

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**APLICAÇÃO DE BANDAGEM ELÁSTICA EM
EQUINOS – MÉTODO KINESIO TAPING**

LUIZ HENRIQUE LIMA DE MATTOS

**BOTUCATU - SP
2016**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**APLICAÇÃO DE BANDAGEM ELÁSTICA EM
EQUINOS – MÉTODO KINESIO TAPING**

LUIZ HENRIQUE LIMA DE MATTOS

Tese apresentada junto
ao Programa de Pós-
Graduação em Biotecnologia
Animal para obtenção do
título de Doutor.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Liz Garcia Alves
Co-orientador: Prof. Dr. Marcos Jun Watanabe

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Mattos, Luiz Henrique Lima de.

Aplicação de bandagem elástica em equinos - Método
Kinesio Taping.

Luiz Henrique Lima de Mattos. - Botucatu, 2016

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina
Veterinária e Zootecnia

Orientador: Ana Liz Garcia Alves

Coorientador: Marcos Jun Watanabe

Capes: 50501070

1. Equino - Doenças. 2. Artroscopia veterinária. 3.
Fisioterapia veterinária. 4. Reabilitação. 5. Kinesio
Taping, Método.

Palavras-chave: Artroscopia; Bandagens; Equinos;
Fisioterapia; Kinesio.

Nome do Autor: Luiz Henrique Lima de Mattos

Título: APLICAÇÃO DE BANDAGEM ELÁSTICA EM EQUINOS – MÉTODO KINESIO TAPING

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Ana Liz Garcia Alves

Orientadora

Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária
FMVZ – UNESP - Botucatu

Prof. Dr. Carlos Alberto Hussni

Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária
FMVZ – UNESP - Botucatu

Prof^a. Dr^a. Sheila Canavese Rahal

Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária
FMVZ – UNESP - Botucatu

Prof^a. Dr^a. Brunna Patricia Almeida da Fonseca

Departamento de Veterinária
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

Prof. Dr. Thiago Vilela Lemos

Departamento de Fisioterapia
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIAS

São Paulo

Data da Defesa: 3 de Agosto de 2016.

DEDICATÓRIA

Essa etapa da minha vida é dedicada a algumas pessoas que me inspiram na profissão desde a infância e que hoje estão em algum outro plano sempre iluminando e me protegendo: Vô Nelson, Vó Lice, Vó Rina e em especial a meu avô Cid de Mattos.

“Sucesso é conseguir o que você quer. Felicidade é gostar do que você conquistou.”

(Dale Carnegie)

AGRADECIMENTOS

Gostaria primeiramente agradecer a Deus por ter colocado em minha vida a oportunidade de estar em pleno crescimento profissional e pessoal durante estes 6 anos de pós-graduação e também aos meus pais Mirian Pereira Lima de Mattos e Luiz Artur de Mattos pela oportunidade, companheirismo, incentivo e principalmente confiança de que este era meu caminho e que estariam comigo em qualquer desafio.

Gostaria de agradecer ao meu irmão Luiz Guilherme Lima de Mattos pela parceria, confiança e apoio sempre, mesmo que a distância.

Gostaria de agradecer a minha namorada Elaine Ferreira Sousa, pelo apoio, carinho e paciência, que por muitas vezes ter aberto mão de muitas coisas em virtude de entender meu tempo de trabalho e dedicação a pesquisa, assim como, o período em que estive fora do país.

A todos os professores desta Universidade que tive o prazer de conviver e receber ensinamentos de muito valor para minha formação e vida.

Ao professor Dr. Marcus Jun Watanabe que não só como co-orientador mas o primeiro a me indicar a professora Dra. Ana Liz Garcia Alves como referência na área em 2008, durante uma aula na pós-graduação de fisioterapia veterinária. E também ao professor Celso Antônio Rodrigues que primeiro me abriu portas para poder lecionar sobre fisioterapia veterinária aos alunos de graduação.

Aos meus amigos do grupo de pesquisa Vitor Hugo Santos, Jaqueline Brandão, Joao Pfeifer, Betsabéia Heloisa Milani pela amizade, parceria e ajuda em todos os momentos necessários e também a Ana Lúcia Miluzzi Yamada pela oportunidade de trabalho em conjunto em parte desta pesquisa. A todos os colegas de pesquisa que conheci pela Universidade, no qual fazem parte do meu crescimento e parceria de estudo e trabalho.

Aos funcionários do Hospital Veterinário da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, em especial a Clotilde Gonçalves de Oliveira, José Jairo Zucari, Marcos Antonio Simão da Silva e Cesar Leme da Silva, que sempre dispostos me auxiliaram durante a pesquisa e procedimentos realizados nesta Universidade.

Agradecimento especial e muito significativo a Msc. Karoline Alves Rodrigues, que em seu estágio comigo em São Paulo, a partir de uma simples conversa fez o intermédio entre eu e a Prof^a. Ana Liz Garcia Alves, tornando um desejo de ingressar nesta Universidade em realidade.

Agradeço também a Universidade de Londres e ao Royal Veterinary College em nome do Prof. Thilo Pfau, que aceitou me receber e realizarmos a parceria para pesquisa em meu doutorado sanduiche, juntamente com agradecimento ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro durante minha estadia em Londres.

Agradeço em especial a Prof^a. Dr^a Ana Liz Garcia Alves, que desde o início me orientou não somente para a pesquisa, mas também na vida e no crescimento profissional. Obrigado pela confiança e dedicação nesta parceria de trabalho e muito mais que

isso, através do seu conhecimento e orientação eu ter conseguido chegar onde cheguei, viajar apresentando meu trabalho, poder aprender em outro país e principalmente ajudar a formar meu caráter científico.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Capítulo 1

Figura 1: Lista de variáveis fornecidas pela análise objetiva de biomecânica “Equigait” e suas interpretações individuais.....	10
Figura 2: Relatório fornecido pelo programa Equigait, após avaliação objetiva de claudicação.....	11
Figura 3: Esquema referente ao cálculo das variáveis Maxdiff, Mindiff, H.H.D e ROM, durante as passadas.....	12
Figura 4: Esquema representativo para cálculo da variável H.H.D.....	13

Capítulo 2

Figura 1: Esquema temporal representativo dos momentos de tratamento e avaliações perimétricas e termográficas.....	33
Figura 2: Aplicação de duas fitas Kinesio Tape.....	34
Figura 3: Avaliação perimétrica média entre os grupos tratados (GT) e grupo controle (GC) entre os momentos.....	36
Figura 4: Diferença média de temperatura entre os momentos T-0 e T-4 para a avaliação termográfica em face lateral e cranial da articulação femoro-tibio-patelar do grupo tratado (GT) e grupo controle (GC).....	37

Capítulo 3

FIGURA 1: Protocolo de coleta de dados para avaliação objetiva de movimento.....	55
Figura 2: Sensores para Avaliação Objetiva do Sistema Locomotor dos Equinos.....	56

Figura 3: Mediana e intervalo de confiança da Amplitude de Movimento (ROM) da cabeça para exercício em linha reta entre a avaliação controle e tratamento nos protocolos de aplicação de bandagens.....59

Figura 4: Mediana e intervalo de confiança da Amplitude de Movimento (ROM) da articulação lombo-sacra para avaliação ao trote em linha reta entre a avaliação controle e tratamento nos protocolos de aplicação de bandagens. *p=0,02.....60

Figura 5: Gráfico referente a mediana e intervalo de confiança da Amplitude de Movimento (ROM) da articulação lombo-sacra para avaliação ao trote em círculo entre a avaliação controle e tratamento nos protocolos de aplicação de bandagens.....63

