.1.1</b>	<b>Pré Tratamento (T0)</b> .....	<b>44</b>
<b>5.1.2</b>	<b>48 horas após tratamento (T1)</b> .....	<b>44</b>
<b>5.1.3</b>	<b>15 dias após tratamento (T2)</b> .....	<b>45</b>
<b>5.1.4</b>	<b>30 dias após tratamento (T3)</b> .....	<b>45</b>
<b>5.1.5</b>	<b>60 dias após tratamento (T4)</b> .....	<b>45</b>
5.2	GRUPO 1B .....	47
<b>5.2.1</b>	<b>Pré Tratamento (T0)</b> .....	<b>47</b>
<b>5.2.2</b>	<b>48 horas após tratamento (T1)</b> .....	<b>48</b>
<b>5.2.3</b>	<b>15 dias após tratamento (T2)</b> .....	<b>48</b>

<b>5.2.4</b>	<b>30 dias após tratamento (T3)</b> .....	<b>48</b>
<b>5.2.5</b>	<b>60 dias após tratamento (T4)</b> .....	<b>49</b>
<b>5.3</b>	<b>GRUPO 2A</b> .....	<b>50</b>
<b>5.3.1</b>	<b>Pré Tratamento (T0)</b> .....	<b>51</b>
<b>5.3.2</b>	<b>48 horas após tratamento (T1)</b> .....	<b>51</b>
<b>5.3.3</b>	<b>15 dias após tratamento (T2)</b> .....	<b>52</b>
<b>5.3.4</b>	<b>30 dias após tratamento (T3)</b> .....	<b>52</b>
<b>5.3.5</b>	<b>60 dias após tratamento (T4)</b> .....	<b>53</b>
<b>5.4</b>	<b>GRUPO 2B</b> .....	<b>55</b>
<b>5.4.1</b>	<b>Pré Tratamento (T0)</b> .....	<b>55</b>
<b>5.4.2</b>	<b>48 horas após tratamento (T1)</b> .....	<b>56</b>
<b>5.4.3</b>	<b>15 dias após tratamento (T2)</b> .....	<b>56</b>
<b>5.4.4</b>	<b>30 dias após tratamento (T3)</b> .....	<b>57</b>
<b>5.4.5</b>	<b>60 dias após tratamento (T4)</b> .....	<b>57</b>
<b>5.5</b>	<b>ANÁLISE ESTATÍSTICA – GRUPO CERVICAL</b> .....	<b>60</b>
<b>5.6</b>	<b>ANÁLISE ESTATÍSTICA – GRUPO TORACOLOMBAR</b> .....	<b>61</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>63</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>70</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>71</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As dores de coluna em equinos podem estar relacionadas a alterações ósseas como osteoartrite, espondilose, osteófitos articulares marginais, diminuição do espaço articular e sobreposição de processos espinhosos, e/ou associada a alterações de tecido mole, como rigidez muscular, miosites, desmites e entesopatias. Essas alterações podem resultar em desconforto clínico, hipersensibilidade, miopenias, assimetrias, possíveis claudicações de membros torácicos ou pélvicos por compensação e conseqüente diminuição do desempenho atlético e/ou reprodutivo (ALLEN *et al.*, 2010). Tratamentos específicos como, ondas de choque, quiropraxia, fisioterapia, mesoterapia, infiltrações intra e periarticulares e terapias sistêmicas são descritos (TURNER, 2011).

A mesoterapia ou terapia intradérmica local é descrita como um procedimento minimamente invasivo, onde substâncias farmacológicas são introduzidas através de micro agulhas na camada dérmica da pele (MAMMUCARI *et al.*, 2011). Os primeiros estudos sobre a técnica iniciaram no ano de 1958, com o médico francês Michel Pistor que originou o termo “mesoterapia” (MAMMUCARI *et al.*, 2020). A mesoterapia é recomendada com o propósito de diminuir as doses medicamentosas sistêmicas e seus efeitos adversos, atuando diretamente na região da dor com quantidades de fármacos significativamente menores (MAMMUCARI *et al.*, 2014).

Com a crescente utilização da mesoterapia como forma de tratamento de alterações musculoesqueléticas e controle de dor na medicina humana e veterinária, o presente estudo tem como objetivo avaliar a eficácia da terapia intradérmica local como forma de tratamento e controle da dor em equinos diagnosticados com alterações clínica, termográfica e ultrassonográfica do esqueleto axial.

### 1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA CIENTÍFICO

É visto que a técnica de mesoterapia na medicina humana é muito bem descrita por meio de artigos e consensos, desde o ano de 1958. Diferente da medicina humana, a mesoterapia é pouco difundida na literatura e rotina da medicina veterinária, fato que explica a escassez e dificuldade de encontrar trabalhos, experimentos e relatos de casos clínicos na literatura acerca da terapia. O impasse em definir doses, método de aplicação, tempo de ação, efeitos adversos e substâncias

farmacológicas adequadas a serem utilizadas para cada espécie, é ponto importante na realização do experimento, contribuindo de forma expressiva na medicina veterinária equina.

## 1.2 HIPÓTESE CIENTÍFICA

H0 – A mesoterapia possui eficácia no tratamento e controle da dor em equinos com alterações de coluna cervical e toracolombar.

H1 – A mesoterapia não possui eficácia no tratamento e controle de dor em equinos com alterações de coluna cervical e toracolombar.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo Geral

Demonstrar a eficácia da mesoterapia como potencial método de tratamento e controle da dor nos casos de alterações clínicas, termográficas e ultrassonográficas da coluna cervical e toracolombar em equinos.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

a) Determinar a eficiência e utilidade da mesoterapia como forma de controle da dor em equinos com alterações de coluna cervical e toracolombar.

b) Correlacionar e comparar a eficácia, tempo de ação e aplicabilidade da solução fisiológica (SF) e do sulfato de dexametasona (SD).

c) Identificar se o grupo tratado com SF apresentará resultados semelhantes ao grupo tratado com SD.

## 1.4 JUSTIFICATIVA

Na medicina veterinária equina, diferente da medicina humana, a mesoterapia ainda é pouco estudada usando-se o método científico. Pouco se sabe sobre os

métodos de aplicação, tempo de ação e eficácia da terapia intradérmica local. Da mesma forma, encontram-se poucos estudos randomizados em equinos utilizando-se grupo controle e grupo tratado, caracterização de possíveis efeitos colaterais e doses adequadas.

O presente estudo irá contribuir com a literatura veterinária equina, oferecendo um experimento com grupos controle e tratado, associado à comparação e correlação da utilização de SF em relação ao SD. Bem como, determinar a possível eficácia da terapia intradérmica local no tratamento e controle da dor de coluna em equinos.

Com o propósito de diminuir a dependência de fármacos esteroidais no controle da dor, a comparação entre substâncias esteroidais e não esteroidais, permitirá que o estudo demonstre a eficácia da mesoterapia, seja ela devido a ação do microagulhamento ou associado a ação anti-inflamatória das substâncias utilizadas.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 ESQUELETO AXIAL

O esqueleto axial dos equinos é composto por sete vértebras cervicais, 18 vértebras torácicas, seis vértebras lombares, cinco vértebras sacrais e 15 a 21 vértebras coccígeas. Dentre suas funções, está a de proteger a medula espinhal, sustentar o peso corporal, interligar os membros torácicos e pélvicos permitindo movimentos de propulsão, além de ser uma estrutura de fixação de inúmeros músculos e ligamentos (BARRETO; NEGRUCCI; PESSINATTI, 2021; HENSON, 2018).

O pescoço é uma das regiões que apresenta maior mobilidade do esqueleto axial, requer uma boa estrutura muscular e força para suportar o peso da cabeça e manter o equilíbrio durante qualquer movimentação do cavalo. A articulação atlantoaxial (C1-C2) apresenta vértebras extremamente modificadas para realizar movimentos especializados de flexão e extensão do crânio, bem como de lateralização. A primeira vértebra cervical (C1) ou atlas não apresenta cabeça/centro, sendo formada somente por arcos ósseos dorsais e ventrais, e superfícies articulares caudal e cranial. A segunda vértebra cervical (C2) ou axis modifica-se de C1 e das demais vértebras, por apresentar o dente que juntamente com a superfície articular cranial articula-se com C1. A partir de C2 as vértebras cervicais constituem-se de cabeça/centro, processos transversos bilaterais perfurados por um forame transversal que conduz artéria e veia vertebral, processos articulares caudal e cranial, processo espinhoso dorsal e crista ventral. O forame ou arco vertebral situa-se dorsalmente a cabeça/centro, área que circunda e protege a medula espinhal e suas estruturas. Esse canal apresenta-se muito desenvolvido na região cervical, permitindo que a livre flexão da medula espinhal. As vértebras entre C3 a C5 são consideradas de formato típico e similar, a partir de C6 e C7 observa-se um processo espinhoso dorsal mais longo. C6 apresenta uma lâmina ventral bem desenvolvida, enquanto C7 não possui o forame transversal e apresenta-se relativamente maior em relação as anteriores (EHRLE *et al.*, 2017; HENSON, 2018)

Importante salientar que os processos transversos são locais de fixação de diversos músculos longos e curtos, além dos ligamentos. A junção entre dois corpos

vertebrais é designada como disco intervertebral, não sendo observada somente na articulação atlantoaxial (C1-C2) (EHRLE *et al.*, 2017).

No que se refere aos ligamentos da coluna cervical, o ligamento amarelo (fava) localiza-se entre os arcos neurais vertebrais, que são lâminas de tecido elástico que conectam os arcos e caracterizam-se por serem extensos e flexíveis. O ligamento longitudinal dorsal situa-se ao longo da superfície dorsal do canal vertebral, enquanto o ligamento supraespinhoso em conjunto com o ligamento nugal caracterizam-se por serem expressivamente desenvolvidos e fortes para suportarem o peso da cabeça e pescoço. Os ligamentos interespinhosos são elásticos, permitindo o movimento das vértebras cervicais (DENOIX, 1999; EHRLE *et al.*, 2017).

Existem mais de 20 músculos cervicais, divididos em ventrais e laterais. Os músculos cutâneos do pescoço, braquicefálico, omo-hióideo, escaleno médio, esternocéfálico, esternotireóideo, ileocostal cervical, reto ventral/lateral e longo da cabeça são alguns dos músculos da região ventral. No aspecto lateral situam-se os músculos trapézio, romboide, serrátil ventral, multifído longo, oblíquo caudal e cranial, reto dorsal menor e maior. São músculos bem desenvolvidos e importantes nos movimentos de extensão, flexão, lateralização, além da sustentação do peso da cabeça e pescoço (FERNANDES, 2013; FINDLEY; SINGER, 2015; HENSON, 2018).

A coluna toracolombar possui 18 vértebras torácicas e 6 vértebras lombares, cranialmente apresentam-se convexas e com uma crista ventral e no aspecto caudal côncavas (GETTY; SISSON; GROSSMAN, 1986). As vértebras torácicas possuem formato arredondado, enquanto as lombares e sacrais achatadas dorsoventralmente, alteração anatômica que limita o movimento de lateralização (ALVES *et al.*, 2007).

Os processos espinhosos dorsais possuem função de alavanca para inserção de ligamentos e músculos, e seu formato modifica expressivamente ao longo da coluna. Entre T1 a T10 são estreitos e tendem a ser retos, entre T11 a T16 apresentam um contorno em forma de bico sentido cranial e mais largos na base, T15 é designada como a vertebra anticlinal, pois cranialmente a ela as vértebras possuem angulação em sentido caudal, e posteriormente a ela (T16 a L6) possuem angulação em sentido cranial. Dessa forma, as vertebra T1 a T14 transmitem forças para a cabeça, pescoço e membros torácicos, enquanto T16 a L6 transmitem força para os membros pélvicos. Importante salientar que a principal patologia diagnosticada nos processos espinhosos dorsais é a “Kissing Spine”, caracterizada pela sobreposição dos processos, acarretando em contato e remodelação óssea (FINDLEY; SINGER, 2015;

GARCÍA-LÓPEZ, 2018; HENSON, 2018). Turner (2011) relata que de 310 equinos identificados com dores na coluna e diminuição do desempenho, 68% (n=212) apresentavam sobreposição dos processos espinhosos. Contudo, no mesmo estudo observou-se que de 70 equinos saudáveis e sem histórico de dor, 30% (n=27) apresentavam “Kissing Spine”.

Os processos transversos das vértebras toracolombares projetam-se em ângulo reto, permitindo a inserção de ligamentos e músculos da região, auxiliando nos movimentos de extensão, flexão e lateralização. Os processos articulares são formados a partir da junção das facetas caudais e craniais das vértebras (ALVES et al., 2007; FINDLEY; SINGER, 2015).

Os ligamentos que compõe a coluna toracolombar subdividem-se em curtos e longos. Os ligamentos longitudinais ventrais e dorsais além do supraespinhoso são classificados como longos e possuem função de estabilizar e sustentar a coluna. Os ligamentos interespinhosos, intertransversos, amarelo (fava), costotransverso e costovertebral são classificados como curtos, e conectam as vértebras de forma individual (MENDES *et al.*, 2013).

Os músculos também são subdivididos em epaxiais e hipaxiais, localizados dorsalmente e ventralmente ao eixo vertebral respectivamente. Os músculos longuíssimo dorsal, espinhoso, multifidus e iliocostal pertencem ao grupo epaxial, responsáveis pela extensão da coluna (contração bilateral) ou rotação lateral (contração unilateral). Os músculos reto e oblíquo abdominal, iliopsoas (femoral e psoas maior) e psoas menor pertencem ao grupo hipaxial, responsáveis pela flexão da coluna (contração bilateral) ou rotação lateral (contração unilateral) (FERNANDES, 2013; FINDLEY; SINGER, 2015; HENSON, 2018).

Os nervos espinhais são subdivididos em pares torácicos (18), lombares (6) e sacrais (5). Cada nervo espinhal possui quatro ramos, sendo o ramo dorsal responsável pela inervação da musculatura epaxial e o ramo ventral da musculatura hipaxial, os dois ramos comunicam-se com o sistema nervoso simpático e parassimpático por meio de um ramo comunicante. Bem como, a inervação da medula espinhal se dá pelo ramo meníngeo (EHRLE *et al.*, 2017).

A região sacral é formada por cinco vértebras que se fundem aos cinco anos de idade. Na junção lombossacral situam-se os nervos espinhais sacrais e lombares que formam o plexo lombossacro, local de origem dos principais nervos dos membros pélvicos. Importante ressaltar que a coluna vertebral se articula com a pelve pela

articulação sacroilíaca bilateral, local em que as forças propulsoras dos membros pélvicos são transferidas para a coluna. Portanto, a articulação apresenta fortes ligamentos nessa região, designados de ligamento sacroilíaco dorsal e ventral e sacro interósseo (HENSON, 2018).

## 2.2 AVALIAÇÃO CLÍNICA DO ESQUELETO AXIAL

O exame clínico do esqueleto axial baseia-se na visualização estática da região cervical e toracolombar, palpação de todo segmento e testes de flexão, extensão e lateralização. Em casos de disponibilidade, pode-se utilizar também exames complementares de imagem. O diagnóstico pode ser facilmente mascarado ou interpretado erroneamente devido ao temperamento do animal frente aos testes citados. Por isso, avaliações a partir de imagens termográficas, ultrassonográficas, radiográficas e cintilográficas podem contribuir para a definição do diagnóstico e posteriores tratamentos (FINDLEY; SINGER, 2015).

A observação estática associada a palpação avalia principalmente os ossos e simetria muscular que recobrem a região, além da conformação da coluna (escoliose, cifose ou lordose). Sinais de miopenias e rigidez muscular podem indicar desuso por dor, bem como sinais de aumento de volume, feridas e rubor podem indicar possível processo inflamatório ou acidentes. Importante observar também o animal como um todo, visualizando as conformações de membros torácicos e pélvicos, condições de pelo, hidratação, peso e temperatura corporal, contribuindo na definição da causa de dor e diminuição de desempenho (ALLEN *et al.*, 2010; FINDLEY; SINGER, 2015).

Os testes de lateralização e flexão são a última etapa do exame clínico, onde basicamente o equino é induzido a realizar movimentos específicos, a fim de observar possíveis desconfortos que gerem dificuldade na realização dos mesmos (MAYAKI *et al.*, 2019).

O teste de pressão da articulação atlantoaxial é realizado para verificar uma possível reação dolorosa causado por alterações ósseas, ligamentares e/ou musculares. Em seguida, com uma pequena quantidade de alimento (pastagem, fruta ou ração) o equino é induzido a realizar os movimentos de lateralização esquerda e direita, e flexão do segmento cervical. Espera-se que o equino lateralize o pescoço a ponto de alcançar o alimento até a região abdominal, e executar o movimento de

flexão alcançando o alimento direcionado até a região distal entre os membros anteriores (HENSON, 2018; MELLO; FERRARI, 2020).

Por todo segmento dorsal da coluna toracolombar realizam-se movimentos de pressão com os dedos, induzindo o equino a executar a extensão da coluna por meio dos músculos epaxiais, sem sinais de desconforto ou sensibilidade. No aspecto ventral da linha média também se realiza uma pressão com os dedos, induzindo o equino a executar o movimento de flexão da coluna por meio dos músculos hipaxiais, sem sinais de desconforto ou sensibilidade. Em casos de alterações clínicas, o equino pode apresentar nenhum movimento, devido a uma rigidez muscular severa, bem como apresentar sinais de dor e hipersensibilidade ao toque, reações de coices, orelhas murchas ou inquietação durante o exame, situação que deve ser criteriosamente avaliada (HENSON, 2018; MAYAKI *et al.*, 2020).

Vale salientar a importância de investigar o temperamento do cavalo e o histórico da utilização do mesmo em treinamentos, provas ou lazer anteriores ao exame clínico, informações imprescindíveis para definição do diagnóstico clínico final (MAYAKI *et al.*, 2020).

### 2.3 AVALIAÇÃO TERMOGRÁFICA DO ESQUELETO AXIAL

O exame termográfico baseia-se na detecção da temperatura da superfície da pele por meio de ondas eletromagnéticas emitidas por ela. A sua alta sensibilidade para processos inflamatórios possibilita diagnosticar casos de tendinites, artrites, desmites, e algumas alterações ósseas e musculares (TURNER, 2001; CETINCAAYA; DEMIRUTKU, 2012). Pela sua alta capacidade de detectar mínimas alterações na perfusão sanguínea, auxilia na também na identificação de possíveis fibroses, tumores e isquemias (GROSSBARD *et al.*, 2014).

A termografia possibilita retratar valiosas informações neuromusculares, que muitas vezes não são identificadas por limitações radiográficas do esqueleto axial. Além disso, permite avaliar e monitorar respostas a tratamentos instituídos (VON SCHWEINITZ, 1999).