Figura 6: Relação comprimento e tensão de fibras musculares.....68

LISTA DE ABREVIATURAS

BNM - Bandagem Neuromuscular

MKT – Método Kinesio Taping

MKTE - Método Kinesio Taping Equine

KT – bandagem Kinesio Tape

SNC – Sistema Nervoso Central

Maxdiff – Diferença entre os movimentos ascendente

Mindiff – Diferença entre os movimentos descendente

ROM – Amplitude de Movimento do sensor

HHD – Diferença de amplitude de inclinação da articulação lombo-sacra

S.I – Índice de Simetria

OTG – Órgão Tendinoso de Golgi

mm - milímetros

cm – centímetros

GC – Grupo Controle

GT – Grupo tratamento

°C – Grau Celsius

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO GERAL.....	1
1. MÉTODO KINESIO TAPING EQUINE.....	2
1.1. O MÉTODO KINESIO TAPING.....	2
1.1.1. MECANISMO DE AÇÃO.....	3
1.2. KINESIO TAPING NA MEDICINA VETERINÁRIA.....	7
2. AVALIAÇÃO OBJETIVA DE MOVIMENTO.....	8
2.1. SISTEMA EQUIGAIT.....	9
3. REFERENCIAS.....	14
CAPÍTULO 2: AVALIAÇÃO DO USO DE BANDAGENS ELÁSTICAS FUNCIONAIS NO TRATAMENTO DE EDEMAS PÓS ARTROSCOPIAS FEMORO-TIBIO-PATELARES EM EQUINOS: ESTUDO PRELIMINAR.....	29
1. RESUMO.....	30
2. INTRODUÇÃO.....	31
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	32
3.1 <i>Animais.....</i>	33
3.2 <i>Tratamento Experimental.....</i>	33
3.3 <i>Métodos de Avaliação.....</i>	34
3.4 <i>Análise Estatística.....</i>	35
4. RESULTADOS.....	35
5. DISCUSSÃO.....	37
7. DECLARAÇÃO DE INTERESSE.....	41
8. REFERÊNCIAS.....	41
CAPÍTULO 3: BANDAGEM FUNCIONAL – MÉTODO KINESIO TAPING EQUINE – PODE INFLUENCIAR NA BIOMECÂNICA EQUINA?	47
1. RESUMO.....	47
2. INTRODUÇÃO.....	50
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	52
3.1 ANIMAIS EXPERIMENTAIS.....	52
3.2 LOCAL E FORMA DE APLICAÇÃO DA BANDAGEM FUNCIONAL.....	53
3.3 AVALIAÇÃO OBJETIVA DE MOVIMENTO.....	53
3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	55
4. RESULTADOS.....	57
4.1 NUMERO E TEMPO DE PASSADAS.....	57

4.2	AVALIAÇÃO EM LINHA RETA.....	58
4.3	AVALIAÇÃO AO CÍRCULO.....	61
5.	DISCUSSÃO.....	64
5.1	EXERCÍCIO EM LINHA RETA.....	64
5.2	EXERCÍCIO AO CÍRCULO.....	65
6.	CONCLUSÕES.....	69
7.	REFERÊNCIAS.....	69
8.	ANEXOS.....	78
	CAPÍTULO 4: CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	90

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO GERAL

1. MÉTODO KINESIO TAPING EQUINE

A Bandagem Terapêutica (BT) é uma técnica aplicada na fisioterapia humana, complementar ao processo de reabilitação, como método de manutenção e suporte em reabilitações ortopédicas, neurológicas e vasculares [1; 2].

Kinesio Taping é uma metodologia, criada por Dr. Kenzo Kase, que constitui uma terapia desenvolvida a partir dos conceitos das bandagens terapêuticas [3], utilizando fitas hipoalérgicas, com característica elásticas e espessura semelhantes a da pele [4; 5]. Sua proposta é que, quando aplicado corretamente, promova mecanismos como: regulação da homeostase muscular, ativação da circulação sanguínea e linfática, controle da dor por supressão neurológica, e realinhamento das articulações por alívio da tensão em tecidos adjacentes [6; 7].

O método descrito no homem, chamado Método Kinesio Taping (MKT), possui as mesmas bases de técnicas utilizadas nos equinos, com suas especificações técnicas quanto a anatomia e fisiologia. Para isto a técnica desenvolvida nos equinos recebe o nome de Método Kinesio Taping Equine (MKTE) [8].

1.1. O MÉTODO KINESIO TAPING

Nos anos 70, com o princípio de auxiliar os músculos e tecidos adjacentes em regular sua homeostase através de algum suporte externo e também com o objetivo de desenvolver uma técnica que prolongasse os efeitos de suas manipulações, desenvolveu-se fitas composta de algodão e adesivo acrílico, que através de propriedades elásticas se tornavam bandagens inovadoras na época. Com o desenvolvimento desse material foram estabelecidas técnicas para que este material fosse aplicado, sendo então denominada a técnica de Bandagem Neuromuscular conhecida como *Kinesio Taping*, ganhando popularidade após a presença em jogos olímpicos [9-11].

As fitas, denominadas *Kinesio Tape (KT)*, passam então a estabelecer nova abordagem no acesso aos tecidos moles do organismo através de

estímulos externos. Os padrões de sua estrutura (espessura fina próxima ao da pele; elasticidade longitudinalmente entre 40 e 60%; ausência de qualquer princípio medicamentoso) foram estabelecidas para serem utilizadas em diversas tensões e com foco em produzir efeito somatossensorial sobre os receptores cutâneos [9-13].

Os padrões do tecido e principalmente do adesivo em forma de onda foram desenvolvidos para aplicações no homem, mimetizando as digitais e diferenciando-se das tradicionais bandagens (rígidas, p.e.) por não restringir os movimentos, realizando apenas estímulo somatossensorial aos mecanorreceptores e este levado ao sistema nervoso central [11; 12; 14].

Para os equinos, desde 2014, houve a criação de uma bandagem específica, denominada *Kinesio Tape Equine (KTE)*, similar no padrão de elasticidade e material porém, com maior quantidade de adesivo. O objetivo desta alteração se deve à maior aderência no pêlo e promover estímulos nos órgãos pilosos terminais localizados no bulbo do pêlo. Este estímulo denominado de “tecnologia folicular” é apresentado pela diferenciação entre as espécies, visto que a pele dos equinos se difere do homem, com a presença do músculo eretor do pelo mais desenvolvido e, havendo maior quantidade de mecanorreceptores e também inervação dos folículos pilosos [8; 15].

1.1.1. MECANISMO DE AÇÃO

Fundamentada em quatro pilares, o MKT é descrito com efeitos sobre a normalização da função muscular, ativação do fluxo linfático e circulatório, controle da dor e estímulo proprioceptivo das articulações [3; 16-18]. O exato mecanismo de ação é incerto e ainda muito discutido por diversas revisões sistemáticas [3; 4; 6; 7; 9-11; 16; 19-22].

Pamuk e Yucesoy, demonstraram por ressonância magnética que a aplicação da fita na pele promove alterações de alongamento e deformações no tecido alvo, este focado em promover efeito terapêutico e também com efeitos em tecidos adjacentes com menor magnitude, demonstrando que a fita pode estimular de alguma forma diversas camadas adjacentes ao foco da aplicação [23].

Um dos efeitos descritos para o método, fica a cargo do controle de dor. Este é baseado na teoria das comportas descrita por Melzack e Wall [24], no qual estímulos no sistema somatossensorial, fibras A δ , A β e C, transmissoras da informação de nocicepção, seriam despolarizadas, bloqueando o processo de reconhecimento da dor pelos nociceptores e sistema nervoso central. Este mecanismo da ação somatossensorial ocorre por etapas, devido a elasticidade da fita, gerando efeitos em cadeia nos mecanorreceptores presentes na epiderme e derme [12; 25; 26].

Outro mecanismo relacionado à dor pode ser relacionado a neuromatrix no qual a dor é relacionada a experiências multidimensionais e por meio de estímulos que a bloqueiam, inibem o seu reconhecimento no cérebro e este passa a se modificar e não mais estimular o processo doloroso [27].

O primeiro mecanorreceptor a ser estimulado é o Complexo de células Merkel (Discos de Merkel) que possui a função de percepção de pressão e texturas na pele. Ainda é muito debatido a real função deste complexo, mas o que se tem definido é que possui duas principais funções, tanto sensitiva quanto mecanotransmissora de impulsos para o SNC, através da ativação da proteína Piezo2 que por conexões com os terminais aferentes, similares às sinápticas, transmitem a sensibilidade de toque e também micro vibrações presentes na pele [28-30]. Esta proteína em conjunto com os discos de Merkel está localizada ao longo da epiderme, assim como ao redor do folículo piloso, sendo estimulados tanto pelo toque na pele lisa quanto aos pêlos [28; 30; 31].

Com função símil, porém situado na periferia da derme, o Corpúsculo de Messner também participa do efeito somatossensorial promovido pela fita. Entretanto possui estimulação mais lenta do que o anterior, produzindo adaptação ao estímulo de vibrações de baixa frequência na pele de forma rápida, ao contrário das Terminações de Ruffini, que adaptam-se lentamente a tensões periódicas, sinalizando continuamente as deformações na pele e em tecidos adjacentes, como cápsulas articulares. Completando este conjunto de mecanorreceptores, existem os Corpúsculo de Pacini que são estimulados por movimentos rápidos dos tecidos, ou seja pelo movimento e elasticidade [3; 6; 10; 15; 17; 32]

O segundo efeito descrito pelo MKT é a ativação dos sistemas linfáticos e circulatórios, que por meio do efeito elástico e resiliência do material, auxilia o direcionamento e troca de fluidos intersticiais, melhorando assim, o fluxo sanguíneo e linfático [6; 33-35].

A literatura tem proposto o uso desta técnica para redução linfática e hematomas, mas há contradições quanto ao mecanismo de ação para este efeito. O que se tem de conhecimento até hoje é que, com a aplicação da fita, o efeito “recoil” (efeito resiliência do material) faz com que a fita crie micro ondulações retraindo a epiderme e derme. Com isso é criado um espaço entre essas camadas, descomprimindo os tecidos adjacentes e também auxiliando a troca de fluidos [7; 13; 18; 33; 34; 36].

Em acréscimo a este efeito, há relatos da técnica promover durante o movimento, micro contrações (similar ao massageamento) nos vasos linfáticos e sanguíneos devido à deformação elástica no tecido, durante o movimento ativo. Este processo auxilia o bombeamento e ativação do fluxo dos fluidos para áreas menos congestionadas, assim como o retorno venoso em casos de pacientes com insuficiência venosa, excisões de redes linfáticas, além da remoção de eletrólitos como ácido láctico, evitando assim processos algícos [16; 18; 33; 37; 38].

O terceiro efeito proposto pelo método é a regulação de homeostase muscular, ou seja, otimização da função muscular [5; 17; 39-42]. Neste efeito o mecanismo de ação atua de duas formas; a primeira para o controle de dor, através da Teoria das Comportas, auxiliando assim ao retorno das funções musculares. Autores citam que este mecanismo resulta no aumento de amplitude de movimento, atividade muscular e controle motor [40; 43-49].

A segunda forma seria ação direta na função muscular, citado como dependente da técnica utilizada, sendo elas: facilitação e inibição [50]. As diferentes técnicas do método para ação muscular são diferenciadas conforme sentido da aplicação da fita, sendo este responsável por alterar as relações tensão-comprimento dos músculos [8]. Ao aplicar a fita no sentido da inserção para a origem do músculo tratado, seu retorno elástico promoverá estiramento dos Órgãos Tendinosos de Golgi, produzindo o efeito de relaxamento muscular; por outro lado, sendo aplicado em modo inverso, origem-inserção, a fita induzirá

maior recrutando do número de fibras no sentido da contração, promovendo a facilitação muscular [18; 51; 52].

Outra habilidade desta técnica creditada ao efeito muscular baseia-se na presença de interação direta da fita aplicada na pele em conjunto com a fáscia tanto superficial quanto profunda [3; 40; 43]. A Fáscia, tecido conjuntivo fibroso extenso, é descrito como um dos principais elementos nos processos de dor muscular desde 1977. Possui a característica de ser um tecido tanto nutritivo quanto de proteção para os músculos. O ponto importante para sua relação com o MKT, é sua característica de continuidade, interligando todas as estruturas e transmitindo, assim, à distância, informações de contração e relaxamento musculoesquelético tanto no homem quanto nos animais [3; 43; 53; 54].

Através dessa relação fáscia e tecidos, a *Kinesio Tape* atua realçando a entrada sensorial na pele, através dos mecanorreceptores, transmitindo informações para o sistema nervoso, assim como criando ou direcionando movimento da fáscia com o propósito de correção ou realinhamento da mesma. [3; 14; 17; 55; 56].

Além da atuação muscular, este efeito promovido em fáscia fundamenta o estímulo proprioceptivo articular, promovendo assim o quarto efeito descrito pelo método: realinhamento articular [3; 7; 43]. A função articular para este caso ocorre pela interação dos músculos agonistas e antagonistas, ou seja, através do balanço muscular [40; 57-61], que a partir deste princípio auxilia não apenas o realinhamento articular, mas, também todo o processo de propriocepção do paciente. O MKT muitas vezes aplicado em condições neurológicas, estimula o sistema sensorial cutâneo que fornece informações preliminares de posicionamento dos membros e postura, assim como, estímulo relacionado às forças musculares para o sistema nervoso central promovendo assim um monitoramento e controle dos movimentos e equilíbrio, proporcionando o efeito proprioceptivo do movimento [62].

1.2. KINESIO TAPING NA MEDICINA VETERINÁRIA

No âmbito veterinário, a terapia por bandagens elásticas funcionais vem ganhando destaque devido a transposição de suas técnicas, inicialmente aplicadas no homem começar a ser utilizada em equinos atletas. Porém, não há pesquisas completas até o momento que demonstrem sua eficiência nos animais, assim como o seu mecanismo de ação.

Em animais, nas bases de buscas científicas podemos apenas encontrar um trabalho realizado em 2003 [38], que utilizou coelhos para avaliar o efeito da terapia na ativação linfática da técnica descrita no Método *Kinesio Taping* [50]. Utilizou-se 22 coelhos divididos em 2 principais grupos, com e sem aplicação de bandagens, sendo avaliado em duas situações com e sem exercícios passivos. Os resultados mostraram que ambos os grupos não apresentaram diferença estatística quando avaliados sem a inclusão de exercícios passivos, porém quando este foi incluído, o grupo com aplicação do *Kinesio Tape* apresentou-se significativamente com maior fluxo linfático, devido à possível deformação, gerada na pele pela bandagem elástica e que auxiliou o bombeamento linfático.

Além deste estudo científico, apenas podemos encontrar alguns relatos clínicos da utilização do *Kinesio Tape* na Medicina Veterinária. Mattos e colaboradores (2013) [63], relatam o efeito positivo para resolução de edema em acidente estrangulativo de membro pélvico de um equino. Após 24 horas da utilização de técnica linfática [50] como único tratamento, observou-se redução de 2cm de perimetria na região terapêutica, sem aplicação de medicamentos.