Turner (2011) descreve a importância da avaliação termográfica como método complementar no diagnóstico de dor de coluna em equinos. No estudo a técnica se mostrou eficaz nos casos de alterações de sobreposição de vértebras, com 99% de sensibilidade e 70% especificidade. O fato de a técnica de termografia detectar

alterações sutis de temperatura, auxilia conseqüentemente no diagnóstico de casos de inflamações agudas e crônicas.

A avaliação termográfica deve ser realizada se possível em horários amenos do dia, locais fechados sem a interferência de luminosidades ou ventos externos, por um profissional capacitado e um equipamento calibrado. Devido à alta sensibilidade a qualquer alteração de temperatura, é indicado que escovações e limpezas da região afetada sejam realizadas no mínimo uma hora antes da avaliação, evitando assim um diagnóstico errôneo ((VON SCHWEINITZ, 1999; SOROKO; HOWELL, 2016).

As imagens termográficas da coluna cervical e toracolombar são realizadas no lado esquerdo e direito, a fim de comparar e evidenciar possíveis alterações distintas. Da mesma forma que se indica realizar imagens radiográficas e ultrassonográficas bilaterais, na avaliação termográfica também é de suma importância a comparação dos lados (MASKO *et al.*, 2021). Indica-se avaliar as imagens não apenas evidenciando pontos quentes como inflamação, pois casos crônicos podem apresentar-se como pontos frios, devido a vasoconstrição. Por tanto, é importante que o equino hígido apresente um padrão térmico homogêneo (VON SCHWEINITZ, 1999).

Fonseca *et al.* (2006) descreveram alterações de coluna observadas por imagens termográficas e ultrassonográficas, relatando a alta correlação entre os dois métodos de diagnóstico. As diferenças na temperatura da pele demonstraram alterações ultrassonográficas distintas. Nos casos de pontos frios, detectou-se alterações de osteoartrite intervertebral dorsal pela vasoconstrição local, e nos casos de pontos quentes, alterações de desmites supraespinhosa, interespinhosa e miosites pela inflamação dos tecidos. Demonstrando dessa forma, a importância de realizar o exame clínico associado a imagens termográficas e ultrassonográficas.

## 2.4 AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DO ESQUELETO AXIAL

O exame ultrassonográfico é uma ferramenta rápida e não invasiva para o diagnóstico de alterações em superfícies ósseas e articulares, tal qual de tecidos moles como músculos e ligamentos. Por isso, é uma técnica diagnóstica essencial na rotina clínica veterinária de equinos realizada em tempo real e dinâmico (DENOIX, 1996).

A avaliação ultrassonográfica do esqueleto axial é realizada por meio, de um transdutor convexo de 5,0 a 7,5 MHz e com profundidade de 4 a 8 cm variando conforme a espessura muscular (GARCÍA-LÓPEZ, 2018).

Os processos articulares devem ser avaliados quanto a regularidade da sua superfície óssea, remodelação óssea periarticular, espaço articular e presença de osteófitos (DENOIX, 1999; STORY *et al.*, 2021). Imagens em secção transversal são mais elucidativas para as articulações intervertebrais dorsais. As facetas articulares apresentam um contorno hiperecogênico suave com uma pequena descontinuidade anecóica representando o espaço articular. A cápsula articular é observada sobrejacente à articulação, não se visualizando líquido ou membrana sinovial em animais hígidos (GARCÍA-LÓPEZ, 2018). Ressaltando a importância de realizar imagens comparativas bilaterais da mesma articulação (FONSECA *et al.*, 2006)

Os músculos devem ser caracterizados pela ecogenicidade das fibras musculares, devendo-se atentar a presença de áreas anecóicas e hipoecóicas que sugerem miosites, ou áreas hiperecogênicas sugerindo a presença de fibrose (FONSECA *et al.*, 2006)

Lesões de ligamentos supraespinhoso e interespinhoso são melhores avaliadas em secção longitudinal. Entretanto, o ligamento supraespinhoso pode ser avaliado na secção transversal, podendo ser visualizado em relação aos processos espinhosos (DENOIX, 1999).

O ligamento supraespinhoso apresenta-se mais estreito e espesso na região lombar e mais largo e fino a nível de cernelha. Por isso, observa-se o mesmo mais ecogênico e fibroso na região torácica caudal e lombar (DENOIX, 1999). A identificação de áreas anecóicas ou hipoecóicas sugerem desmites (FONSECA *et al.*, 2006). Entretanto, irregularidades no processo espinhoso dorsal e perda do paralelismo das fibras do ligamento também podem indicar uma desmopatia ou entesopatia do mesmo. Em casos de lesões crônicas, imagens hiperecóicas são identificadas (DENOIX, 1999; HENSON *et al.*, 2007). Alterações de ligamento supraespinhoso são mais comuns a nível de T15-L3 (GARCÍA-LÓPEZ, 2018).

O ligamento interespinhoso apresenta aspecto hipoecogênico tanto em secções longitudinais ou transversais (DENOIX, 1999). Fonseca *et al.*, (2006) relatam que em varreduras longitudinais, a presença de pontos hiperecogênicos no ligamento sugerem desmite do mesmo.

A continuidade da linha óssea dorsal ou sobreposição dos processos espinhosos é denominada comumente como “Kissing Spines”. Normalmente é identificada por imagem radiográfica, mas a ultrassonografia também pode ser útil, avaliando a presença concomitante de desmites (ALVES *et al.*, 2007; TURNER, 2011). Esta situação é descrita como a maior causa de dor de coluna em equinos, entretanto alguns animais podem ser assintomáticos e, se observa comumente a nível de T13-18 (GARCÍA-LÓPEZ, 2018; TURNER, 2011).

Berg *et al.* (2003) relatam que imagens ultrassonográficas a nível cervical são mais simples de serem realizadas, já que o espaço e processos articulares são maiores e por isso mais fáceis de se localizar. Entretanto os músculos não são claramente observados de forma individual, devido ao fato de sua aparência heterogênea, composta por fibras musculares hipoecóicas, tecido adiposo e colágeno hiperecogênicos.

Como citado anteriormente, a combinação de imagens termográficas e ultrassonográficas contribui na definição de alterações patológicas articulares, ligamentares e musculares. Dessa forma, com os achados da avaliação clínica em conjunto as imagens complementares, é possível estabelecer um diagnóstico final mais assertivo (Fonseca *et al.*, 2006).

## 2.5 TRATAMENTOS

Os tratamentos convencionais baseiam-se na utilização oral ou intravenosa de substâncias anti-inflamatórias, com o intuito de amenizar os sinais clínicos e causar analgesia. Sabe-se que a utilização prolongada de anti-inflamatórios sistêmicos pode causar efeitos colaterais indesejáveis, não sendo indicado seu uso de forma indiscriminada. Relaxantes musculares também podem ser indicados, como o metocarbamol, auxiliando no controle da dor e espasmos musculares epaxiais (FINDLEY; SINGER, 2016).

Outra forma de tratamento convencional são as infiltrações intra ou periarticulares guiadas por ultrassonografia, técnica que requer experiência profissional, material estéril e sedação do equino. Os corticosteroides mais utilizados para o controle da dor são a metilprednisolona (processos espinhosos e articulação sacroiliaca, com ação prolongada), acetato de triancinolona, betametasona e sulfato de dexametasona (FINDLEY; SINGER, 2015).

Um estudo avaliou a precisão das injeções intra-articulares realizadas na região toracolombar, demonstrando que somente 27% dos casos apresentaram acurácia na técnica, o restante dos animais (73%) possuía o fármaco a 2 mm da cápsula articular (FUGLBJERG *et al.*, 2010). Da mesma forma que equinos com sobreposição de processos espinhosos, não podem ser submetidos a infiltrações intra-articulares, somente peri-articulares (FINDLEY; SINGER, 2016).

Em casos de osteoartrite de coluna toracolombar, alguns autores citam a utilização de fármacos bifosfonatos (tiludronato) por via sistêmica, o qual inibem a atividade osteoclástica e conseqüentemente reduzem a reabsorção óssea e o processo doloroso (COUDRY *et al.*, 2007).

Nos últimos anos a reabilitação e técnicas preventivas tornaram-se métodos bastante estudados e aplicados na rotina atlética dos equinos e humanos. A fisioterapia baseia-se em uma abordagem geral do corpo, focada em desenvolver e melhorar a mobilidade, flexibilidade e força muscular do equino por meio de alongamentos, liberações miofasciais, hidroterapia, crioterapia, kinesio taping (bandagens terapêuticas), entre outras técnicas preventivas. Da mesma forma que a acupuntura, quiropraxia e mesoterapia também são realizadas com o intuito de estimular e desenvolver pontos específicos, que estejam apresentando distúrbios musculoesqueléticos (BELLO *et al.*, 2018; FERRARA *et al.*, 2017; GOMEZ-ALVAREZ *et al.*, 2008).

## 2.6 MESOTERAPIA

A partir das primeiras publicações relacionadas a mesoterapia em humanos, a Sociedade Italiana de Mesoterapia foi fundada no ano de 1975 com o objetivo de estabelecer um padrão a ser seguido. Por meio da publicação de consensos, determinou-se a forma mais adequada de realizar o procedimento e fármacos a serem utilizados através da prática vivenciada pelos médicos praticantes (MAMMUCARI *et al.*, 2011).

O mecanismo de ação contra a dor local ainda não é completamente entendido, mas fundamenta-se em duas explicações que atuam de forma conjunta. A primeira está relacionada ao mecanismo físico causado pelo microagulhamento, o qual estimula a mesoderma e as fibras nervosas do tipo I e II. Essas fibras possuem ramos colaterais que inibem a transmissão de estímulos dolorosos ao cérebro (ALLEN

*et al.*, 2010; FINDLEY; SINGER 2016; GARCIA-LÓPEZ, 2018; MAMMUCARI *et al.*, 2014.). O segundo mecanismo é baseado na atividade de curta distância associado a pequenas quantidades de substâncias injetadas em múltiplos pontos de aplicação. Por isso, quanto maior a superfície de contato da substância, maior será o número de receptores dérmicos ativados (HERREROS *et al.*, 2011).

Desde o início do uso da terapia, a técnica é baseada na administração de substâncias anestésicas ou anti-inflamatórias na camada superficial da pele, iniciando sobre o ponto específico da dor e seguindo as aplicações em sentido caudal (DENOIX; DYSON, 2010; MAMMUCARI *et al.*, 2011).

Um estudo comparativo demonstrou que a introdução da agulha na pele em uma profundidade de 4 milímetros (mm) é mais eficaz quando comparado a de 10 mm. Isso se deve ao fato de que quanto mais superficial o fármaco for administrado, mais rápido ele chegará ao local de dor e por mais tempo permanecerá localmente agindo até a difusão para o sistema circulatório (MAMMUCARI *et al.*, 2012). A angulação da agulha não deve ultrapassar um ângulo de 30 graus, evitando assim que a mesma ultrapasse a camada dérmica da pele (MAMMUCARI *et al.*, 2020). Para os humanos, o volume indicado para cada ponto de aplicação varia entre 0,20 a 0,30 ml, com um distanciamento de 2 a 3 cm (MAMMUCARI *et al.*, 2011). Na medicina veterinária é relatado o uso de agulhas de calibre de 4 a 5 mm acopladas a um dispositivo de injeção múltipla, permitindo a utilização simultânea de 5 agulhas. As aplicações devem seguir um padrão de fileiras nas laterais da coluna axial (ALLEN *et al.*, 2010; DENOIX; DYSON, 2010).

A mistura de duas ou mais substâncias na mesma aplicação é contraindicada pelos consensos da Sociedade Italiana de Mesoterapia em humanos. A utilização de somente um fármaco durante o protocolo permite avaliar individualmente a ação, eficácia e possíveis efeitos adversos do mesmo (MAMMUCARI *et al.*, 2021). Efeitos colaterais como, reações alérgicas, hipersensibilidade, prurido, irritação ou desconforto podem ocorrer durante o procedimento, e por isso a importância de utilizar somente uma substância, já que a interação medicamentosa pode ser um fator agravante. Em casos de infecções subcutâneas, correlaciona-se a falta ou incorreta assepsia anterior ao procedimento, somado ao uso de materiais não estéreis (MAMMUCARI *et al.*, 2012).

As dores agudas e principalmente crônicas muitas vezes necessitam de doses altas de anti-inflamatórios sistêmicos, desencadeando ao longo do tempo efeitos

colaterais indesejáveis. Alterações gastrointestinais, como gastrite e úlceras gástricas, sobrecarga hepática e inapetência são sinais comumente relatados tanto em humanos como em equinos (AKBAS *et al.*, 2019, COOK; BLIKSLAGER, 2014; FINDLEY; SINGER, 2016; MAMMUCARI *et al.*, 2012).

Ferrara *et al.* (2017), compararam a eficácia do uso de associações de fármacos e solução salina no tratamento de humanos com dor espinhal crônica por meio da mesoterapia. Relata-se que resultados semelhantes foram observados entre os grupos tratados e portanto, a solução salina também pode ser uma opção de tratamento no controle da dor crônica espinhal. É descrito que substâncias salinas como a SF, também possam apresentar efeitos benéficos em equinos com alterações no esqueleto axial, por meio da terapia intradérmica local (DENOIX; DYSON, 2010).

Farpour *et al.* (2020) compararam a utilização de piroxicam por via oral e a mesoterapia para o tratamento de osteoartrite em joelho de humanos. O estudo demonstrou que houve diferença estatística entre os métodos, onde a mesoterapia mostrou-se mais eficaz, evitando também, os efeitos colaterais causados pela medicação via oral prolongada.

Outro estudo semelhante, comparou a eficácia da aplicação de uma sessão de mesoterapia (Tiocolquicosídeo, Lidocaína e Tenoxicam) em relação a terapia sistêmica (Dexcetoprofeno) para humanos com hérnia de disco. A mesoterapia mostrou-se significativamente mais eficaz no controle da dor e na duração do tratamento (AKBAS *et al.*, 2019).

A crescente procura mundial pela terapia intradérmica local abriu um leque de possibilidades e áreas onde a mesma vem sendo utilizada. Na área dermatológica é crescente o uso da mesoterapia para fins estéticos (MAMMUCARI *et al.*, 2011). A substituição da vacinação intramuscular pelo método intradérmico ainda divide opiniões no último consenso publicado (MAMMUCARI *et al.*, 2021), mas sua eficácia vem sendo estudada, já que a mesma parece apresentar uma maior resposta imune (MAMMUCARI *et al.*, 2016, 2020).

A mesoterapia vem se tornando uma grande aliada no tratamento de dores de coluna tanto em humanos como nos animais. Um estudo realizado por Alves *et al.* (2017) com cães policias diagnosticados com dores crônicas de coluna, mostrou resultados satisfatórios com a administração de sulfato de dexametasona, cloridrato de lidocaína e tiocolquisódio através da técnica de mesoterapia. No mesmo estudo ainda foi relatado duração do efeito analgésico entre 3 a 6 meses após o tratamento,

confirmando a hipótese de que a mesoterapia auxilia na diminuição das doses medicamentosas sistêmicas.

Allen *et al.* (2010) indicam a mesoterapia como forma de tratamento nos casos de alterações de tecido mole da coluna de equinos. No estudo utilizou-se substâncias a base de cloridrato de mepivacaína, flumetasona e traumeel diluídos em solução de ringer com lactato.

É descrito que protocolos baseados em ondas de choque, mesoterapia e exercício controlado são uma forma eficaz para o tratamento de equinos com alterações de coluna. Essa associação apresentou resultados melhores quando comparado a terapias individuais como infiltrações com corticosteroides (TURNER, 2011). A associação de mais de uma terapia como descrito no estudo, também é recomendada em humanos, citada pela Associação Italiana de Mesoterapia desde os primeiros consensos de 2011 (MAMMUCARI *et al.*, 2011, 2021).

É evidente que a terapia intradérmica local apresenta eficácia no tratamento de alterações musculoesqueléticas, relatado principalmente na literatura humana. A crescente utilização e bons resultados demonstram a importância da pesquisa sobre a terapia na medicina veterinária equina, como método de tratamento integrativo (MAMMUCARI *et al.*, 2020; STORY *et al.*, 2021).

Um interessante estudo comparativo apresentou as mudanças nas avaliações e tratamentos frente as dores de coluna em equinos entre os anos de 2006 a 2016. No ano de 2006, 47 veterinários foram questionados, onde a maioria (55%) optava pela administração de fármacos intramusculares ou sistêmicos como forma de tratamento. Em contrapartida, no ano de 2016 a grande maioria dos veterinários (168 entrevistados) optavam pela utilização das infiltrações guiadas por ultrassom e mesoterapia como forma de tratamento para dores de coluna em equinos. Além da diminuição considerável da utilização sistêmica de anti-inflamatórios não esteroidais (AINES). O estudo demonstra a importância da pesquisa sobre as novas técnicas como a mesoterapia, já que em 2006 a mesma era citada como incerta e, por isso pouco utilizada (RICCIO *et al.*, 2018).

### 3 METODOLOGIA

Foram selecionados 40 equinos com idade média de 15 anos e peso médio de 550 kg, situados na Cavalaria da Polícia Militar de São José, localizada na rua Emídio Francisco da Silva, s/n - Barreiros, Santa Catarina, a uma latitude de 27°33'30.3" e longitude de 48°37'16.8" (Figura 1 A e B). Os equinos possuem rotinas individuais de trabalho e treinamentos, variando entre saídas para patrulha, equoterapia e competições.

Os critérios de inclusão para o estudo se caracterizaram pela presença de alterações clínicas, termográficas e ultrassonográficas do esqueleto axial equino. O grupo composto por equinos com alterações de coluna cervical (n = 20) constitui-se de 75% machos castrados (n = 15), 5% macho inteiro (n = 1) e 20% fêmeas (n = 4). O grupo composto por equinos com alterações de coluna toracolombar (n = 20) constitui-se de 90% machos (n = 18), 5% macho inteiro (n = 1) e 5% fêmea (n = 1).

**Figura 1** – Cavalaria da Polícia Militar de São José. Estrutura do Galpão com cocheiras internas individuais para cada equino(A). Estrutura do Galpão com cocheiras externas individuais para cada equino e espaço para armazenamento de ração e volumoso (B).



Fonte: arquivo pessoal (2022).

### 3.1 AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DO ESQUELETO AXIAL

Os equinos foram submetidos a avaliação ultrassonográfica do esqueleto axial abrangendo os segmentos de C1 a C7 (Figura 2 A e B) e T7 a L6 (Figura 3 A e B) do lado direito e esquerdo. Utilizou-se álcool 70% e gel, melhorando assim a coaptação do transdutor e as estruturas a serem visualizadas. As imagens ultrassonográficas foram produzidas por meio de um aparelho *Sonoescape SW*® equipado de uma probe convexa de 3 – 5 MHz.

Foram realizadas secções ultrassonográficas transversais e longitudinais, observando-se as superfícies articulares, cápsula e espaço articular, superfície óssea e ecogenicidade e arquitetura do ligamento nugal e supra espinhoso e bem como, do músculo múltifidus dorsis. Afim de identificar possíveis irregularidades das superfícies das facetas articulares, aumento da espessura de cápsula articular, redução de espaço articular, presença de celularidade do líquido sinovial, formação de osteófitos, alterações na ecogenicidade do músculo multifidus dorsis, extensor dorsal da coluna e ligamentos nugal e supraespinhoso.

As imagens ultrassonográficas foram classificadas por graus de lesão: sem alteração – grau 0, irregularidade leve de facetas articulares, leve diminuição de espaço articular e capsulite leve – grau I, irregularidade moderada de facetas articulares, moderada diminuição de espaço articular e presença de osteófitos – grau II, irregularidade grave de facetas articulares, grave diminuição de espaço articular e presença de osteófitos – grau III, e irregularidade severa de facetas articulares, severa diminuição de espaço articular e presença de osteófitos – grau IV. O estudo ultrassonográfico foi realizado como forma de inclusão dos animais ao estudo, por isso as imagens foram obtidas somente no momento pré tratamento (T0).

Os equinos com alterações a nível de coluna cervical (grau I, II, III ou IV) foram selecionados para o Grupo 1 e os equinos com presença de alterações a nível de coluna toracolombar (grau I, II, III ou IV) foram selecionados para o Grupo 2. A realização do exame ultrassonográfico e avaliação das imagens foi realizada por um avaliador cego, médico veterinário especialista.

**Figura 2** – Realização do exame ultrassonográfico da coluna cervical esquerda a nível C6-C7 (A). Imagem ultrassonográfica transversal da coluna cervical a nível C6-C7 (B).



Fonte: arquivo pessoal (2022).

**Figura 3** – Realização do exame ultrassonográfico da coluna toracolombar direita (A). Imagem ultrassonográfica transversal da coluna toracolombar esquerda a nível T18-L1 (B).



Fonte: arquivo pessoal (2022).

### 3.2 AVALIAÇÃO CLÍNICA DO ESQUELETO AXIAL

A inspeção visual da coluna cervical era realizada associada a palpação de todo segmento, com o intuito de identificar alterações de rigidez muscular, miopenias, sensibilidade e aumento de volume focal e ou regional (Figura 4 A). Realizava-se também uma leve pressão da articulação atlantoaxial (C1-C2), buscando-se uma

possível reação dolorosa. Posteriormente se iniciavam os testes de mobilidade articular caracterizados pela lateralização C2 a C7 e a flexão da articulação atlanto occipital. Com o auxílio de um estímulo alimentar (pasto ou ração), ele era oferecido e afastado lateralmente (Figura 4 B) para direita e posteriormente para esquerda, fazendo com que o equino realizasse o movimento de lateralização do pescoço até próximo a região abdominal tentando alcançar com a cabeça a tuberosidade íliaca (Figura 4 C e D). O alimento também era oferecido à frente do animal, direcionando em sentido distal entre os membros torácicos, fazendo com que o equino realizasse a flexão da articulação atlanto occipital posicionando a cabeça entre os membros torácicos sem sinais de desconforto e ou dificuldade (Figura 5 A e B) (adaptado Findley e Singer, 2015).

**Figura 4** – Inspeção visual estática da coluna cervical esquerda (A). Estímulo alimentar para induzir o movimento de lateralização da coluna cervical (B). Mobilidade de lateralização direita da coluna cervical sem alteração (C). Mobilidade de lateralização esquerda da coluna cervical sem alteração (D).



Fonte: arquivo pessoal (2022).

**Figura 5** – Estímulo alimentar para induzir o movimento de flexão da coluna cervical



Fonte: arquivo pessoal (2022).

A avaliação clínica da coluna toracolombar também se iniciava pela inspeção visual de todo segmento, com o intuito de observar possíveis alterações de rigidez muscular, miopenias, aumento de volume focal e ou regional e, alterações posturais como escoliose, lordose ou cifose. Posteriormente, a palpação de toda extensão da coluna, avaliando-se a mobilidade articular e sensibilidade ao toque. Com as pontas dos dedos realizam-se pressões sobre toda a extensão da coluna toracolombar, onde espera-se que o animal apresente o movimento de extensão sem sensibilidade dolorosa (Figura 6 A). Em conjunto se submetia o animal a uma pressão na região ventral do abdômen sobre a linha alba cranialmente a cicatriz umbilical, provocando o movimento de flexão da coluna (Figura 6 B e C). Espera-se que o animal hígado realize a extensão e flexão da coluna toracolombar sem diminuição ou exacerbação da amplitude dos movimentos, bem como não apresentar dificuldade ou desconforto (adaptado Findley e Singer, 2015).

As avaliações clínicas do esqueleto axial foram realizadas nos momentos T0, 48 horas após (T1), 15 dias após (T2), 30 dias após (T3) e 60 dias após o tratamento (T4), com o intuito de observar quaisquer alterações clínicas devido ao tratamento instituído em cada grupo.

As avaliações do esqueleto axial foram documentadas por meio da confecção de vídeos por uma câmera *GoPro Hero9* e realizadas por um avaliador cego que participou ativamente de todas reavaliações presenciais.

Para a análise estatística, classificou-se a avaliação clínica da coluna cervical por escores de mobilidade articular (movimentos de lateralização e flexão): nenhuma

alteração – 0, leve redução da mobilidade – 1, moderada redução da mobilidade – 2, grave redução da mobilidade – 3 e severa redução da mobilidade – 4.

Classificou-se a avaliação clínica da coluna toracolombar por escores de mobilidade articular (movimentos de extensão e flexão individualmente): nenhuma alteração – 0, leve redução da mobilidade – 1, moderada redução da mobilidade – 2, grave redução da mobilidade – 3 e severa redução da mobilidade – 4.

Classificou-se os graus de miopenia em escores conforme: nenhuma alteração – 0, leve miopenia – 1, moderada miopenia – 2, grave miopenia – 3 e severa miopenia – 4 (adaptado Herbst et al. 2022).

**Figura 6** – Teste de palpação e pressão de toda extensão da coluna toracolombar (A). Teste de pressão na região ventral do abdômen sobre a linha alba cranialmente a cicatriz umbilical (B). Movimento flexão da coluna toracolombar sem alteração (C).



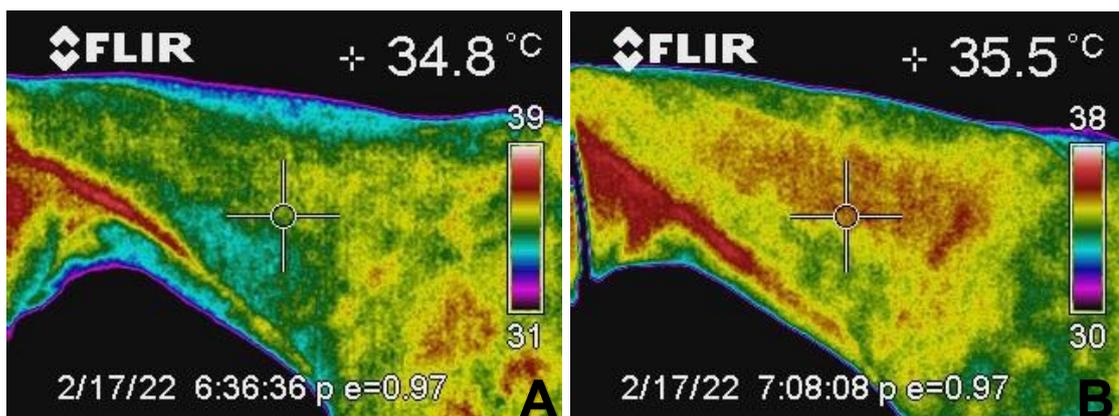
Fonte: arquivo pessoal (2022).

### 3.3 AVALIAÇÃO TERMOGRÁFICA DO ESQUELETO AXIAL

As imagens termográficas foram realizadas previamente a qualquer manipulação e avaliação dos animais, bem como nas horas mais amenas do dia, em torno de 6 horas da manhã. Pelo fato de a avaliação termográfica ser muito sensível a qualquer alteração de temperatura, as manipulações e retirada de sujidades dos segmentos avaliados eram realizadas em torno de uma hora antes de cada avaliação.

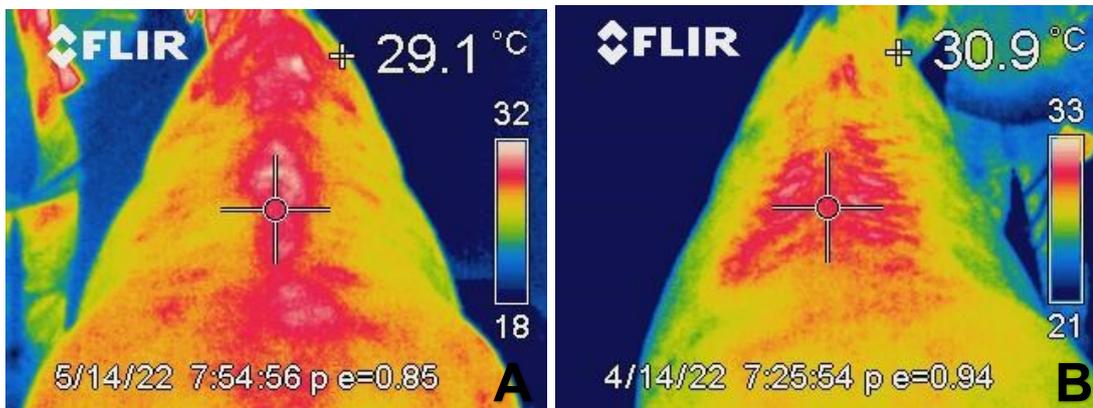
As imagens foram captadas por meio de um termógrafo infravermelho *FLIR® ThermaCAM E25*. Para tanto, se posicionava o termógrafo a uma distância média de 1,00m ou que fosse possível observar e capturar uma imagem de toda região lateral esquerda e direita da coluna cervical (Figura 7 A e B), bem como uma imagem dorsal da coluna toracolombar em que fosse evidenciado o lado esquerdo e direito (Figura 8 A e B). Importante a observação e anotação de possíveis alterações de pele, escoriações, marcações de cела, histórico de saídas na noite ou dia anterior, que possam causar alterações nas imagens termográficas.

**Figura 7** – Imagem termográfica da coluna cervical esquerda com presença de assimetria na coloração com enfoque em áreas frias (A). Imagem termográfica da coluna cervical esquerda com presença de assimetria na coloração com enfoque em áreas quentes (B).



Fonte: arquivo pessoal (2022).

**Figura 8** – Imagem termográfica da coluna toracolombar com presença de assimetria na coloração com enfoque em áreas quentes (A e B).



Fonte: arquivo pessoal (2022).

Os equinos foram observados em local fechado, de preferência dentro da sua própria cocheira, sem interferências ambientais externas para que não ocorressem diagnósticos errôneos durante o exame e bem como, previamente a toda manipulação descritas nos exames anteriormente. Espera-se que os animais hígdos apresentem imagens com padrões térmicos homogêneos de temperatura e coloração, semelhante a corporal. Aceitando-se uma margem de alteração de  $-0,5^{\circ}\text{C}$  a  $+0,5^{\circ}\text{C}$  da temperatura fisiológica (BASILE *et al.*, 2010).

As avaliações termográficas foram realizadas nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4, com o intuito de observar quaisquer alterações nos padrões térmicos nas regiões cervicais e toracolombares após o tratamento instituído de cada grupo.

Para a análise estatística, as avaliações termográficas foram classificadas em escores segundo Basile *et al.* (2010), Turner (2001) e Von Schweinitz (1999). Temperatura fisiológica (variação de  $+0,5^{\circ}\text{C}$  ou  $-0,5^{\circ}\text{C}$ ) – 0; áreas com temperatura baixa ( $-0,6^{\circ}\text{C}$  ou menos) – 1, áreas com temperatura levemente alta ( $+0,6^{\circ}\text{C}$  a  $+1,5^{\circ}\text{C}$ ) – 2, áreas com temperatura moderadamente alta ( $+1,6^{\circ}\text{C}$  a  $+2,5^{\circ}\text{C}$ ) – 3 e áreas com temperatura gravemente alta (acima de  $+2,5^{\circ}\text{C}$ ) – 4. Além da variação do grau de temperatura, observou-se também a homogeneidade dos padrões termográficos e simetria bilateral das regiões avaliadas. As imagens foram analisadas por um avaliador cego que não obteve informações sobre o tratamento instituído para cada equino.

### 3.4 AVALIAÇÃO OBJETIVA DO ESQUELETO APENDICULAR

A avaliação objetiva de claudicação foi realizada por meio de sensores inerciais sem fio *Lameness Locator*® não invasivos, os quais são inseridos na região central da garupa, cabeça e membro torácico direito (Figura 9 A e B). Após o posicionamento dos sensores, os equinos foram avaliados ao passo e trote em linha reta no piso duro, sendo necessário no mínimo 25 passos. O aparelho é capaz de comparar possíveis assimetrias nas diferenças de altura máxima e mínima produzidas pela cabeça e pelve durante a avaliação em linha reta.

**Figura 9** – Posicionamento dos sensores inerciais na região da cabeça (A) e membro torácico direito (B).



Fonte: arquivo pessoal (2022).

Os dados obtidos são analisados em tempo real em um software específico do aparelho. A análise foi baseada nas seguintes medidas: HDmax dos membros torácicos (média e desvio padrão) - diferença entre o ponto mais alto da cabeça dos animais após o apoio do membro torácico direito e o ponto mais alto da cabeça após o apoio do membro torácico esquerdo; HDmin dos membros torácicos (média e desvio padrão) - diferença entre o ponto mais baixo da cabeça dos animais durante o apoio do membro torácico direito e o ponto mais baixo da cabeça durante o apoio do membro torácico esquerdo. HDmax e HDmin foram utilizados para definir a intensidade da claudicação por meio do Vector Sum ((EQUINOSIS, 2019).

A avaliação dos membros pélvicos consistiu no cálculo das seguintes variáveis: DPMáx dos membros pélvicos (média e desvio padrão) - diferença entre o

ponto mais alto da pelve dos animais após o apoio do membro pélvico direito e o ponto mais alto da pelve após o apoio do membro pélvico esquerdo; DPmin dos membros pélvicos (média e desvio padrão) - diferença entre o ponto mais baixo da pelve dos animais durante o apoio do membro pélvico direito e o ponto mais baixo da pelve durante o apoio do membro pélvico esquerdo (EQUINOSIS, 2019).

Para posterior análise estatística, a avaliação objetiva foi classificada em escores: sem claudicação – 0; claudicação muito leve – 1; claudicação leve – 2; claudicação moderada – 3 e claudicação severa – 4, conforme determinado pelo software do aparelho Lameness Locator®. As avaliações foram realizadas no momento T0 e T4, com o intuito de observar possíveis diminuições nos escores de claudicação após 60 dias do tratamento.

### 3.5 SUBDIVISÃO DOS GRUPOS E APLICAÇÃO DO TRATAMENTO

Posterior a avaliação clínica, termográfica, ultrassonográfica e objetiva no momento T0, os animais foram subdivididos aleatoriamente em grupos conforme o tratamento estabelecido. O grupo cervical foi subdividido em grupo 1A constituído por equinos tratados com solução fisiológica (n=10) e o grupo 1B constituído por equinos tratados com sulfato de dexametasona (n=10). O grupo coluna toracolombar foi subdividido em grupo 2A constituído de equinos tratados com solução fisiológica (n=10) e o grupo 2B constituído de equinos tratados com sulfato de dexametasona (n=10). A aplicação da técnica de mesoterapia foi executada por uma única pessoa, a qual não tinha informações sobre o fármaco selecionado para cada equino. Vale salientar que a avaliação ultrassonográfica e subdivisão foram realizadas por um médico veterinário distinto.

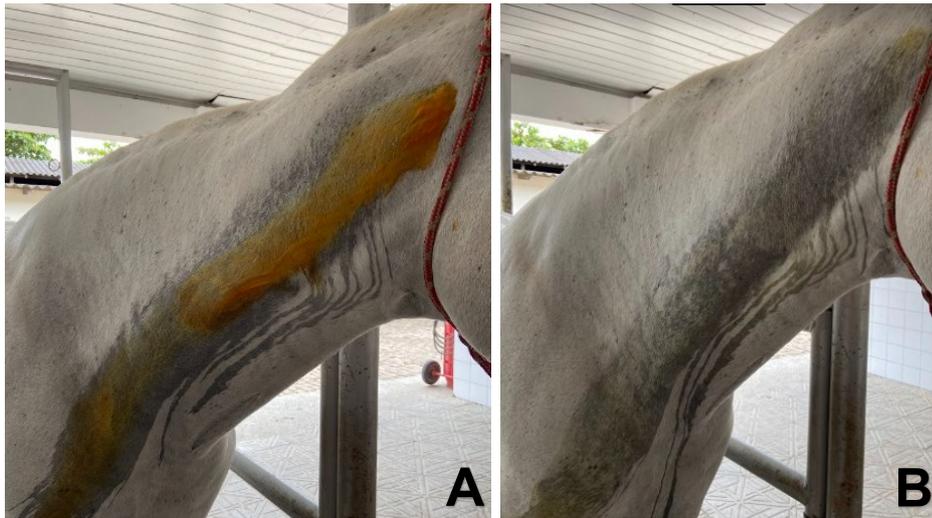
Inicialmente realizou-se a antissepsia por meio de gaze embebida com iodopolvidona 10% em movimentos circulatorios por toda extensão a ser aplicada (Figura 10 A). Em seguida removeu-se com gaze embebida com álcool 70% (Figura 10 B). Utilizou-se uma seringa de 20 ml estéril, um multi-injetor com cinco agulhas de 4 mm (MesoDERM®), luvas de procedimento e um litro de SF (solução de cloreto de sódio a 0,9%) (Figura 11 A).

Os grupos tratados a base de SF receberam o volume total de 20 ml, volume adequado para preencher duas fileiras por toda extensão da coluna (Figura 11 B). Em relação aos animais tratados com SD (Dexaflan® 2mg/ml), determinou-se a dose

mínima de 0,05 mg/kg, sendo o volume total padrão para todos animais de 10 ml (20mg). Desta forma, optou-se por preencher a seringa com mais 10ml de SF totalizando 20 ml.