Outro relato descrito é em relação a um estudo preliminar avaliando os efeitos da bandagem neuromuscular em controle de edema pós artroscopia femoro-tibio-patelar em equinos [64]. Comparando os grupos tratamento, *Kinesio Tape*, e outro controle sem tratamento, os resultados mostram o grupo tratado com as bandagens apresentou menor formação de edema comparado ao grupo controle, permanecendo o efeito até 72 horas após o procedimento cirúrgico.

Estes resultados em animais demonstram possível efeito positivo, porém sendo necessário maiores estudos e avaliações com outros tratamentos para poder afirmar sua real eficácia.

2. AVALIAÇÃO OBJETIVA DE MOVIMENTO

Na medicina esportiva equina, os animais estão sujeitos a enfermidades do sistema locomotor devido sua utilização e esforço durante os treinos, promovendo manifestações clínicas de claudicação. O exame de claudicação em equinos é um exame de movimento de eleição para detecção do quadro clínico referente ao sistema locomotor [65]. Estudos revelam que mais de 50% dos cavalos de corrida apresentam claudicações em suas campanhas, sendo que 20% destas foram responsáveis pelo fim da vida atlética do animal. Além disto, acredita-se que 75% dos equinos atletas possuam lesões subclínicas relacionadas ao sistema locomotor não diagnosticadas pela avaliação subjetiva do veterinário [66].

Pelo exame de claudicação em movimento identifica-se o padrão de movimento do animal, graduando suas alterações conforme escalas pré-determinadas. Assim é possível realizar a localização do membro claudicante e, após exames complementares ao de claudicação, a correta determinação da causa da alteração (claudicação) do padrão de movimento [67-69].

As principais alterações visualizadas no exame de claudicação são assimetria do movimento ascendente e descendente da cabeça e pescoço após o apoio dos membros torácicos, e assimetria dos movimentos entre as tuberosidades coxais esquerda e direita, após o apoio dos membros pélvicos [70-73].

A experiência do avaliador é de suma importância para localização e correta graduação da claudicação presente no paciente. Estudos recentes, demonstram que a concordância entre os avaliadores é superior quando relacionados aos membros torácicos, mais do que quando membros pélvicos. Assim como, concordâncias superiores para claudicações graduadas como leve a grave (graduação segundo AAEP acima de 2 em 5) [67; 74-76].

As dificuldades frente as avaliações subjetivas são claras e até certo ponto limitantes quando utilizadas em pesquisas. Para isso o uso de tecnologias é crescente no avanço de novas técnicas para avaliação objetiva dos padrões de movimentos biomecânicos. Os estudos cinemáticos por meio da aplicação de marcadores reflexivos na pele e filmagens com câmeras específicas iniciaram novas avaliações e resultados frente aos padrões de movimentos dos equinos [65; 77; 78].

A utilização de esteiras, câmeras cinemáticas e sensores em três dimensões possuem alta aplicação quando utilizado em pesquisas porém o alto custo o torna um fator limitante para a utilização e difusão desta técnica. Nos últimos anos, a solução para esta limitação se deu com a utilização de sensores de inércia que quantificam qualquer variação de movimento realizado e possuem baixo custo quando comparado aos sistemas tradicionais de avaliação objetiva, e também com validação sobre a aplicabilidade nas avaliações de movimentos em equinos [79-81].

2.1. SISTEMA EQUIGAIT

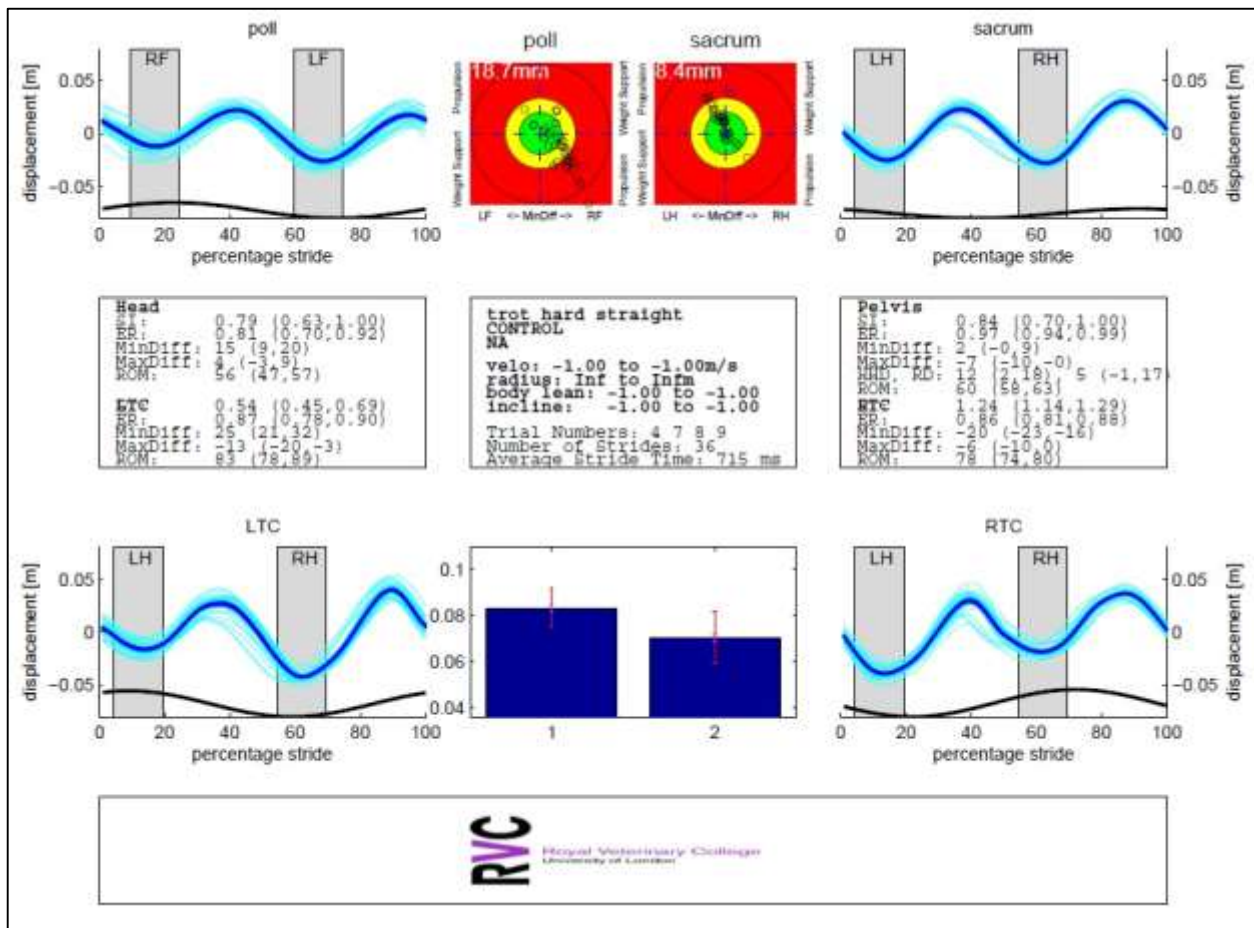
Sistema desenvolvido na Inglaterra, para reconhecimento dos algoritmos estabelecidos pelo movimento dos sensores de inércia e acelerômetros. Os sensores são disponibilizados em locais específicos dos equinos (atlas, articulação lombo-sacral, tuberosidades coxais esquerda e direita) e através de sistema *wireless* enviam os dados de movimento em 6 graus de liberdade para o computador, onde no programa *Equigait* é reconhecido os algoritmos referente ao deslocamento do sensor de inércia e este interpretado pelo programa, fornecendo a interpretação dos movimentos por meio de variáveis denominadas índices de simetria (Figura 1).