O multi-injetor e agulhas foram posicionados em ângulo de 30 graus, evitando que as mesmas não ultrapassem a camada dérmica da pele e as substâncias se mantenham a nível superficial (Figura 12 A e B). A aplicação foi realizada em toda extensão da coluna cervical ou toracolombar, aplicando-se o volume total de 20 ml, permitindo dessa forma o preenchimento e formação das pápulas em duas fileiras de cada lado (Figura 11 B e 12 C). Importante que após aplicação seja possível visualizar as pápulas, isso afirma que a medicação foi distribuída pela camada dérmica da pele.

**Figura 10** – Antissepsia da coluna cervical para aplicação da mesoterapia. Assepsia de toda extensão por meio de gaze embebida com iodopolvidona 10% (A). Remoção com gaze embebida em álcool 70% (B).



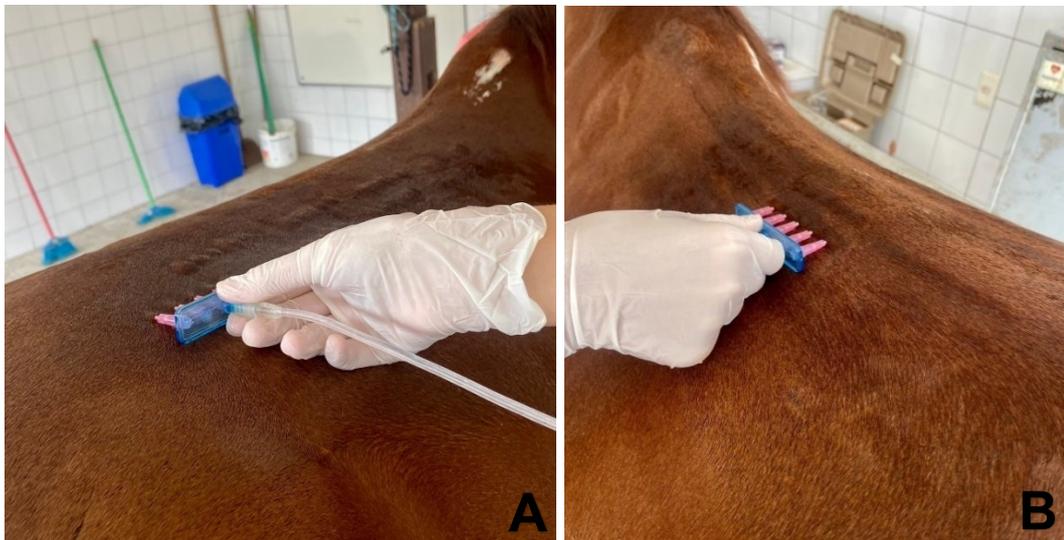
Fonte: arquivo pessoal (2022).

**Figura 11** – Multi-injetor utilizado no procedimento, que permite acoplar cinco agulhas de 4 mm (MesoDERM) (A). Coluna cervical após aplicação da mesoterapia (B).



Fonte: arquivo pessoal (2022).

**Figura 12** – Coluna Toracolombar. Durante aplicação da mesoterapia (A e B). Após aplicação da mesoterapia (C).





Fonte: arquivo pessoal (2022).

#### 4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Após as avaliações e compilação dos dados, as variáveis de mobilidade, miopenia e termografia do esqueleto axial e avaliação objetiva de o esqueleto apendicular foram submetidas à análise de Wilcoxon e Mann-Whitney, a nível de significância de 5%. As análises foram rodadas por meio do software RStudio®.

A análise de Wilcoxon baseia-se na comparação estatística da média de duas amostras dependentes, ou seja, utilizou-se para comparar a média do momento pré tratamento (T0) em relação as médias dos demais momentos T1, T2, T3 e T4 do mesmo grupo tratado. Definidas as hipóteses como:

Hipótese nula (H0): média do momento T0 é menor ( $<$ ) que a média do momento T1, T2, T3 ou T4 ( $p > 0,05$ ). O tratamento não se mostrou eficaz.

Hipótese alternativa (H1): média do momento T0 é maior ( $>$ ) que a média do momento T1, T2, T3 ou T4 ( $p < 0,05$ ). O tratamento se mostrou eficaz até o momento avaliado.

Da mesma forma que a análise de Mann-Whitney foi utilizada para comparar estatisticamente a média entre duas amostras independentes, ou seja, comparou-se os momentos T1, T2, T3 e T4 entre os grupos tratados a base de SD e SF dos grupos 1 e 2. Definidas as hipóteses como:

Hipótese nula (H0): não existe diferença estatística entre as médias dos tratamentos ( $p > 0,05$ ).

Hipótese alternativa (H1): existe diferença estatística entre as médias dos tratamentos, definindo o melhor tratamento pela menor média ( $p < 0,05$ ).

## **5 RESULTADOS**

### **5.1 GRUPO 1A**

Como descrito anteriormente, o grupo 1A foi integrado por equinos com alterações de coluna cervical, submetidos ao tratamento com SF (n = 10).

#### **5.1.1 Pré Tratamento (T0)**

Em relação a avaliação de miopenia cervical, 70% apresentaram miopenia leve (n = 7), 20% miopenia moderada (n = 2) e 10% miopenia severa (n = 1) (Gráfico 1). Na avaliação de mobilidade (lateralização e flexão), 30% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 3), 30% mobilidade levemente diminuída (n = 3), 10% mobilidade moderadamente diminuída (n = 1), 10% mobilidade gravemente diminuída (n = 1) e 20% mobilidade severamente diminuída (n = 2) (Gráfico 2).

Em relação a avaliação ultrassonográfica, 70% apresentaram alterações grau I (n = 7) e 30% alterações grau II (n = 3). Na avaliação termográfica, 20% não apresentaram alteração (n = 2), 60% áreas de baixa temperatura (n = 6) e 20% áreas de temperatura levemente alta (n = 2) (Gráfico 3).

Quanto a avaliação objetiva, 10% não apresentaram claudicação (n = 1), 30% claudicação leve (n = 3), 30% claudicação moderada (n = 3) e 30% claudicação severa (n = 3).

#### **5.1.2 48 horas após tratamento (T1)**

Os resultados da avaliação de miopenia cervical foram mantidos igualmente a avaliação anterior, já que a mesma não alteraria no curto tempo de 48 horas (Gráfico 1). Na avaliação de mobilidade (lateralização e flexão), 60% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 6), 20% mobilidade levemente diminuída (n = 2), 10% mobilidade moderadamente diminuída (n = 1) e 10% mobilidade severamente diminuída (n = 1) (Gráfico 2). Na avaliação termográfica, 20% apresentaram temperatura fisiológica (n = 2) e 80% apresentaram áreas frias (n = 8) (Gráfico 3).

Destaca-se que 50% dos equinos (n = 5) ainda apresentavam algumas marcações das pápulas da mesoterapia.

### **5.1.3 15 dias após tratamento (T2)**

Em relação a avaliação de miopenia cervical, 30% não apresentaram miopenia (n = 3), 60% miopenia leve (n = 6) e 10% miopenia grave (n = 1) (Gráfico 1). Na avaliação de mobilidade (lateralização e flexão) cervical, 40% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 4), 30% mobilidade levemente diminuída (n = 3), 10% mobilidade moderadamente diminuída (n = 1) e 20% mobilidade gravemente diminuída (n = 2) (Gráfico 2).

Na avaliação termográfica, 40% apresentaram temperatura fisiológica (n = 4), 30% apresentaram áreas frias (n = 3), 20% apresentaram áreas levemente quentes (n = 2) e 10% áreas moderadamente quentes (n = 1) (Gráfico 3).

### **5.1.4 30 dias após tratamento (T3)**

Em relação a avaliação de miopenia cervical, 20% não apresentaram miopenia (n = 2), 30% miopenia leve (n = 3), 30% miopenia moderada (n = 3) e 20% miopenia grave (n = 2) (Gráfico 1). Na avaliação de mobilidade (lateralização e flexão) cervical, 40% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 4), 40% mobilidade levemente diminuída (n = 4) e 20% mobilidade gravemente diminuída (n = 2) (Gráfico 2). Na avaliação termográfica, 30% apresentaram temperatura fisiológica (n = 3), 40% apresentaram áreas frias (n = 4) e 30% apresentaram áreas levemente quentes (n = 3) (Gráfico 3).

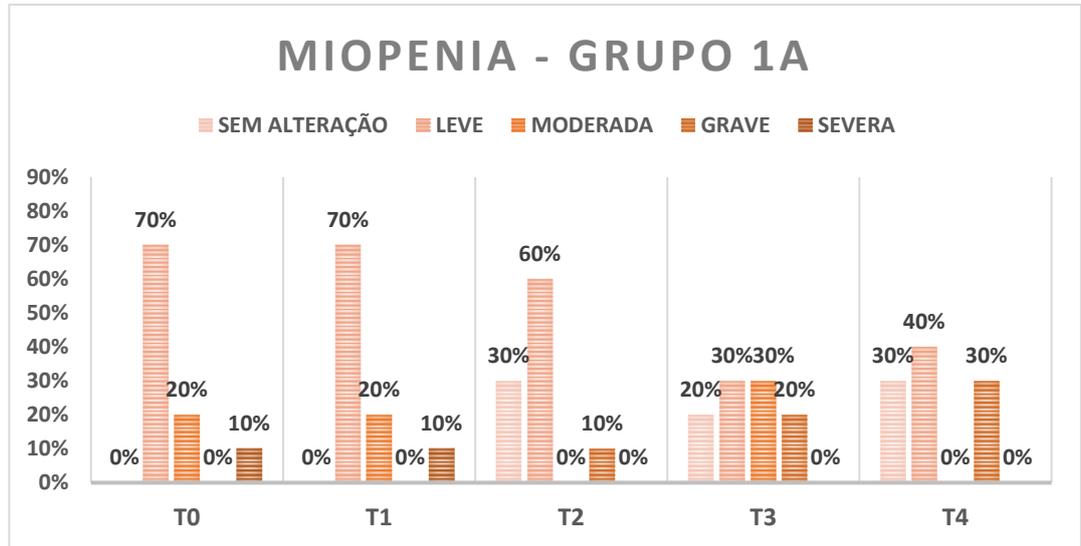
### **5.1.5 60 dias após tratamento (T4)**

Em relação a avaliação de miopenia cervical, 30% não apresentaram miopenia (n = 3), 40% miopenia leve (n = 4) e 30% miopenia grave (n = 3) (Gráfico 1). Na avaliação de mobilidade (lateralização e flexão) cervical, 60% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 6), 20% mobilidade levemente diminuída (n = 2) e 20% mobilidade gravemente diminuída (n = 2) (Gráfico 2).

Na avaliação termográfica, 50% apresentaram temperatura fisiológica (n = 5), 10% apresentaram áreas levemente quentes (n = 1), 20% áreas moderadamente quentes (n = 2) e 20% áreas gravemente quentes (n = 2) (Gráfico 3).

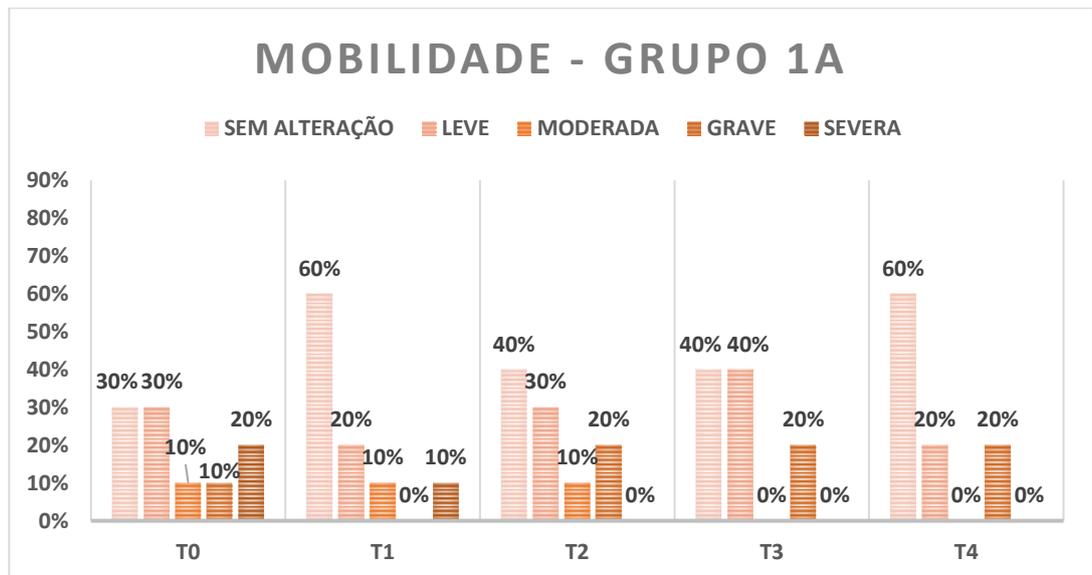
Quanto a avaliação objetiva, 10% não apresentaram claudicação (n = 1), 40% claudicação leve (n = 4) e 50% claudicação moderada (n = 5).

**Gráfico 1** – Porcentagem de animais para cada escore da avaliação clínica de miopenia do Grupo 1A nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.



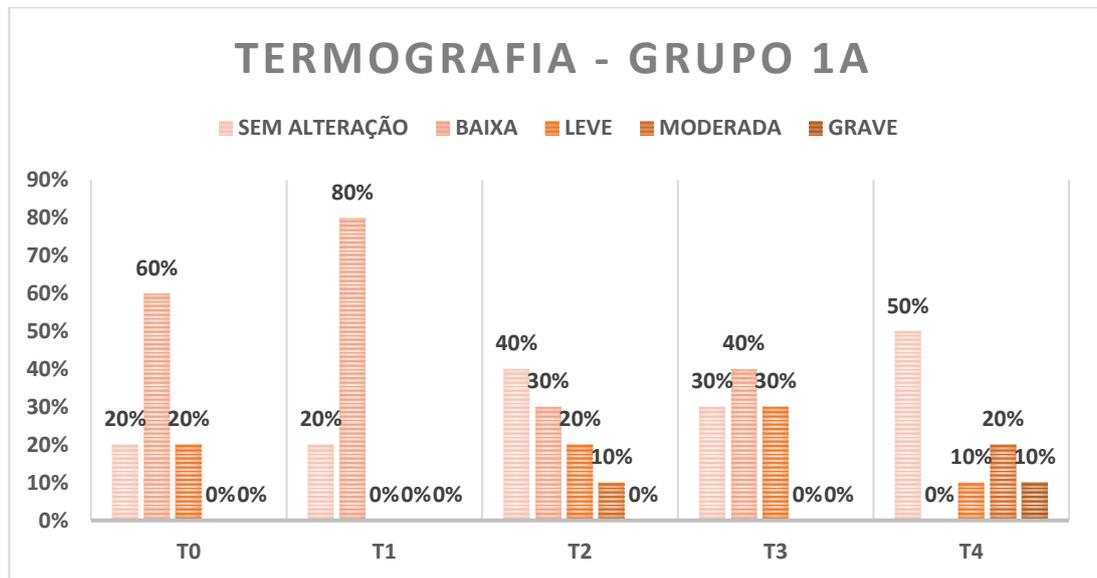
Fonte: autora (2023).

**Gráfico 2** - Porcentagem de animais para cada escore da avaliação clínica de mobilidade do Grupo 1A nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.



Fonte: autora (2023).

**Gráfico 3** - Porcentagem de animais para cada escore da avaliação termográfica do Grupo 1A nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.



Fonte: autora (2023).

## 5.2 GRUPO 1B

Como descrito anteriormente, o grupo 1B foi integrado por equinos com alterações de coluna cervical, submetidos ao tratamento à base de SD (n = 10).

### 5.2.1 Pré Tratamento (T0)

Em relação a avaliação de miopenia cervical, 70% apresentaram miopenia leve (n = 7), 20% miopenia moderada (n = 2) e 10% miopenia severa (n = 1) (Gráfico 4). Na avaliação de mobilidade (lateralização e flexão), 20% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 2), 50% mobilidade levemente diminuída (n = 5) e 30% mobilidade severamente diminuída (n = 3) (Gráfico 5).

Em relação a avaliação ultrassonográfica, 30% apresentaram alterações de grau I (n = 3), 40% apresentaram alterações de grau II (n = 4) e 30% apresentaram alterações de grau III (n = 3). Na avaliação termográfica, 70% apresentaram áreas frias (n = 7), 20% apresentaram áreas levemente quentes (n = 2) e 10% áreas moderadamente quentes (n = 1) (Gráfico 6).

Quanto a avaliação objetiva, 30% apresentaram claudicação leve (n = 3), 40% claudicação moderada (n = 4) e 30% claudicação severa (n = 3).

### **5.2.2 48 horas após tratamento (T1)**

Os resultados da avaliação de miopenia cervical foram mantidos igualmente a avaliação anterior, já que ela não alteraria no curto tempo de 48 horas (Gráfico 4). Na avaliação de mobilidade (lateralização e flexão), 50% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 5), 30% mobilidade levemente diminuída (n = 3), 10% mobilidade moderadamente diminuída (n = 1) e 10% mobilidade severamente diminuída (n = 1) (Gráfico 5). Na avaliação termográfica, 10% apresentara temperatura fisiológica (n = 1) e 90% apresentaram áreas frias (n = 9) (Gráfico 6).

Destaca-se que 20% dos equinos ainda apresentavam algumas marcações das pápulas da mesoterapia (n = 2).

### **5.2.3 15 dias após tratamento (T2)**

Em relação a avaliação de miopenia cervical, 30% não apresentaram miopenia (n = 3), 60% miopenia leve (n = 6) e 10% miopenia grave (n = 1) (Gráfico 4). Na avaliação de mobilidade (lateralização e flexão), 30% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 3), 40% mobilidade levemente diminuída (n = 4), 20% mobilidade gravemente diminuída (n = 2) e 10% mobilidade severamente diminuída (n = 1) (Gráfico 5). Na avaliação termográfica, 10% apresentaram temperatura fisiológica (n = 1), 20% apresentaram áreas frias (n = 2), 60% apresentaram áreas levemente quentes (n = 6) e 10% áreas moderadamente quentes (n = 1) (Gráfico 6).