Figura 1: Lista de variáveis fornecidas pela análise objetiva de biomecânica “Equigait” e suas interpretações individuais. Adaptado de Starke e colaboradores [82].

VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	INTERPRETAÇÃO
<i>S.I</i>	Índice de simetria entre duas passadas	O valor $S.I.=1$ indica perfeita simetria. Valores > 1 , indica tendências para direita e valores < 1 , tendência para esquerda.
<i>MinDiff</i>	Diferença entre dois picos de movimentos descendentes entre uma passada	São valores métricos e direcionais, o valor 0mm indica perfeita simetria; Diferentes interpretações conforme sensor: Cabeça: (+) movimento descendente para esquerda; (-) movimento descendente para direita / Pelve: (+) movimento destinado para esquerda, (-) movimento destinado para direita / Tuberosidade Esquerda: (-) maior movimento descendente do Membro Pélvico Esquerdo, (+) maior movimento descendente do Membro Pélvico Direito. / Tuberosidade Direita: (-) maior movimento ascendente do Membro Pélvico Direito, (+) maior movimento ascendente do Membro Pélvico Esquerdo.
<i>MaxDiff</i>	Diferença entre dois picos de movimentos ascendente entre uma passada	São valores métricos e direcionais, o valor 0mm indica perfeita simetria; Diferentes interpretações conforme sensor: Cabeça: (+) movimento ascendente para direita; (-) movimento ascendente para esquerda / Pelve: (+) movimento destinado para esquerda, (-) movimento destinado para direita / Tuberosidade Esquerda: (+) maior movimento ascendente do Membro Pélvico Esquerdo, (-) maior movimento ascendente do Membro Pélvico Direito. / Tuberosidade Direita: (+) maior movimento ascendente do Membro Pélvico Esquerdo, (-) maior movimento ascendente do Membro Pélvico Esquerdo.
<i>H.H.D</i>	Diferença de amplitude de movimento ascendente das tuberosidades sacrais entre as passadas.	O valor 0mm indica perfeita simetria, aumento da assimetria reflete no aumento desse valor; valor (-) indica maior força em membro pélvico esquerdo, valor (+) indica maior força em membro pélvico direito.
ROM	Amplitude de movimento do sensor	Demonstra numericamente (mm) o deslocamento em formato de amplitude de movimento do sensor.

Após interpretação, o programa fornece um relatório (Figura 2) de avaliação individualizando cada sensor, demonstrando variáveis referente à avaliação de movimento. Os resultados referentes aos sensores localizados no atlas e articulação lombo-sacral são apresentados na parte superior do relatório, e se referem ao plano sagital, no sentido cranial para caudal, verificando a possibilidade de alterações de movimentos oriundos de claudicações em membros torácicos e alterações no movimento da pelve.

Figura 2: Relatório fornecido pelo programa Equigait, após avaliação objetiva de claudicação.

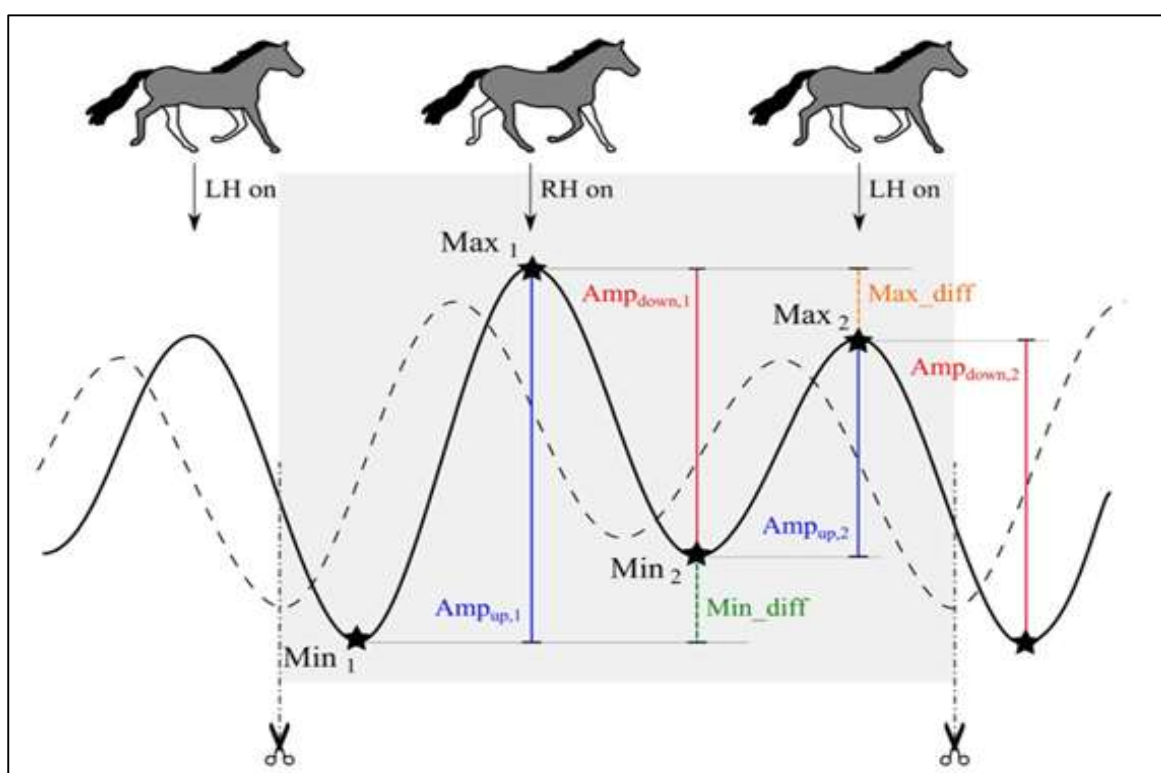


Ao centro do relatório são fornecidos valores numéricos referentes às variáveis, avaliadas em cada sensor. Estes valores se referem à condição dos movimentos e podem ser analisadas individualmente ou de forma conjunta durante avaliações de biomecânica do animal. Os gráficos dispostos na parte inferior do relatório são destinados à avaliação dos movimentos dos membros pélvicos, demonstrando o desempenho de cada tuberosidade coxal (esquerda e direita) e também dos movimentos de inclinação lateral da pelve.

As variáveis (Figura 3), que o sistema Equigait fornece para avaliação da condição dos movimentos foram estabelecidas, conforme descrição de Starke e colaboradores [82], dentre elas: *Maxdiff* (=Max1 – Max2) – diferença entre os movimentos ascendentes durante as passadas; *Mindiff* (=Min1 – Min2) –

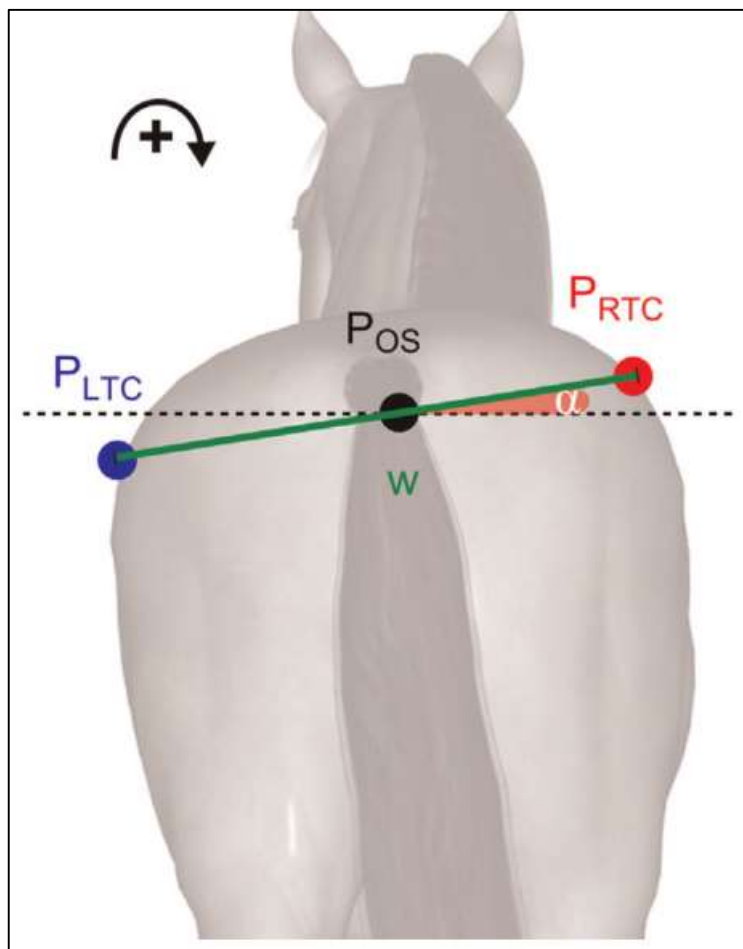
diferença entre os movimentos descendentes durante as passadas; S.I. – índice de simetria durante as passadas; H.H.D. “hip hike difference” ($=\text{Amp_down2} - \text{Amp_down1}$) – diferença de movimentos de elevação das tuberosidades sacrais entre as passadas, estabelecendo o movimento de inclinação lateral da pelve (Figura 4); ROM – amplitude de movimento do sensor estabelecido [82; 83].

Figura 3: Esquema referente ao cálculo das variáveis Maxdiff, Mindiff, H.H.D e ROM, durante as passadas. Adaptado de Starke e colaboradores [82].



Estas variáveis são calculadas pelo próprio programa conforme estabelecido em estudos anteriores. Após análise conjunta é possível avaliar as alterações que acometem o animal e estabelecer o padrão de movimento realizado em exercício ou condição clínica e exames de claudicação.

Figura 4: Esquema representativo para cálculo da variável H.H.D. Adaptado de Pfau e colaboradores [83].



Legenda: (PLTC) Tuberosidade Coxal Esquerda; (PRTC) Tuberosidade Coxal Direita; (POS) inclinação da pelve para o lado direito; (W) Largura do Quadril; (α) Rotação Pélvica.

As validações das avaliações objetivas estabelecidas para o programa Equigait foram realizadas ao trote sendo padronizado este movimento para o reconhecimento dos algoritmos e a necessidade de mínimo de 25 passadas para uma avaliação fidedigna [73; 84]. Os estudos demonstram acurácia de 3mm de movimento quando utilizado este sistema, sendo mais fidedignos quanto os animais são avaliados com claudicação grau leve ao sutil (grau de claudicação 1, segundo AAEP). Além de apresentar maior confiança de acertos no

reconhecimento de claudicações de equinos, avaliados por alunos ou profissionais ainda inexperientes [80; 85-88].

3. REFERÊNCIAS

- [1] Slupik, A., Dwornik, M., Bialoszewski, D. and Zych, E. (2007) Effect of Kinesio Taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle. Preliminary report. *Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja* **9**, 644-651.

- [2] Halseth, T., McChesney, J.W., Debeliso, M., Vaughn, R. and Lien, J. (2004) The effects of kinesio taping on proprioception at the ankle. *Journal of sports science & medicine* **3**, 1-7.

- [3] Lemos, T.V., Albino, A.C., Matheus, J.P. and Barbosa Ade, M. (2014) The effect of kinesio taping in forward bending of the lumbar spine. *Journal of physical therapy science* **26**, 1371-1375.

- [4] de Ru, E. (2014) Review of Kinesio Taping ignored other models and techniques. *Journal of physiotherapy* **60**, 176.

- [5] Csapo, R. and Alegre, L.M. (2014) Effects of Kinesio taping on skeletal muscle strength-A meta-analysis of current evidence. *Journal of science and medicine in sport / Sports Medicine Australia*.

- [6] Kalron, A. and Bar-Sela, S. (2013) A systematic review of the effectiveness of Kinesio Taping--fact or fashion? *European journal of physical and rehabilitation medicine* **49**, 699-709.

- [7] Morris, D., Jones, D., Ryan, H. and Ryan, C.G. (2013) The clinical effects of Kinesio(R) Tex taping: A systematic review. *Physiotherapy theory and practice* **29**, 259-270.
- [8] Molle, S. (2016) Kinesio Taping Fundamentals for the Equine Athlete. *The Veterinary clinics of North America. Equine practice* **32**, 103-113.
- [9] Taylor, R.L., O'Brien, L. and Brown, T. (2014) A scoping review of the use of elastic therapeutic tape for neck or upper extremity conditions. *Journal of hand therapy : official journal of the American Society of Hand Therapists* **27**, 235-245; quiz 246.
- [10] Aguilar-Ferrandiz, M.E., Castro-Sanchez, A.M., Mataran-Penarrocha, G.A., Guisado-Barrilao, R., Garcia-Rios, M.C. and Moreno-Lorenzo, C. (2013) A randomized controlled trial of a mixed Kinesio taping-compression technique on venous symptoms, pain, peripheral venous flow, clinical severity and overall health status in postmenopausal women with chronic venous insufficiency. *Clinical rehabilitation* **28**, 69-81.
- [11] MATOS, N. (2002) Kinesio taping: conceitos e aplicações no mundo do desporto. In: *REVISTA TRAINING*, LISBOA. pp 10-12.
- [12] Alvarez-Alvarez, S., Jose, F.G., Rodriguez-Fernandez, A.L., Gueita-Rodriguez, J. and Waller, B.J. (2014) Effects of Kinesio(R) Tape in low back muscle fatigue: randomized, controlled, doubled-blinded clinical trial on healthy subjects. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation* **27**, 203-212.

- [13] Tsai, H.J., Hung, H.C., Yang, J.L., Huang, C.S. and Tsauo, J.Y. (2009) Could Kinesio tape replace the bandage in decongestive lymphatic therapy for breast-cancer-related lymphedema? A pilot study. *Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer* **17**, 1353-1360.
- [14] Tamburella, F., Scivoletto, G. and Molinari, M. (2014) Somatosensory inputs by application of KinesioTaping: effects on spasticity, balance, and gait in chronic spinal cord injury. *Frontiers in human neuroscience* **8**, 367.
- [15] Danny W. Scott, D.V.M. and William H. Miller, J.V.M.D. (2011) *Equine Dermatology*.
- [16] Nunes, G.S., Vargas, V.Z., Wageck, B., Haupenthal, D.P.d.S., Luz, C.M.d. and de Noronha, M. (2015) Kinesio Taping does not decrease swelling in acute, lateral ankle sprain of athletes: a randomised trial. *Journal of physiotherapy* **96**, 6.
- [17] Kouhzad Mohammadi, H., Khademi Kalantari, K., Naeimi, S.S., Pouretzad, M., Shokri, E., Tafazoli, M., Dastjerdi, M. and Kardooni, L. (2014) Immediate and delayed effects of forearm kinesio taping on grip strength. *Iranian Red Crescent medical journal* **16**, e19797.
- [18] Aguilar-Ferrandiz, M.E., Castro-Sanchez, A.M., Mataran-Penarrocha, G.A., Garcia-Muro, F., Serge, T. and Moreno-Lorenzo, C. (2013) Effects of kinesio taping on venous symptoms, bioelectrical activity of the gastrocnemius muscle, range of ankle motion, and quality of life in

postmenopausal women with chronic venous insufficiency: a randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation* **94**, 2315-2328.