### **5.2.4 30 dias após tratamento (T3)**

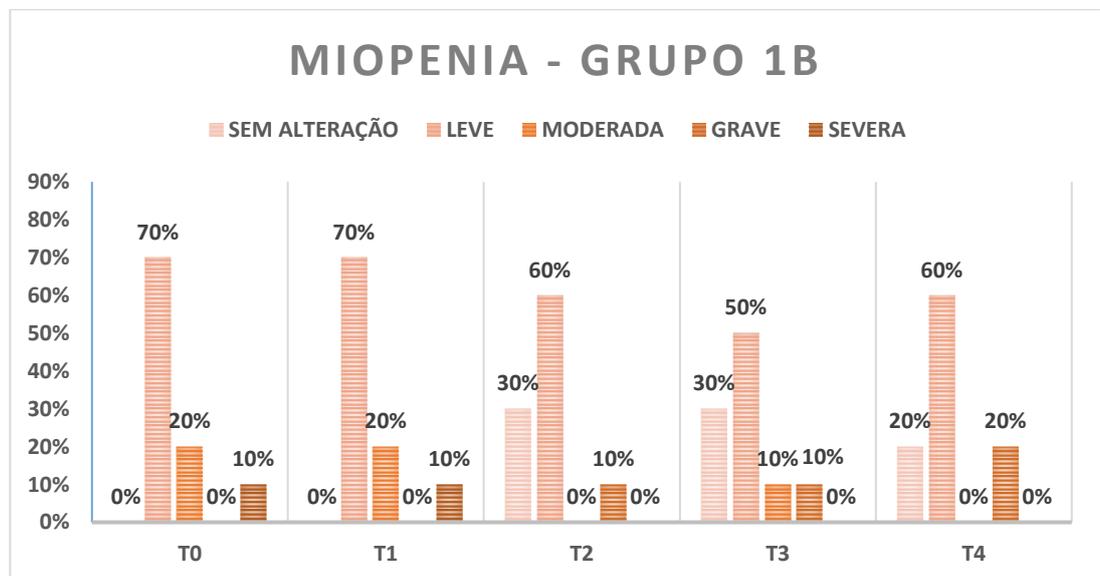
Em relação a avaliação de miopenia cervical, 30% não apresentaram miopenia (n = 3), 50% miopenia leve (n = 50%), 10% miopenia moderada (n = 1) e 10% miopenia grave (n = 1) (Gráfico 4). Na avaliação de mobilidade (lateralização e flexão), 40% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 4), 40% mobilidade levemente diminuída (n = 4) e 20% mobilidade severamente diminuída (n = 2) (Gráfico 5). Na avaliação termográfica, 50% apresentaram temperatura fisiológica (n = 5), 10% apresentaram áreas frias (n = 1), 30% apresentaram áreas levemente quentes (n = 3) e 10% com áreas moderadamente quentes (n = 1) (Gráfico 6).

### 5.2.5 60 dias após tratamento (T4)

Em relação a avaliação de miopenia cervical, 20% não apresentaram miopenia (n = 2), 60% miopenia leve (n = 6) e 20% miopenia grave (n = 2) (Gráfico 4). Na avaliação de mobilidade (lateralização e flexão), 50% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 5), 30% mobilidade levemente diminuída (n = 3) e 20% mobilidade severamente diminuída (n = 2) (Gráfico 5). Na avaliação termográfica, 30% apresentaram temperatura fisiológica (n = 3), 60% apresentaram áreas levemente quentes (n = 6) e 10% com áreas gravemente quentes (n = 1) (Gráfico 6).

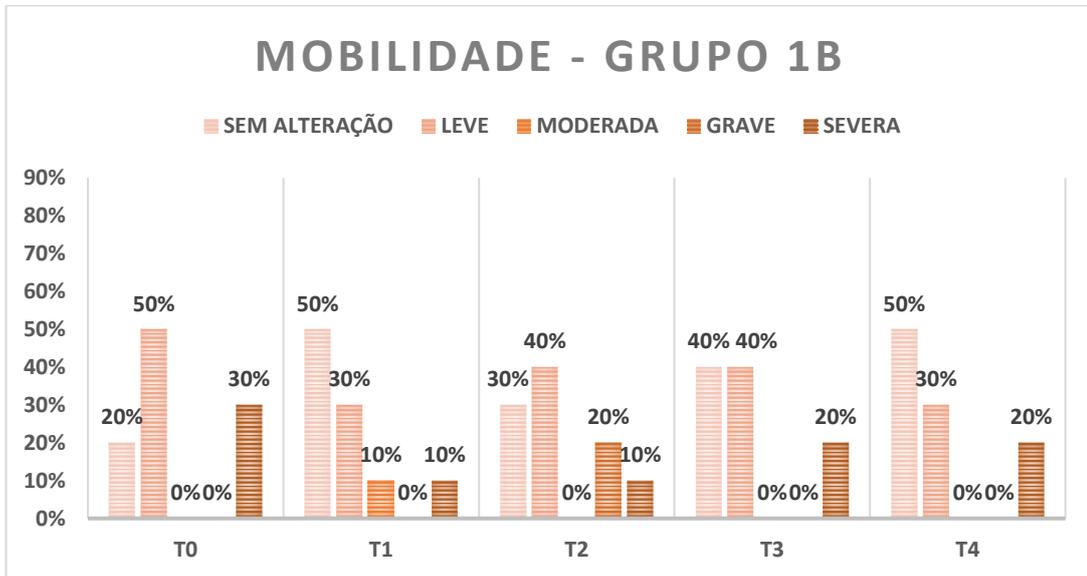
Quanto a avaliação objetiva, 10% apresentaram claudicação muito leve (n = 1), 50% claudicação leve (n = 5), 20% claudicação moderada (n = 2) e 20% claudicação severa (n = 2).

**Gráfico 4** - Porcentagem de animais para cada escore da avaliação clínica de miopenia do Grupo 1B nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.



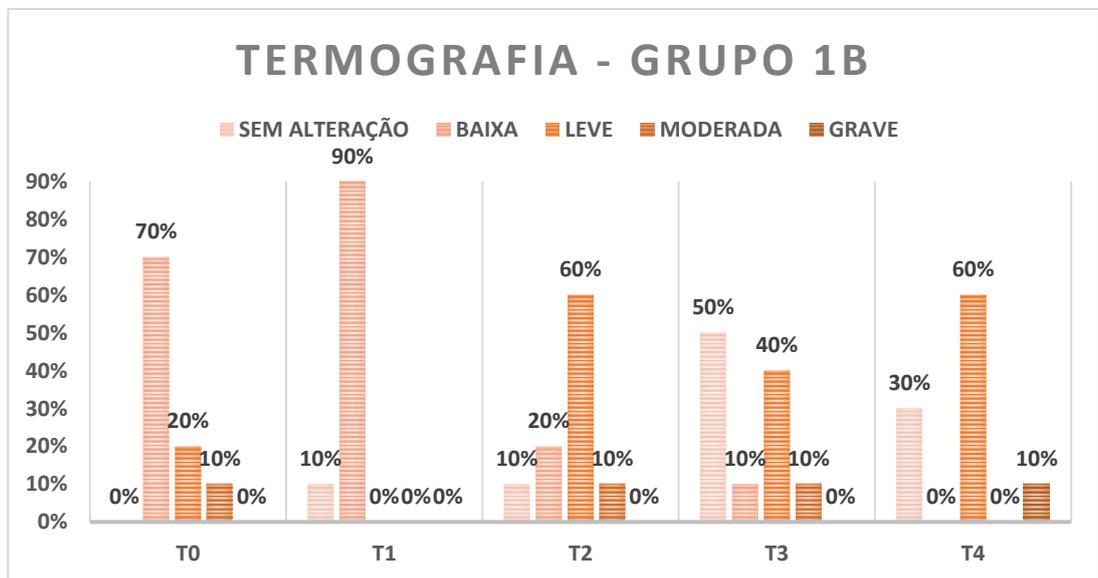
Fonte: autora (2023).

**Gráfico 5** - Porcentagem de animais para cada escore da avaliação clínica de mobilidade do Grupo 1B nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.



Fonte: autora (2023).

**Gráfico 6** - Porcentagem de animais para cada escore da avaliação termográfica do Grupo 1B nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.



Fonte: autora (2023).

### 5.3 GRUPO 2A

Como descrito anteriormente, o grupo 2A foi integrado por equinos com alterações de coluna toracolombar, submetidos ao tratamento à base de SF (n = 10).

### 5.3.1 Pré Tratamento (T0)

Em relação a avaliação de miopenia toracolombar, 20% não apresentaram miopenia (n = 2), 30% miopenia leve (n = 3), 20% miopenia moderada (n = 2), 10% miopenia grave (n = 1) e 20% miopenia severa (n = 2) (Gráfico 7).

Na avaliação de mobilidade (extensão), 10% apresentara mobilidade sem alteração (n = 1), 30% mobilidade levemente diminuída (n = 3), 20% mobilidade moderadamente diminuída (n = 2) e 30% mobilidade severamente diminuída (n = 3) (Gráfico 8). Na avaliação de mobilidade (flexão), 60% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 6), 10% mobilidade levemente diminuída (n = 1) e 30% mobilidade severamente diminuída (n = 3) (Gráfico 9).

Em relação a avaliação ultrassonográfica, 90% apresentaram alterações de grau I (n = 9) e 10% alterações de grau II (n = 1). Na avaliação termográfica, 40% apresentaram áreas levemente quentes (n = 4), 50% apresentaram áreas moderadamente quentes (n = 5) e 10% áreas gravemente quentes (n = 1) (Gráfico 10).

Quanto a avaliação objetiva, 10% não apresentaram claudicação (n = 1), 50% claudicação leve (n = 5), 30% claudicação moderada (n = 3) e 10% claudicação severa (n = 1).

### 5.3.2 48 horas após tratamento (T1)

Os resultados da avaliação de miopenia toracolombar foram mantidos igualmente a avaliação anterior, já que a mesma não alteraria no curto tempo de 48 horas (Gráfico 7). Na avaliação de mobilidade (extensão), 100% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 10) (Gráfico 8). Na avaliação de mobilidade (flexão), 90% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 9) e 10% mobilidade severamente diminuída (n = 1) (Gráfico 9). Na avaliação termográfica, 90% apresentaram áreas levemente quentes (n = 9) e 10% áreas moderadamente quentes (n = 1) (Gráfico 10).

Vale ressaltar que 60% dos equinos apresentaram hipersensibilidade ao toque durante o exame clínico (n = 6).

### 5.3.3 15 dias após tratamento (T2)

Em relação a avaliação de miopenia toracolombar, 40% não apresentaram miopenia (n = 4), 20% miopenia leve (n = 2), 30% miopenia moderada (n = 3) e 10% miopenia grave (n = 1) (Gráfico 7). Na avaliação de mobilidade (extensão), 80% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 8), 10% mobilidade levemente diminuída (n = 1) e 10% mobilidade moderadamente diminuída (n = 1) (Gráfico 8). Na avaliação de mobilidade (flexão), 90% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 9) e 10% mobilidade levemente diminuída (n = 1) (Gráfico 9). Na avaliação termográfica, 90% apresentaram áreas levemente quentes (n = 9) e 10% áreas moderadamente quentes (n = 1) (Gráfico 10).

Observou-se que 30% apresentaram hipersensibilidade ao toque durante o exame clínico (n = 3).

### 5.3.4 30 dias após tratamento (T3)

Em relação a avaliação de miopenia toracolombar, 60% não apresentaram miopenia (n = 6), 10% miopenia leve (n = 1), 20% miopenia moderada (n = 2) e 10% miopenia grave (n = 1) (Gráfico 7). Na avaliação de mobilidade (extensão), 90% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 9) e 10% mobilidade levemente diminuída (n = 1) (Gráfico 8). Na avaliação de mobilidade (flexão), 50% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 5), 20% mobilidade levemente diminuída (n = 2), 10% mobilidade moderadamente diminuída (n = 1) e 20% mobilidade severamente diminuída (n = 2) (Gráfico 9). Na avaliação termográfica, 50% apresentaram áreas levemente quentes (n = 5), 40% apresentaram áreas moderadamente quentes (n = 4) e 10% áreas gravemente quentes (n = 1) (Gráfico 10).

Observou-se que 20% dos equinos apresentaram hipersensibilidade ao toque durante o exame clínico (n = 2).

### 5.3.5 60 dias após tratamento (T4)

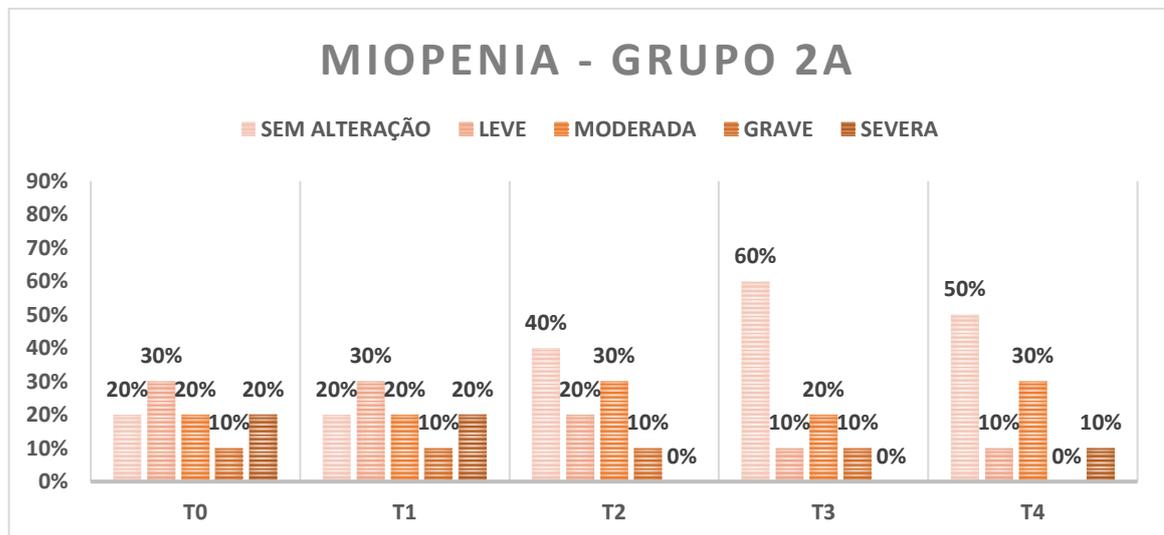
Em relação a avaliação de miopenia toracolombar, 50% não apresentaram miopenia (n = 5), 10% miopenia leve (n = 1), 30% miopenia moderada (n = 3) e 10% miopenia severa (n = 1) (Gráfico 7).

Na avaliação de mobilidade (extensão), 70% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 1), 20% mobilidade moderadamente diminuída (n = 2) e 10% mobilidade gravemente diminuída (n = 1) (Gráfico 8). Na avaliação de mobilidade (flexão), 50% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 5), 30% mobilidade levemente diminuída (n = 3), 10% mobilidade moderadamente diminuída (n = 1) e 10% mobilidade severamente diminuída (n = 1) (Gráfico 9).

Na avaliação termográfica, 40% apresentaram áreas levemente quentes (n = 4) e 60% apresentaram áreas moderadamente quentes (n = 6) (Gráfico 10).

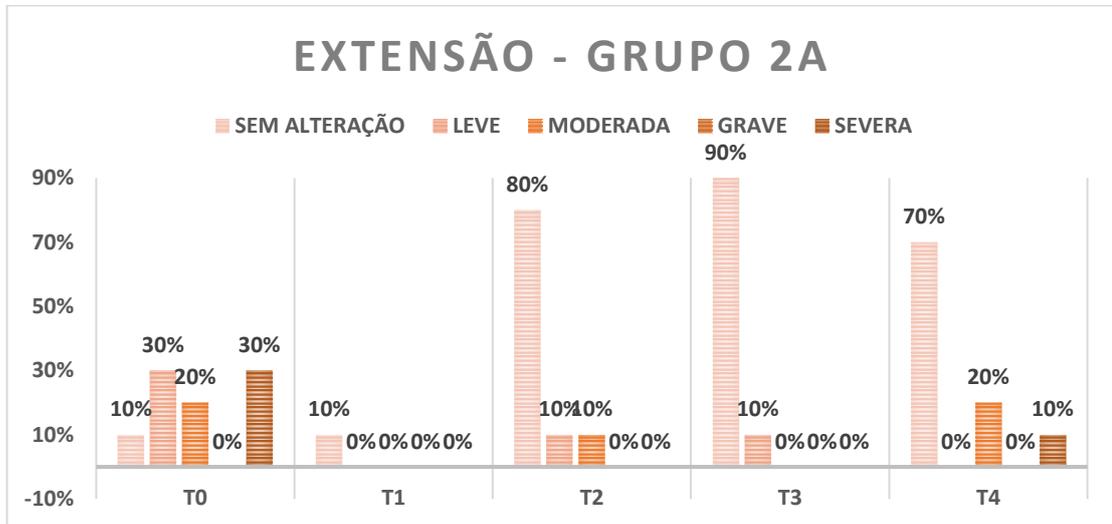
Quanto a avaliação objetiva, 80% apresentaram claudicação leve (n = 8) e 20% claudicação moderada (n = 2).

**Gráfico 7** - Porcentagem de animais para cada escore da avaliação clínica de miopenia do Grupo 2A nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.



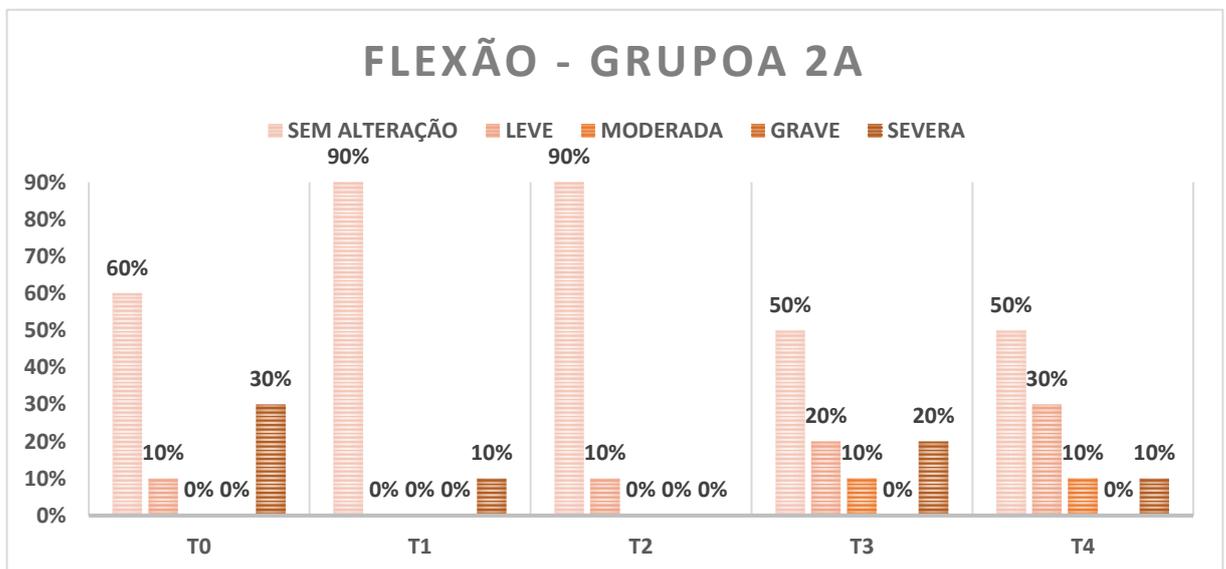
Fonte: autora (2023).

**Gráfico 8** - Porcentagem de animais para cada escore da avaliação clínica de mobilidade (extensão) do Grupo 2A nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.



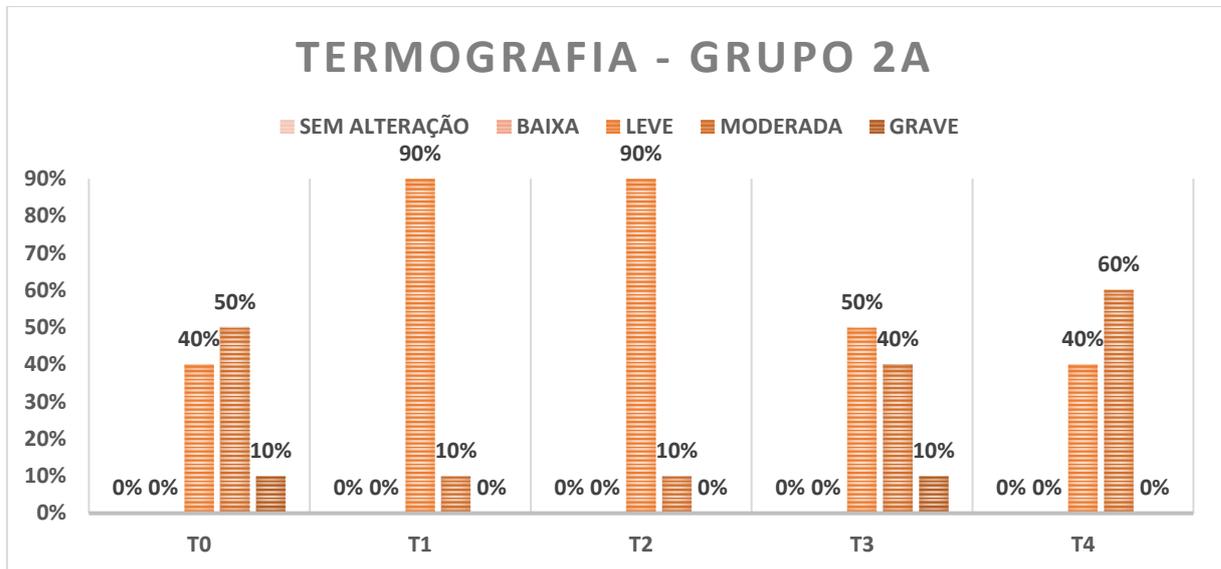
Fonte: autora (2023).

**Gráfico 9** - Porcentagem de animais para cada escore da avaliação clínica de mobilidade (flexão) do Grupo 2A nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.



Fonte: autora (2023).

**Gráfico 10** - Porcentagem de animais para cada escore da avaliação termográfica do Grupo 2A nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.



Fonte: autora (2023).

#### 5.4 GRUPO 2B

Como descrito anteriormente, o grupo 2B foi integrado por equinos com alterações de coluna toracolombar, submetidos ao tratamento com SD (n = 10).

##### 5.4.1 Pré Tratamento (T0)

Em relação a avaliação de miopenia toracolombar, 40% apresentaram miopenia leve (n = 4), 30% miopenia moderada (n = 3), 10% miopenia grave (n = 1) e 20% miopenia severa (n = 2) (Gráfico 11).

Na avaliação de mobilidade (extensão), 10% apresentou mobilidade sem alteração (n = 1), 20% mobilidade levemente diminuída (n = 2), 40% mobilidade moderadamente diminuída (n = 4), 20% mobilidade gravemente diminuída (n = 2) e 10% mobilidade severamente diminuída (n = 1) (Gráfico 12). Na avaliação de mobilidade (flexão), 10% apresentou mobilidade sem alteração (n = 1), 20% mobilidade levemente diminuída (n = 2), 50% mobilidade moderadamente diminuída (n = 5) e 20% mobilidade severamente diminuída (n = 2) (Gráfico 13).

Em relação a avaliação ultrassonográfica, 60% apresentaram alterações de grau I (n = 6), 30% apresentaram alterações de grau II (n = 3) e 10% alterações de grau III (n = 1). Além disso, na avaliação isolada do músculo multifidus dorsis somente

15% (n=3) apresentaram áreas centrais hiperecogênicas, sugestivo de alterações como fibrose e ou mineralização.

Na avaliação termográfica, 20% apresentaram áreas levemente quentes (n = 2), 50% áreas moderadamente quentes (n = 5) e 30% áreas gravemente quentes (n = 3) (Gráfico 14).

Quanto a avaliação objetiva, 10% não apresentaram claudicação (n = 1), 20% claudicação muito leve (n = 2), 20% claudicação leve (n = 2), 40% claudicação moderada (n = 4) e 10% claudicação severa (n = 1).

#### **5.4.2 48 horas após tratamento (T1)**

Manteve-se os mesmos resultados obtidos da avaliação anterior de miopenia toracolombar, já que a mesma não alteraria no curto tempo de 48 horas (Gráfico 11). Na avaliação de mobilidade (extensão), 90% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 9) e 10% mobilidade moderadamente diminuída (n = 1) (Gráfico 12). Na avaliação de mobilidade (flexão), 80% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 8) e 20% mobilidade levemente diminuída (n = 2) (Gráfico 13).

Na avaliação termográfica, 80% apresentaram áreas levemente quentes (n = 8) e 20% áreas moderadamente quentes (n = 2) (Gráfico 14).

Vale ressaltar que 80% dos equinos apresentaram sensibilidade ao toque durante o exame clínico (n = 8).

#### **5.4.3 15 dias após tratamento (T2)**

Em relação a avaliação de miopenia toracolombar, 40% não apresentaram miopenia (n = 4), 20% miopenia leve (n = 2), 10% miopenia moderada (n = 1), 10% apresentou miopenia grave (n = 1) e 20% miopenia severa (n = 2) (Gráfico 11).

Na avaliação de mobilidade (extensão), 70% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 7), 10% mobilidade levemente diminuída (n = 1) e 20% mobilidade moderadamente diminuída (n = 2) (Gráfico 12). Na avaliação de mobilidade (flexão), 50% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 5), 10% mobilidade levemente diminuída (n = 1), 10% mobilidade moderadamente diminuída (n = 1), 10% mobilidade

gravemente diminuída (n = 1) e 20% mobilidade severamente diminuída (n = 2) (Gráfico 13).

Na avaliação termográfica, 40% apresentaram temperatura fisiológica (n = 4), 40% áreas levemente quentes (n = 4) e 20% áreas moderadamente quentes (n = 2) (Gráfico 14).

Observou-se que 30% dos equinos apresentaram sensibilidade ao toque durante o exame clínico (n = 3).

#### **5.4.4 30 dias após tratamento (T3)**

Em relação a avaliação de miopenia toracolombar, 50% não apresentaram miopenia (n = 5), 20% miopenia leve (n = 2), 10% miopenia moderada (n = 1) e 20% miopenia severa (n = 2) (Gráfico 11).

Na avaliação de mobilidade (extensão), 60% mobilidade sem alteração (n = 6), 20% mobilidade levemente diminuída (n = 2) e 20% mobilidade gravemente diminuída (n = 2) (Gráfico 12). Na avaliação de mobilidade (flexão), 40% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 4), 30% mobilidade levemente diminuída (n = 3) e 30% mobilidade severamente diminuída (n = 3) (Gráfico 13).

Na avaliação termográfica, 30% apresentaram áreas levemente quentes (n = 3), 40% áreas moderadamente quentes (n = 4) e 30% áreas gravemente quentes (n = 3) (Gráfico 14).

#### **5.4.5 60 dias após tratamento (T4)**

Em relação a avaliação de miopenia toracolombar, 60% não apresentaram miopenia (n = 6), 20% miopenia moderada (n = 2) e 20% miopenia severa (n = 2) (Gráfico 11).

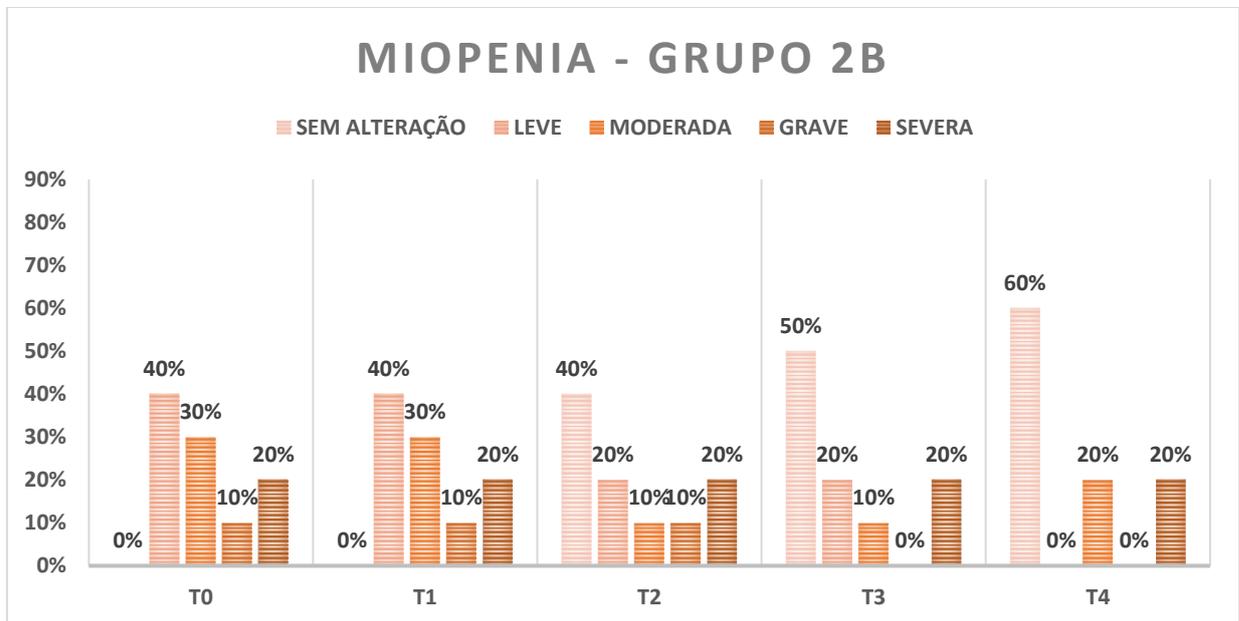
Na avaliação de mobilidade (extensão), 70% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 7), 20% mobilidade levemente diminuída (n = 2) e 10% mobilidade severamente diminuída (n = 1) (Gráfico 12). Na avaliação de mobilidade (flexão), 80% apresentaram mobilidade sem alteração (n = 8), 10% mobilidade levemente diminuída (n = 1) e 10% mobilidade severamente diminuída (n = 1) (Gráfico 13).

Na avaliação termográfica, 50% apresentaram áreas levemente quentes (n = 5) e 50% apresentaram áreas moderadamente quentes (n = 5) (Gráfico 14).

Observou-se que 20% dos equinos apresentaram hipersensibilidade ao toque durante o exame clínico (n = 2).

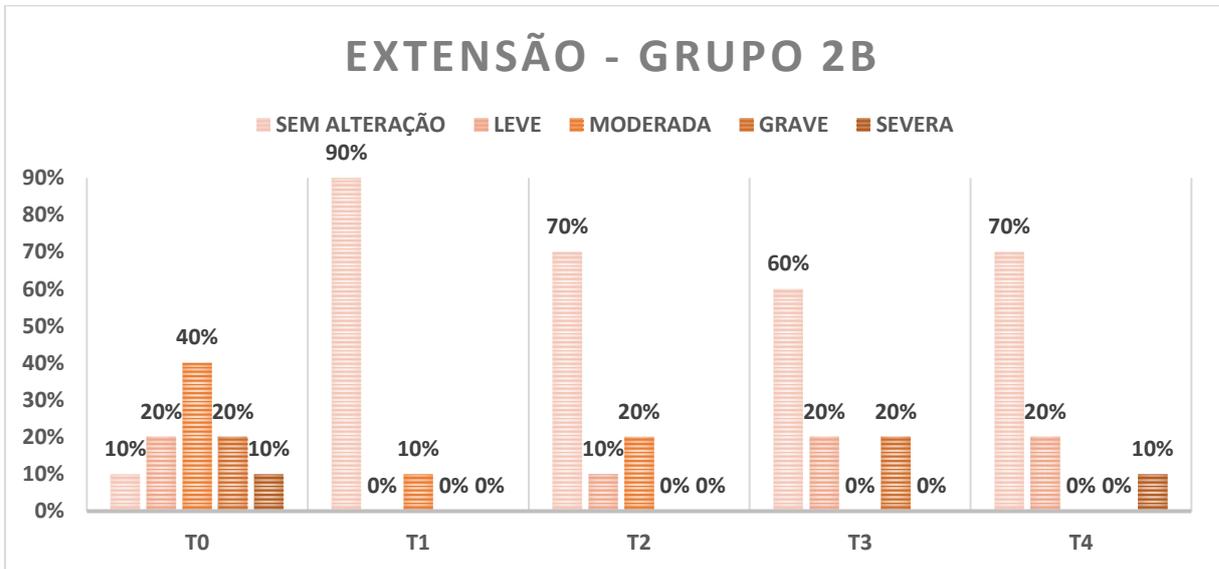
Quanto a avaliação objetiva, 30% não apresentaram claudicação (n = 3), 10% claudicação muito leve (n = 1), 50% claudicação leve (n = 5) e 10% claudicação moderada (n = 1).

**Gráfico 11** - Porcentagem de animais para cada escore da avaliação clínica de miopenia do Grupo 2B nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.



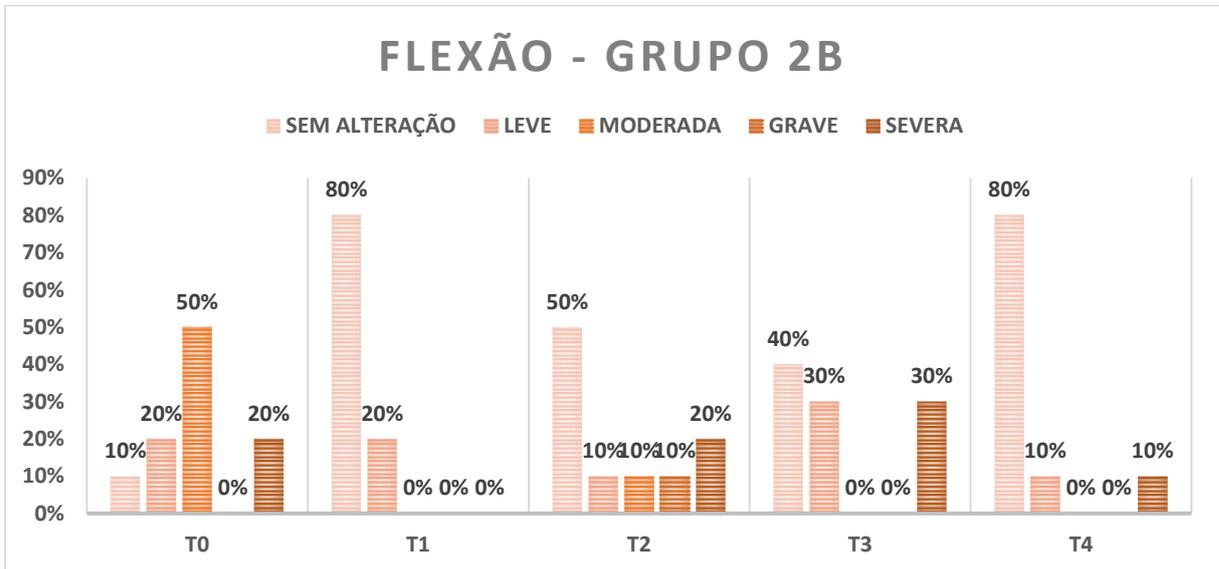
Fonte: autora (2023).

**Gráfico 12** - Porcentagem de animais para cada escore da avaliação clínica de mobilidade (extensão) do Grupo 2B nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.



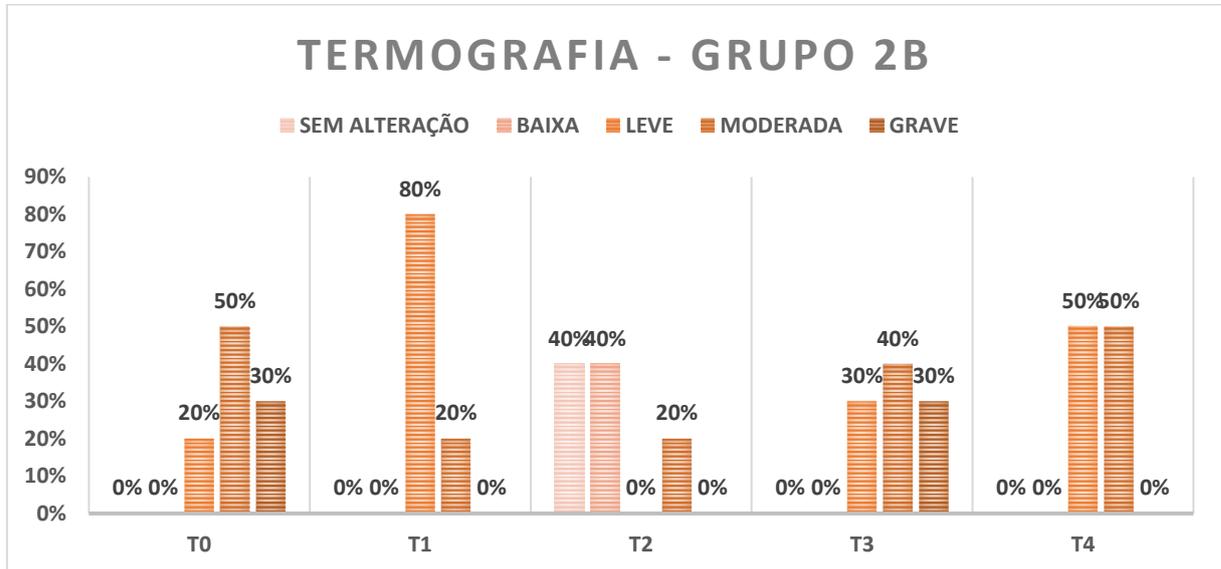
Fonte: autora (2023).

**Gráfico 13** - Porcentagem de animais para cada escore da avaliação clínica de mobilidade (flexão) do Grupo 2B nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.



Fonte: autora (2023).