- [19] Costa, L.O., Costa Lda, C., Junior, L.C., Lopes, A.D. and Parreira Pdo, C. (2014) Different models and techniques of Kinesio Taping have never been tested. *Journal of physiotherapy* **60**, 176-177.
- [20] Beutel, B.G. and Cardone, D.A. (2014) Kinesiology taping and the world wide web: a quality and content analysis of internet-based information. *International journal of sports physical therapy* **9**, 665-673.
- [21] Campolo, M., Babu, J., Dmochowska, K., Scariah, S. and Varughese, J. (2013) A comparison of two taping techniques (kinesio and mcconnell) and their effect on anterior knee pain during functional activities. *International journal of sports physical therapy* **8**, 105-110.
- [22] Mostafavifar, M., Wertz, J. and Borchers, J. (2012) A systematic review of the effectiveness of kinesio taping for musculoskeletal injury. *The Physician and sportsmedicine* **40**, 33-40.
- [23] Pamuk, U. and Yucesoy, C.A. (2015) MRI analyses show that kinesio taping affects much more than just the targeted superficial tissues and causes heterogeneous deformations within the whole limb. *J Biomech.*
- [24] Melzack, R. and Wall, P.D. (1965) Pain mechanisms: a new theory. *Science* **150**, 971-979.

- [25] Harland, M.M., Fedele, C. and Berens v Rautenfeld, D. (2004) The presence of myofibroblasts, smooth muscle cells and elastic fibers in the lymphatic collectors of horses. *Lymphology* **37**, 190-198.
- [26] Wall, P.D. (1978) The gate control theory of pain mechanisms. A re-examination and re-statement. *Brain : a journal of neurology* **101**, 1-18.
- [27] Melzack, R. (2005) Evolution of the neuromatrix theory of pain. The Prithvi Raj Lecture: presented at the third World Congress of World Institute of Pain, Barcelona 2004. *Pain Pract* **5**, 85-94.
- [28] Ranade, S.S., Woo, S.H., Dubin, A.E., Moshourab, R.A., Wetzel, C., Petrus, M., Mathur, J., Begay, V., Coste, B., Mainquist, J., Wilson, A.J., Francisco, A.G., Reddy, K., Qiu, Z., Wood, J.N., Lewin, G.R. and Patapoutian, A. (2014) Piezo2 is the major transducer of mechanical forces for touch sensation in mice. *Nature* **516**, 121-125.
- [29] Woo, S.H., Lumpkin, E.A. and Patapoutian, A. (2014) Merkel cells and neurons keep in touch. *Trends in cell biology*.
- [30] Woo, S.H., Ranade, S., Weyer, A.D., Dubin, A.E., Baba, Y., Qiu, Z., Petrus, M., Miyamoto, T., Reddy, K., Lumpkin, E.A., Stucky, C.L. and Patapoutian, A. (2014) Piezo2 is required for Merkel-cell mechanotransduction. *Nature* **509**, 622-626.

- [31] Ikeda, R., Cha, M., Ling, J., Jia, Z., Coyle, D. and Gu, J.G. (2014) Merkel cells transduce and encode tactile stimuli to drive Abeta-afferent impulses. *Cell* **157**, 664-675.
- [32] Yu, A.A. and Rosychuk, R.A. (2013) Equine dermatology. *The Veterinary clinics of North America. Equine practice* **29**, xi-xii.
- [33] Pekyavas, N.O., Tunay, V.B., Akbayrak, T., Kaya, S. and Karatas, M. (2014) Complex decongestive therapy and taping for patients with postmastectomy lymphedema: A randomized controlled study. *European journal of oncology nursing : the official journal of European Oncology Nursing Society*.
- [34] Smykla, A., Walewicz, K., Trybulski, R., Halski, T., Kucharzewski, M., Kucio, C., Mikusek, W., Klakla, K. and Taradaj, J. (2013) Effect of Kinesiology Taping on breast cancer-related lymphedema: a randomized single-blind controlled pilot study. *BioMed research international* **2013**, 767106.
- [35] Williams, S., Whatman, C., Hume, P.A. and Sheerin, K. (2012) Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries: a meta-analysis of the evidence for its effectiveness. *Sports medicine* **42**, 153-164.
- [36] Aguilar-Ferrandiz, M.E., Moreno-Lorenzo, C., Mataran-Penarrocha, G.A., Garcia-Muro, F., Garcia-Rios, M.C. and Castro-Sanchez, A.M. (2014) Effect of a mixed kinesio taping-compression technique on quality of life and clinical and gait parameters in postmenopausal women with chronic venous insufficiency: double-blinded, randomized controlled

- trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation* **95**, 1229-1239.
- [37] Chou, Y.H., Li, S.H., Liao, S.F. and Tang, H.W. (2013) Case report: Manual lymphatic drainage and kinesio taping in the secondary malignant breast cancer-related lymphedema in an arm with arteriovenous (A-V) fistula for hemodialysis. *The American journal of hospice & palliative care* **30**, 503-506.
- [38] Shim, J.-Y., Lee, H.-R. and Lee, D.-C. (2003) The use of elastic adhesive tape to promote lymphatic flow in the rabbit hind leg. *Yonsei Med J* **44**, 1045-1052.
- [39] Liu, Y.H., Chen, S.M., Lin, C.Y., Huang, C.I. and Sun, Y.N. (2007) Motion tracking on elbow tissue from ultrasonic image sequence for patients with lateral epicondylitis. *Conference proceedings : ... Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Annual Conference* **2007**, 95-98.
- [40] Bae, Y. (2014) Change the myofascial pain and range of motion of the temporomandibular joint following kinesio taping of latent myofascial trigger points in the sternocleidomastoid muscle. *Journal of physical therapy science* **26**, 1321-1324.
- [41] Voglar, M. and Sarabon, N. (2014) Kinesio taping in young healthy subjects does not affect postural reflex reactions and anticipatory postural adjustments of the trunk: a pilot study. *Journal of sports science & medicine* **13**, 673-679.

- [42] Gomez-Soriano, J., Abian-Vicen, J., Aparicio-Garcia, C., Ruiz-Lazaro, P., Simon-Martinez, C., Bravo-Esteban, E. and Fernandez-Rodriguez, J.M. (2014) The effects of Kinesio taping on muscle tone in healthy subjects: a double-blind, placebo-controlled crossover trial. *Manual therapy* **19**, 131-136.
- [43] Gusella, A., Bettuolo, M., Contiero, F. and Volpe, G. (2014) Kinesiologic taping and muscular activity: a myofascial hypothesis and a randomised, blinded trial on healthy individuals. *Journal of bodywork and movement therapies* **18**, 405-411.
- [44] Thelen, M.D., Dauber, J.A. and Stoneman, P.D. (2008) The clinical efficacy of kinesio tape for shoulder pain: a randomized, double-blinded, clinical trial. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy* **38**, 389-395.
- [45] Paoloni, M., Bernetti, A., Fratocchi, G., Mangone, M., Parrinello, L., Del Pilar Cooper, M., Sesto, L., Di Sante, L. and Santilli, V. (2011) Kinesio Taping applied to lumbar muscles influences clinical and electromyographic characteristics in chronic low back pain patients. *European journal of physical and rehabilitation medicine* **47**, 237-244.
- [46] Song, C.Y., Huang, H.Y., Chen, S.C., Lin, J.J. and Chang, A.H. (2014) Effects of femoral rotational taping on pain, lower extremity kinematics, and muscle activation in female patients with patellofemoral pain. *Journal of science and medicine in sport / Sports Medicine Australia*.
- [47] Huang, C.Y., Hsieh, T.H., Lu, S.C. and Su, F.C. (2011) Effect of the Kinesio tape to muscle activity and vertical jump

performance in healthy inactive people. *Biomedical engineering online* **10**, 70.