**Gráfico 14** - Porcentagem de animais para cada escore da avaliação termográfica do Grupo 2B nos momentos T0, T1, T2, T3 e T4.



Fonte: autora (2023).

## 5.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA – GRUPO CERVICAL

Em relação a avaliação de mobilidade do grupo cervical, observou-se que no momento T1 houve eficácia do tratamento ( $p < 0,05$ ) nos grupos 1A e 1B, não havendo diferença estatística entre os mesmos no momento citado. Nos momentos T2, T3 e T4 não houve eficácia do tratamento ( $p > 0,05$ ) (Tabela 1).

Em relação a avaliação clínica de miopenia, o grupo 1A apresentou eficácia do tratamento até o momento T2 ( $p < 0,05$ ), enquanto no grupo 1B até o momento T3 ( $p < 0,05$ ). Entretanto, não houve diferença estatística ( $p > 0,05$ ) entre as médias dos grupos tratados no momento T2. Mas observa-se que o grupo 1B apresentou um tempo de ação mais prolongado (T3) (Tabela 1).

Em relação a avaliação termográfica, observou-se que no Grupo 1A não houve eficácia do tratamento em nenhum dos momentos avaliados ( $p > 0,05$ ). Entretanto, o Grupo 1B obteve eficácia até o momento T1 ( $p < 0,05$ ), no restante dos momentos avaliados (T2, T3 e T4), não houve eficácia do tratamento ( $p > 0,05$ ) (Tabela 1).

**Tabela 1** – Resultado estatístico (valor de p) das avaliações de mobilidade, miopenia e termografia dos grupos 1A e 1B, nos momentos T1, T2, T3 e T4.

<b>VALOR P</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>MOBILIDADE 1A</b>	<b>0,01*</b>	0,1	0,2	0,07
<b>MOBILIDADE 1B</b>	<b>0,02*</b>	0,07	0,1	0,06
<b>MIOPENIA 1A</b>	1	<b>0,009*</b>	0,5	0,5
<b>MIOPENIA 1B</b>	1	<b>0,01*</b>	<b>0,04*</b>	0,1
<b>TERMOGRAFIA 1A</b>	0,2	0,5	0,5	0,8
<b>TERMOGRAFIA 1B</b>	<b>0,04*</b>	0,8	0,1	0,6

\*Aceita H1 – tratamento eficaz ( $p < 0,05$ ).

Fonte: autora (2023).

Em relação a avaliação objetiva, o tratamento não apresentou eficácia ( $p > 0,05$ ) no momento T4 dos grupos 1A ( $p = 0,2$ ) e 1B ( $p = 0,2$ ). Por tanto, não houve diferença estatística entre os grupos tratados ( $p > 0,05$ ).

## 5.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA – GRUPO TORACOLOMBAR

Em relação a avaliação de mobilidade (extensão) do grupo 2A, observou-se que o tratamento foi eficaz nos momentos T1, T2 e T3 ( $p < 0,05$ ) (Tabela 2).

Em contrapartida, no teste de flexão o tratamento não apresentou estatisticamente eficácia nos momentos T1, T2, T3 e T4. Esse resultado explica-se por que no momento T0 (pré-tratamento) somente 4 animais apresentavam alteração clínica no teste de flexão (média estatística baixa). No momento T1 e T2, 90% dos equinos apresentaram mobilidade de flexão sem alteração ( $n = 9$ ). Por isso, estatisticamente não houve diferença nos momentos seguintes avaliados. Mas é importante ressaltar que clinicamente os equinos com alterações pré tratamento melhoraram significativamente nos momentos T1 e T2, da mesma forma que os animais sem alteração mantiveram os mesmos resultados.

Em relação a avaliação de mobilidade (extensão) do grupo 2B, observou-se que o tratamento apresentou eficácia nos momentos T1, T2, T3 e T4 ( $p < 0,05$ ). No

teste de flexão, somente no momento T1 e T4 observou-se eficácia no tratamento ( $p < 0,05$ ). Não houve diferença estatística ( $p > 0,05$ ) entre os grupos tratados nas avaliações de mobilidade (Tabela 2).

Em relação a avaliação de miopenia nos grupos 2A e 2B houve eficácia nos tratamentos nos momentos T2, T3 e T4 ( $p < 0,05$ ). Da mesma forma que, não houve diferença estatística ( $p > 0,05$ ) entre os grupos tratados em todos momentos avaliados (Tabela 2).

Em relação a avaliação termográfica, nos grupos 2A e 2B houve eficácia dos tratamentos somente nos momentos T1 e T2 ( $p < 0,05$ ). Da mesma forma que, não houve diferença estatística ( $p > 0,05$ ) entre os grupos tratados (Tabela 2).

Em relação a avaliação objetiva, o tratamento não apresentou eficácia no momento T4 do grupo 2A ( $p > 0,05$ ). Entretanto, houve eficácia do tratamento no momento T4 do grupo 2B ( $p < 0,05$ ). Por tanto, observou-se diferença estatística entre os grupos tratados ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 2** – Resultado estatístico (valor de p) das avaliações de mobilidade, miopenia e termografia dos grupos 2A e 2B, nos momentos T1, T2, T3 e T4

<b>VALOR P</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>EXTENSÃO 2A</b>	<b>0,006*</b>	<b>0,01*</b>	<b>0,01*</b>	0,07
<b>EXTENSÃO 2B</b>	<b>0,006*</b>	<b>0,006*</b>	<b>0,01*</b>	<b>0,02*</b>
<b>FLEXÃO 2A</b>	0,08	0,06	0,4	0,2
<b>FLEXÃO 2B</b>	<b>0,004*</b>	0,1	0,2	<b>0,02</b>
<b>MIOPENIA 2A</b>	1	<b>0,01*</b>	<b>0,008*</b>	<b>0,003*</b>
<b>MIOPENIA 2B</b>	1	<b>0,004*</b>	<b>0,005*</b>	<b>0,009*</b>
<b>TERMOGRAFIA 2A</b>	<b>0,02*</b>	<b>0,02*</b>	0,7	0,3
<b>TERMOGRAFIA 2B</b>	<b>0,004</b>	<b>0,003*</b>	0,5	0,06

\*Aceita H1 – tratamento eficaz ( $p < 0,05$ ).

Fonte: autora (2023).

## 6 DISCUSSÃO

As dores musculoesqueléticas a nível de esqueleto axial podem originar-se de uma lesão primária, seja ela óssea, articular, ligamentar e ou muscular, como também secundária a lesões do esqueleto apendicular ou devido a utilização incorreta da sela associado ao trabalho excessivo ou tempo prolongado de monta. O desconforto clínico pode acarretar em diminuição do desempenho atlético ou reprodutivo, causando prejuízos ao bem-estar animal e conseqüentemente ao proprietário (MAYAKI *et al.*, 2019)

A avaliação clínica associada a palpação da coluna são etapas importantes no diagnóstico de possíveis patologias. A partir disso, é possível identificar miopenias de músculos importantes que recobrem a região, e que causam assimetrias, instabilidade vertebral, enrijecimento dos tecidos e dor (ALLEN *et al.*, 2010). Melo e Ferreira (2021) relatam que 86,6% dos equinos avaliados com dor de coluna apresentavam miopenia do músculo multifidus dorsis (n=13). No presente estudo, 35% apresentaram miopenia leve (n=7), 25% miopenia moderada (n=5), 5% miopenia grave (n=1) e 25% miopenia severa (n=5) no segmento toracolombar. Achados que corroboram a miopenia do músculo multifidus dorsis, o qual recobre dorsalmente o segmento.

As miopenias podem gerar instabilidades vertebrais, que conseqüentemente desenvolvem outros distúrbios, como osteoartrite e recrutamento de outros músculos para compensação da instabilidade. Essa compensação pode causar o enrijecimento e hipertonicidade do músculo, diminuindo ainda mais a mobilidade e flexibilidade da coluna (FINDLEY; SINGER, 2015). Um estudo com 25 equinos, Quarto de Milha, utilizados para modalidade de vaquejada, demonstrou que 60% apresentavam miopenia toracolombar e 100% foram diagnosticados com alguma alteração nos testes de mobilidade (MELO; FERREIRA, 2020).

No presente estudo, após o exame clínico de mobilidade articular da coluna toracolombar, 25% apresentaram extensão levemente reduzida (n=5), 30% extensão moderadamente reduzida (n=6), 10% extensão gravemente reduzida (n=2) e 20% extensão severamente reduzida (n=4). Enquanto 15% apresentaram flexão levemente reduzida (n=3), 25% flexão moderadamente reduzida (n=5) e 25% flexão severamente reduzida (n=5). Da mesma forma que no grupo cervical, 40% apresentaram mobilidade levemente reduzida (n=8), 5% mobilidade moderadamente reduzida (n=1),

5% mobilidade gravemente reduzida (n=1) e 25% mobilidade severamente reduzida (n=5). É evidente que a alta prevalência dos equinos com miopenias a nível cervical e toracolombar, estão associadas a redução significativa na mobilidade articular.

Equinos com dores de coluna podem apresentar espasmos e dor à pressão digital do dorso, miopenia, hipertonicidade e rigidez muscular e resistência ao teste de lateralização. Cita-se que alterações de rigidez, hipertonicidade e espasmos musculares podem ser atribuídas à fadiga muscular, estresse e instabilidade vertebral, causados pela alta demanda de trabalho, uso incorreto de sela, peso do cavaleiro e entre outros fatores externos (MAYAKI *et al.*, 2020). Os equinos avaliados no presente estudo são utilizados a longo prazo para atividades de equoterapia, saídas para patrulhas ou competições esportivas, variáveis que podem contribuir no desenvolvimento ou evolução de lesões.

Um estudo retrospectivo com 181 equinos com alterações de coluna, demonstrou que, foram diagnosticados predominante machos castrados (60,77%) e principalmente cavalos de patrulha (35,91%) e equitação (20,44%) (MAYAKI *et al.*, 2019). Tais informações reforçam os achados do estudo, onde 82,5% dos equinos avaliados são machos castrados e 100% são utilizados para patrulha ou foram aposentados da função e seguem na equoterapia.

A utilização da termografia como exame complementar para o diagnóstico final e acompanhamento de tratamentos é descrito na literatura. Visto que a técnica e imagens obtidas permitem o veterinário diagnosticar lesões de tendinopatias, artrites, miosites, subluxações e diversas outras patologias que causem distúrbios vasculares, neurológicos e/ou inflamatório (SOROKO *et al.*, 2016; MASKO *et al.*, 2021). Um experimento com 26 cavalos de esporte, utilizou a termografia como método de acompanhamento e determinação da eficácia da acupuntura. A mesma foi utilizada como tratamento para redução da inflamação na coluna toracolombar. As imagens termográficas demonstraram significativa diminuição de áreas inflamadas após duas, quatro e dez sessões (BELLO *et al.*, 2018). No presente estudo, utilizou-se as imagens termográficas em todos momentos das avaliações pré e pós tratamento, auxiliando no acompanhamento e determinação da eficácia da mesoterapia.

Von Schweinitz (1999) cita que em equinos saudáveis a temperatura da linha média ao longo das vértebras da coluna toracolombar, tende a ser 2° a 3°C mais alta que a temperatura fisiológica corporal. No presente estudo, 100% dos equinos do Grupo 2 (n = 20) apresentaram alterações termográficas no momento T0, portanto,

observou-se extensas áreas quentes ao longo da linha média da coluna e nas regiões laterais do dorso e lombar. Associado aos resultados de mobilidade articular, onde 90% dos equinos apresentaram alterações no momento T0, é possível afirmar que as imagens termográficas corroboram aos achados clínicos, indicando possíveis alterações neuromusculares ou lesões de tecidos subjacentes à coluna.

Fonseca *et al.* (2016) demonstraram correlação positiva entre achados ultrassonográficos e termográficos na coluna de equinos. Irregularidades da superfície articular, perda ou diminuição do espaço articular diagnosticadas por US, foram observadas na termografia como áreas frias. Alterações na ecogenicidade das fibras musculares, lesões em ligamentos supraespinhosos e interespinhosos diagnosticados por ultrassonografia, foram observados na termografia como áreas quentes.

Após avaliação ultrassonográfica no presente estudo, identificou-se que no grupo cervical, 50% apresentaram alterações de grau 1 (n=10), 35% alterações de grau 2 (n=7) e 15% alterações de grau 3 (n=3). Enquanto na avaliação termográfica, 65% apresentaram áreas frias (n=13), 20% áreas levemente quentes (n=4) e 5% áreas gravemente quentes (n=1). Da mesma forma que no grupo toracolombar, 75% apresentaram alterações ultrassonográficas de grau 1 (n=15), 20% alterações de grau 2 (n=4) e 5% alterações de grau 3 (n=1). Enquanto na avaliação termográfica, 30% apresentaram áreas levemente quentes (n=6), 50% áreas gravemente quentes (n=10) e 20% áreas severamente quentes (n=4).

A associação do exame clínico, obtenção de informações sobre o histórico atlético e temperamental do equino, bem como a realização de imagens ultrassonográficas e termográficas, são etapas importante para um diagnóstico rápido e preciso de dores de coluna em equinos (MAYAKI *et al.*, 2019; FINDLEY; SINGER; 2015, TURNER, 2011). Todas etapas citadas foram criteriosamente realizadas durante o estudo, avaliações clínicas do esqueleto axial e apendicular, anamnese da rotina de saídas para patrulha/equoterapia nos dias anteriores e/ou posteriores as avaliações e tratamento instituído, observação do temperamento de cada equino frente aos testes de mobilidade e palpação (minimizando falsos resultados) e a utilização de exames complementares pré e pós tratamento.

Durante a realização do estudo, diversos equinos estavam em rotina de saídas para patrulha, equoterapia e treinamentos, sendo necessária a organização das avaliações e aplicação do tratamento conforme a rotina da Cavalaria da Polícia Militar de São José. Por esse motivo, nos momentos pós tratamento (T2, T3 e T4),

alguns animais foram avaliados no dia posterior a alguma das atividades citadas. Observou-se que 100% dos equinos que haviam saído para patrulha no dia anterior a avaliação, apresentaram hipersensibilidade a palpação e áreas alteradas na imagem termográfica.

O aumento frente as pesquisas, estudos e novos diagnósticos de alterações do esqueleto axial, demonstram que possíveis dores de coluna podem estar associadas a diminuição de desempenho atlético, incoordenação e claudicação de membros torácicos e/ou pélvico (HENSON, 2018; MAYAKA *et al.*, 2019; FINDLEY; SINGER, 2015). Em um estudo com 582 equinos diagnosticados com dor de coluna e baixo desempenho, observou-se que 109 (19%) equinos apresentavam dor toracolombar e claudicação de membros pélvicos, enquanto 40 (7%) equinos apresentavam dor toracolombar e claudicação de membros torácicos (ZIMMERMAN; DYSON; MURRAY, 2011). A avaliação objetiva foi realizada nos momentos T0 e T4 do presente estudo, com a finalidade de determinar possíveis alterações nos graus de claudicação 60 dias após o tratamento. Observou-se que nos grupos 1A e 1B (cervical), a mesoterapia não obteve eficácia frente a diminuição dos graus de claudicação ( $p > 0,05$ ). Da mesma forma que no grupo 2A (toracolombar), a terapia intradérmica local também não demonstrou eficácia na avaliação objetiva ( $p > 0,05$ ). Em contrapartida, o grupo 2B (toracolombar), apresentou diminuição significativa nos graus de claudicação ( $p < 0,05$ ). O grupo 2B obteve resultados expressivos no que se refere a melhora da mobilidade, desenvolvimento muscular e diminuição dos graus de claudicação. As variáveis citadas apresentaram eficácia do tratamento até o momento T4, comprovando que claudicações de membro torácico ou pélvico podem estar relacionadas a alterações do esqueleto axial.

A dificuldade em diagnosticar a origem da dor de coluna em equinos e definir o tratamento correto, são fatores agravantes na rotina do médico veterinário. A procura por terapias integrativas, minimamente invasivas e com efeitos colaterais brandos é cada vez mais comum na medicina humana e veterinária. Os efeitos colaterais causados por tratamentos sistêmicos prolongados a base de fármacos esteroidais e os possíveis riscos causados por procedimentos invasivos são determinantes para a busca e pesquisa de novas formas de tratamento para dor de coluna em equinos (MAMMUCARI, *et al.*, 2021; ALVES *et al.*, 2007; MAYAKI *et al.*, 2019; FINDLEY; SINGER, 2015; MELO; FERRARI, 2020).

A mesoterapia possui o objetivo de estimular as fibras nervosas tipo I e II da pele, as quais possuem ramos que inibem os estímulos dolorosos da área afetada. Por meio de micro agulhas, substâncias farmacológicas são aplicadas na camada dérmica da pele (FINDLEY; SINGER, 2016). Diversos estudos retrospectivos e experimentos relatam que a técnica de mesoterapia é eficaz no tratamento de alterações musculoesqueléticas e controle da dor em humanos, cães e equinos (ALVES; SANTOS; FERNANDES 2017; FERRARA *et al.*, 2017; TURNER, 2011; MAMMUCARI *et al.*, 2016, 2020; ALLEN *et al.*, 2010). O presente estudo utilizou a técnica intradérmica local como forma de tratamento e controle da dor de equinos diagnosticados com alterações cervicais e toracolombares.

Alvez e colaboradores (2017) relatam que cães com dores de coluna, submetidos a mesoterapia apresentaram maior redução nos escores de dor e sem efeitos colaterais sistêmicos, quando comparado ao tratamento por via oral de Carprofeno. Tais dados corroboram com o estudo apresentado, onde o tratamento apresentou-se eficaz no controle da dor, melhora na mobilidade articular cervical e toracolombar e diminuição nos escores de miopenia. Os mesmos autores ainda citam que alguns cães apresentaram resultados positivos de 3 meses (grupo) e até 6 meses (individual) após o tratamento de mesoterapia.

No presente estudo, o tempo de ação difere consideravelmente conforme o segmento axial, variável avaliada e fármaco utilizado. Em relação a mobilidade cervical, os grupos 1A e 1B obtiveram eficácia somente até o momento T1, e não houve diferença estatística entre os grupos. Enquanto a mobilidade toracolombar (extensão), o grupo 2A obteve eficácia até o momento T3, e o grupo 2B até o momento T4 (não houve diferença estatística entre os grupos). Os resultados demonstram que a mesoterapia se mostrou eficaz na melhora da mobilidade cervical e toracolombar, entretanto a ação prolongada se manteve na coluna toracolombar no grupo tratado com SD (60 dias após o tratamento).

Na variável termográfica, as médias dos grupos diminuíram consideravelmente nos momentos T1 e T2 do Grupo 2, resultado que confirma a ação anti-inflamatória da terapia e conseqüente melhora no conforto. Entretanto, os equinos do Grupo 1 (cervical) não apresentaram resultados semelhantes, onde somente o grupo 1B apresentou diminuição nos escores no momento T1. Observou-se que os grupos tratados com SD (Grupos 1B e 2B) obtiveram uma ação mais prolongada em comparação a SF, devido a sua potente ação anti-inflamatória.

O grupo cervical não apresentou resultados tão expressivos quando comparado ao grupo toracolombar. A variável mobilidade pode ter sido prejudicada pelo desinteresse de alguns equinos pelo alimento oferecido durante os testes de lateralização e flexão. Por isso, indica-se que os testes sejam realizados em momentos anteriores a rotina alimentar dos animais avaliados.

Uma das consequências mais agravantes das dores de coluna em equinos é o desenvolvimento de miopenia. O desuso e enfraquecimento muscular podem ocasionar instabilidade vertebral, predisposição a novas lesões e distúrbios articulares, ligamentares e/ou musculares (FINDLEY; SINGER 2015; MELLO; FERRARI, 2021). Como relatado anteriormente, 100% dos equinos avaliados apresentaram algum grau de miopenia. Após o tratamento instituído, observou-se que a nível de coluna cervical, o grupo 1A obteve eficácia até o momento T2 e o grupo 1B até momento T3. Em relação a coluna toracolombar, a mesoterapia se mostrou eficaz nos dois grupos tratados (2A e 2B), até o momento T4. O fato dos equinos voltarem a utilizar e desenvolver os músculos que recobrem o esqueleto axial, comprova a eficácia do tratamento no controle da dor e consequente prevenção no desenvolvimento de lesões ou evolução de pré-existentes. Da mesma forma que pode auxiliar na resolução ou diminuição de claudicações de membros pélvicos e torácicos, como evidenciado no Grupo 2B.

A mesoterapia é utilizada com o intuito de diminuir a utilização de medicamentos sistêmicos, evitar procedimentos invasivos e obter o mínimo de efeitos colaterais. Entretanto, alguns efeitos adversos são citados, como vômito, reações alérgicas, infecções secundárias e desconforto durante aplicação (ALLEN *et al.*, 2010; MAMMUCARI *et al.*, 2011, 2021; MELO; FERRARI, 2020). Durante as aplicações de mesoterapia, somente 10% dos equinos (n=4) necessitaram de sedação (Detomidin® 1%) para realizar o procedimento em segurança, visto que eram animais com histórico de temperamento alterado e resistência a entrada no tronco e utilização de agulhas. Em relação aos efeitos colaterais, cerca de 60% dos equinos apresentaram um desconforto leve durante o procedimento, mas permitiram finalizar o mesmo sem a necessidade de sedação. Observou-se que 35% dos equinos tratados a nível de coluna cervical, ainda apresentavam marcações das pápulas no momento T1, mas sem sinais de desconforto ou feridas. Nos equinos do grupo toracolombar, 70% apresentaram hipersensibilidade ao toque/palpação durante a avaliação no momento T1 (n=14).

Um estudo realizado em humanos demonstrou que não houve diferença entre grupos tratados a base de SF e a base de coquetel (cloridrato de lidocaína e acetilsalicílico de lisina), no tratamento de dor espinhal crônica. Bem como, a solução salina apresentou melhores resultados em relação ao custo-benefício, riscos e efeito colaterais (FERRARA *et al.*, 2017). Dados muito semelhantes foram obtidos no presente estudo. Ao final de todas as avaliações das variáveis mobilidade, miopenia e termografia, não houve diferença estatística entre grupos tratados com SF e SD. Isso demonstra que é possível controlar a dor de coluna por meio da mesoterapia a base de SF, permitindo tratar equinos que estejam em preparação atlética ou em competições, evitando desclassificações por dopping. Entretanto, os grupos tratados com SD apresentaram um tempo de ação mais prolongado quando comparados aos grupos tratados com SF.

## 7 CONCLUSÃO

Conclui-se que a mesoterapia é uma forma eficaz de tratamento e controle da dor de coluna cervical e toracolombar em equinos. A terapia resultou na melhora significativa da mobilidade de flexão, extensão e lateralização, associado a redução da miopenia.

O estudo demonstrou que não houve diferença estatística entre as médias dos grupos tratados com solução fisiológica e sulfato de dexametasona, nos momentos em que houve eficácia de ambos tratamentos. Entretanto, os grupos tratados com sulfato de dexametasona apresentaram um tempo de ação mais prolongado.

Portanto, a teoria baseada na eficácia da mesoterapia por meio do microagulhamento é fundamentada com os resultados obtidos. Logo, é uma alternativa de tratamento e controle da dor de coluna em equinos de esporte que são submetidos a controle antidoping.

## REFERÊNCIAS

- ALLEN, A. K.; JOHNS, S.; HYMAN, S.S.; SISLAK, M.D.; DAVIS, S.; AMORY, J. How to Diagnose and Treat Back Pain in the Horse. **American Association of Equine Practitioners Proceedings (Lameness/Soft Tissue)**. v. 56, p. 384-388, 2010.
- ALVES, A.L.G.; FONSECA, B.P.A.; THOMASSIAN, A.; NICOLETTI, J.L.M.; HUSSNI, C.A.; SILVEIRA, A.B. Lombalgia em equinos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 44, n. 3, p. 191-199, 2007.
- ALVES, J.C.A.; SANTOS, A.M.M.P.; FERNANDES, A.D.P. Evaluation of the effect of mesotherapy in the management of back pain in police working dog. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. v. 45, n. 1, p. 123-128, 2017.
- AKBAS, I.; KOCAK, A.O.; KOCAK, M.B.; CAKIR, Z. Comparison of intradermal mesotherapy with systemic therapy in the treatment of low back pain: A prospective randomized study. **The American Journal of Emergency Medicine**. 2019. Ok
- BASILE R.C.; BASILE M.T.; FERRAZ G.C.; PEREIRA, M.C.; QUEIROZ-NETO, A. Equine inflammatory process evaluation using quantitative thermographic methodology. **ARS Veterinaria**. v. 26, n. 2, p. 77–81, 2010.
- BARRETO, G.A.; NEGRUCCI, M.A.; PESSINATTI, B.D. A coluna toracolombar do cavalo atleta: Revisão. **PUBVET.**, Paraná, v.15, n.06, p. 1-8, jun. 2021.
- BELLO, C.A.O.; VIANNA, A.R.C.B.; NOGUEIRA, K.; SANTOS, A.C.; LIMA, E.M.M. Acupuncture in the restoration of vasomotor tonus of equine athletes with back pain. **Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research**. v. 7, n. 4, p. 140–144, 2018.
- BERG, L.C.; NIELSEN, J.V.; THOEFNER, M.B.; THOMSEN, P.D. Ultrasonography of the equine cervical region: a descriptive study in eight horses. **Equine Veterinary Journal**. v. 35, n. 7, p. 647-655, 2003.
- CETINKAYA, M.A.; DEMIRUTKU, A. Thermography in the assessment of equine lameness. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**. v. 36, n. 1, p. 43-48, 2012.
- COOK, V.L.; BLIKSLAGER, A.T. The use of nonsteroidal anti-inflammatory drugs in critically ill horses. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**. v. 25, n. 1, p. 76–88, 2014.
- COUDRY, V.; THIBAUD, D.; RICCIO, B.; AUDIGIÉ, F.; DIDIERLAURENT D.; DENOIX, J. M. Efficacy of tiludronate in the treatment of horses with signs of pain

associated with osteoarthritic lesions of the thoracolumbar vertebral column. **American Journal of Veterinary Research**. v. 68, p. 329–337, 2007.

DENOIX, J-M.D. Ultrasonographic Evaluation of Back Lesions. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice (Back Problems)**. v. 15, n. 1, p.131-159, abr. 1999.

DENOIX, J-M.; DYSON, S.J. Thoracolumbar Spine. In: ROOS, M. W., DYSON, S.J. **Diagnosis and management of lameness in the horse**. 2ed: Elsevier Saunders, St Louis: MO, USA, p. 592-605, 2010.

EHRLE, A.; RESSEL, L.; RICCI, E.; SINGER, E.R. Structure and Innervation of the Equine Supraspinous and Interspinous Ligaments. **Journal Of Veterinary Medicine – Anatomia, Histologia, Embryologia.**, Neston (UK), v. 46, n. 3, p. 223-231, 2017.

EQUINOSIS, L.L.C. User Manual Lameness Locator Touch 1.0 **Biomechanical Care System**, 2019.

FARPOUR, H. R.; ESTAKHRI, F.; ZAKERI, M.; PARVIN, R. (2020). Efficacy of Piroxicam Mesotherapy in Treatment of Knee Osteoarthritis: A Randomized Clinical Trial. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**. p. 1–8, 2020.

FERNANDES, Monica Lente. **Relação do exame físico e ultrassonográfico do segmento lombo-sacro-ilíaco e do disco intervertebral da articulação lombossacral com desempenho atlético em equinos**. 2013. Dissertação (Mestrado em Universidade de São Paulo. 2013.

FERRARA, P.E.; RANCONI, G.; VISCITO, R.; PASCUZZO, R.; ROSULESCU, E.; LJOKA, C.; MAGGI, L.; FERRIERO, G.; FOTI, C. Efficacy of mesotherapy using drugs versus normal saline solution in chronic spinal pain: a retrospective study. **International Journal of Rehabilitation Research**. v. 40, n. 2, p. 171-174, 2017.

FINDLEY, J.; SINGER, E. Equine back disorders 1. Clinical presentation, investigation and diagnosis. **In Practice**. v.37, n. 9, p. 456-467, out. 2015.

FINDLEY, J.; SINGER, E. Equine back disorders 2. Treatment options. **In Practice**. v.38, n. 1, p. 33-38, jan. 2016.

FONSECA, B.P.A.; ALVES, A.L.G.; NICOLETTI, J.L.M.; THOMASSIAN, A.; HUSSNI, C.A.; MIKAIL, S. Thermography and Ultrasonography in Back Pain Diagnosis of Equine Athletes. **Journal of Equine Veterinary Science**. v. 26, n. 11, p. 507-516, 2006.

FUGLBJERG, V.; NIELSON, J.V.; THOMSEN, P. D.; BERG, L.C. Accuracy of ultrasound-guided injections of thoracolumbar articular process joints in horses: a cadaveric study. **Equine Veterinary Journal**. v. 42, p. 18-22, 2010.

GARCÍA-LÓPEZ, J.M. Neck, Back, and Pelvic Pain in Sport Horses. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**. v. 32, n. 2, p. 235-251, 2018.

GOMEZ-ALVAREZ, C. B.; L'AMI, J.J.; MOFFAT, D.; BACK, W.; VAN WEEREN, P.R. Effect of chiropractic manipulations on the kinematics of back and limbs in horses with clinically diagnosed back problems. **Equine Veterinary Journal**. v. 40, p. 153-159, 2008.

GROSSBARD, B. P.; LOUGHIN, C. A.; MARINO, D. J.; MARINO, L. J.; SACKMAN, J.; UMBAUGH, S. E.; SOLT, P. S.; AFRUZ, J.; LEANDO, P.; LESSER, M. L.; AKERMAN, M. Medical Infrared Imaging (Thermography) of Type I Thoracolumbar Disk Disease in Chondrodystrophic Dogs. **Veterinary Surgery**. v.43, p.1-8, 2014.

HENSON, F.M.D.; LAMAS, L.; KNEZEVIC, S.; JEFFCOTT, L. Ultrasonographic evaluation of the supraspinous ligament in a series of ridden and unridden horses and horses with unrelated back pathology. **BMC Veterinary Research**. v. 3, n. 3, p. 1-7, 2007.

HENSON, F.M.D. **Equine Neck and Back Pathology: Diagnosis and Treatment**. 2. ed. New Jersey (USA): John Wiley & Sons Ltd, 2018.

HERBST, A.C.; JOHNSON, M.G.; GAMMONS, H.; REEDY, S.E.; URSCHEL K.L.; HARRIS, P.A.; ADAMS, A.A. Development and Evaluation of a Muscle Atrophy Scoring System (MASS) for Horses. **Journal of Equine Veterinary Science**. v. 110, p. 1-13, 2022.

HERREROS, F.O.C.; VELHO, P.E.N.F.; MORAES, A.M. Mesoterapia: uma revisão bibliográfica. **Anais Brasileiros de Dermatologia**. v. 86, n. 1, p. 96-101, 2011.

MAMMUCARI, M.; GATTI, A.; MAGGIORI, S.; BARTOLETTI, C.A.; SABATO, A.F. Mesotherapy, definition, rationale and clinical role: a consensus report from the Italian Society of Mesotherapy. **European Review for Medical and Pharmacological Sciences**. Itália, v. 15, n. 6, p. 682-694, 2011.

MAMMUCARI, M.; MAGGIORI, E.; MAGGIORI, S.; SABATO, A.F. Low Back Pain in Patients with Systemic Analgesic Intolerance Managed With Mesotherapy: A Case Report. **Journal of Medical Cases**. Itália, v. 5, n. 4, p. 238-240, 2014.

MAMMUCARI, M.; MAGGIORI, E.; RUSSO, D.; GIORGIO, C.; RANCONI, G.; FERRARA, P.E.; CANZONA, F.; ANTONACI, L.; VIOLO, B.; VELLUCI, R.; MEDIATI, D.R.; MIGLIORE, A.; MASSAFRA, U.; BIFARINI, B.; GORI, F.; DI CARLO, M.; BRAUNEIS, S.; PAOLUCCI, T.; ROCCHI, P.; CAGUTTU, A.; DI MARZO, R.; BOMPRESZI, A.; SANTINI, S.; GIARDINI, M.; CATIZZONE, A.R.; TROILI, F.; DORATO, D.; GALLO, A.; GUGLIELMO, C.; NATOLI, S. Mesotherapy: From Historical Notes to Scientific Evidence and Future Prospects. **The Scientific World Journal**. Itália, p. 1-9, 2020.

MAMMUCARI, M.; VELLUCI, R.; MEDIATI, D.R.; MIGLIORE, A. CUOMO, A.; MAGGIORI, E.; NATOLI, S.; LAZZARI, M.; GAFFORIO, P.; PALUMBO, E.; TUFARO, G.; DE MEO, B.; DORATO, D.; GIARDINI, M.; GIORGIO, C.; JACOVITTI, S.; LAURENZA, M.; SALCICCIA, P.; TROCCHI, G.; ROCCHI, P.; VERGARI, B.; SAVASTANO, M.; SABARO, F.A.; DAURI, M. What is mesotherapy? Recommendations from an international consensus. **Trends in Medicine**. v. 14, p. 1-10, 2014.

MAMMUCARI, M.; GATTI, A.; MAGGIORI, S.; SABATO, A.F. Role of Mesotherapy in Musculoskeletal Pain: Opinions from the Italian Society of Mesotherapy. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**. p. 1-12, 2012.

MAMMUCARI, M.; RUSSO, D.; MAGGIORI, E.; PAOLUCCI, T.; DI MARZO, R.; BRAUNESIS, S.; BIFARINI, B.; RONCONI, G.; FERRARA, P.E.; GORI, F.; MEDIATI, R.D.; VELLUCCI, R.; MIGLIORE, A.; NATOLI, S. Evidence based recommendations on mesotherapy: an update from the Italian society of Mesotherapy. **Clinic Therapeutic**. v. 172, n. 1, p. 37-45, 2021.

MAMMUCARI, M.; MAGGIORI, E.; LAZZARI, M.; NATOLI, S. Should the General Practitioner Consider Mesotherapy (Intradermal Therapy) to Manage Localized Pain? **Pain and Therapy**. v. 5, n.1, p. 123-126, 2016.

MASKO, M.; BOROWSKA, M.; DOMINO, M.; JASINSKI, T.; ZDROJKOWSKI, L.; GAJEWSKI, Z. A novel approach to thermographic images analysis of equine thoracolumbar region: the effect of effort and rider's body weight on structural image complexity. **BMC Veterinary Research**. v. 17, p. 2-12, 2021.

MAYAKI, A.M.; INTAN-SHAMEHA, A.R.; NORANIZA, M.A.; MAZLINA, M.; ADAMU, L.; ABDULLAH, R. Clinical investigation of back disorders in horses: A retrospective study (2002-2017). **Veterinary World**. v. 12, n. 3, p. 377-381, 2019.

MAYAKI, A.M.; INTAN-SHAMEHA, A.R.; NORANIZA, M.A.; MAZLINA, M.; ADAMU, L.; ABDULLAH, R. Clinical assessment and grading of back pain in horses. **Journal of Veterinary Science**. v. 21, n. 6, p. 1-10, 2020.

MELO, U.P.; FERREIRA, C. Lombalgia em equinos de vaquejada: achados clínicos, ultrasonográficos e resultados terapêuticos de 25 casos. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**. v. 27, n. 4, p. 193-199, dez. 2020.

MENDES, A.B.; FIGUEIRÓ, G.M.; ALMEIDA, L.F.; BARIONI, G. Lombalgia equina: diagnóstico e tratamento. **PUBVET**. v. 7, n. 17, p. 1-33, set. 2013.

RICCIO, B.; FRASCHETTO, C.; VILLANUEVA, J.; CANTATORE, F.; BERTUGLIA, A. Two Multicenter Surveys on Equine Back-Pain 10 Years a Part. **Frontiers in Veterinary Science**. v. 5, p. 1-11, 2018.

SOROKO, M.; HOWELL, K. Infrared Thermography: Current Applications in Equine Medicine. **Journal of Equine Veterinary Science**. v. 60, p. 90-96, 2016.

STORY, M.R.; HAUSSLER, K.K.; NOUT-LOMAS, Y.S.; ABOELLAIL, T.A.; KAWCAK, C.E.; BARRET, M.F.; FRISBIE, D.D.; McIlwraith, C.W. Equine Cervical Pain and Dysfunction: Pathology, Diagnosis and Treatment. **Animals**. v. 11, p. 1-22, 2021.

TURNER, T.A. Diagnostic Thermography. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**. V. 17, n. 1, p. 95-113, 2001.

TURNER, T.A. Overriding Spinous Processes (“Kissing Spines”) in Horses: Diagnosis, Treatment, and Outcome in 212 Cases. **American Association of Equine Practitioners Proceedings (Wound & Orthopedic Management)**. v. 57, p. 424-430, 2011.

VON SCHWEINITZ, D.G. Thermographic Diagnostics in Equine Back Pain. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**. v. 15, n. 1, p. 161–177, 1999.

ZIMMERMAN, M.; DYSON, S.; MURRAY, R. Close, impinging and overriding spinous processes in the thoracolumbar spine: The relationship between radiological and scintigraphic findings and clinical signs. **Equine Veterinary Journal**. v. 44, n. 2, p. 178–184, 2011.