- [48] Ozmen, T., Aydogmus, M., Dogan, H., Acar, D., Zoroglu, T. and Willems, M. (2015) The Effect of Kinesio Taping(R) on Muscle Pain, Sprint Performance, and Flexibility in Recovery From Squat Exercise in Young Adult Women. *Journal of sport rehabilitation*.
- [49] Lim, E.C. and Tay, M.G. (2015) Kinesio taping in musculoskeletal pain and disability that lasts for more than 4 weeks: is it time to peel off the tape and throw it out with the sweat? A systematic review with meta-analysis focused on pain and also methods of tape application. *British journal of sports medicine*.
- [50] Kase, K., Wallis, J., Kase, T. and Association, K.T. (2003) *Clinical therapeutic applications of the Kinesio taping methods*, Kinesio Taping Assoc.
- [51] Yeung, S.S., Yeung, E.W., Sakunkaruna, Y., Mingsongnorn, S., Hung, W.Y., Fan, Y.L. and Iao, H.C. (2014) Acute Effects of Kinesio Taping on Knee Extensor Peak Torque and Electromyographic Activity After Exhaustive Isometric Knee Extension in Healthy Young Adults. *Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*.
- [52] Ptak, A., Konieczny, G. and Stefanska, M. (2013) The influence of short-term kinesiology taping on force-velocity parameters of the rectus abdominis muscle. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation* **26**, 291-297.

- [53] Gyuru, F. (1981) Recent observations on the fasciae of the equine forelimb. *Acta veterinaria Academiae Scientiarum Hungaricae* **29**, 91-110.
- [54] Stecco, A., Masiero, S., Macchi, V., Stecco, C., Porzionato, A. and De Caro, R. (2009) The pectoral fascia: anatomical and histological study. *Journal of bodywork and movement therapies* **13**, 255-261.
- [55] Alexander, C.M., Stynes, S., Thomas, A., Lewis, J. and Harrison, P.J. (2003) Does tape facilitate or inhibit the lower fibres of trapezius? *Manual therapy* **8**, 37-41.
- [56] Schiffer, T., Mollinger, A., Sperlich, B. and Memmert, D. (2014) Kinesio Taping and Jump Performance in Female Elite Track and Field Athletes. *Journal of sport rehabilitation*.
- [57] Luque-Suarez, A., Gijon-Nogueron, G., Baron-Lopez, F.J., Labajos-Manzanares, M.T., Hush, J. and Hancock, M.J. (2014) Effects of kinesiotope on foot posture in participants with pronated foot: a quasi-randomised, double-blind study. *Physiotherapy* **100**, 36-40.
- [58] Lee, J.H., Yoo, W.G., Kim, M.H., Oh, J.S., Lee, K.S. and Han, J.T. (2014) Effect of posterior pelvic tilt taping in women with sacroiliac joint pain during active straight leg raising who habitually wore high-heeled shoes: a preliminary study. *Journal of manipulative and physiological therapeutics* **37**, 260-268.
- [59] Han, J.T. and Lee, J.H. (2014) Effects of kinesiology taping on repositioning error of the knee joint after quadriceps

muscle fatigue. *Journal of physical therapy science* **26**, 921-923.

- [60] Capecchi, M., Serpicelli, C., Fiorentini, L., Censi, G., Ferretti, M., Orni, C., Renzi, R., Provinciali, L. and Ceravolo, M.G. (2014) Postural rehabilitation and Kinesio taping for axial postural disorders in Parkinson's disease. *Archives of physical medicine and rehabilitation* **95**, 1067-1075.
- [61] Shields, C.A., Needle, A.R., Rose, W.C., Swanik, C.B. and Kaminski, T.W. (2013) Effect of elastic taping on postural control deficits in subjects with healthy ankles, copers, and individuals with functional ankle instability. *Foot & ankle international* **34**, 1427-1435.
- [62] Kaya Kara, O., Atasavun Uysal, S., Turker, D., Karayazgan, S., Gunel, M.K. and Baltaci, G. (2015) The effects of Kinesio Taping on body functions and activity in unilateral spastic cerebral palsy: a single-blind randomized controlled trial. *Developmental medicine and child neurology* **57**, 81-88.
- [63] Mattos, L.H.L., Alves, A.L.G., Gorino, A.C. and Chiacchio, S.B. (2013) Utilização de Kinesio Taping em Linfedema por acidente estrangulativo de membro posterior de um equino: relato de caso. *XIV Annual Conference ABRAVEQ*.
- [64] Mattos, L.H.L., Yamada, A.L.M., Rafael, L.A., Hussni, C.A., Rodrigues, C.A., Watanabe, M.J. and Alves, A.L.G. (2014) Efeito da bandagem elástica funcional - Método Kinesio Taping - após artroscopia femoro-tibio-patelar em equinos: estudo preliminar. *XV Annual Conference ABRAVEQ*.

- [65] Hewetson, M., Christley, R.M., Hunt, I.D. and Voute, L.C. (2006) Investigations of the reliability of observational gait analysis for the assessment of lameness in horses. *The Veterinary record* **158**, 852-857.
- [66] Seeherman, H.J. (1991) The use of high-speed treadmills for lameness and hoof balance evaluations in the horse. *The Veterinary clinics of North America. Equine practice* **7**, 271-309.
- [67] Keegan, K.G., Wilson, D.A., Wilson, D.J., Smith, B., Gaughan, E.M., Pleasant, R.S., Lillich, J.D., Kramer, J., Howard, R.D., Bacon-Miller, C., Davis, E.G., May, K.A., Cheramie, H.S., Valentino, W.L. and van Harreveld, P.D. (1998) Evaluation of mild lameness in horses trotting on a treadmill by clinicians and interns or residents and correlation of their assessments with kinematic gait analysis. *Am J Vet Res* **59**, 1370-1377.
- [68] Robilliard, J.J., Pfau, T. and Wilson, A.M. (2007) Gait characterisation and classification in horses. *J Exp Biol* **210**, 187-197.
- [69] Keegan, K.G., Dent, E.V., Wilson, D.A., Janicek, J., Kramer, J., Lacarrubba, A., Walsh, D.M., Cassells, M.W., Esther, T.M., Schiltz, P., Frees, K.E., Wilhite, C.L., Clark, J.M., Pollitt, C.C., Shaw, R. and Norris, T. (2010) Repeatability of subjective evaluation of lameness in horses. *Equine veterinary journal* **42**, 92-97.
- [70] Keegan, K.G., Yonezawa, Y., Pai, P.F. and Wilson, D.A. (2002) Accelerometer-based system for the detection of lameness in horses. *Biomed Sci Instrum* **38**, 107-112.

- [71] Keegan, K.G., Yonezawa, Y., Pai, P.F., Wilson, D.A. and Kramer, J. (2004) Evaluation of a sensor-based system of motion analysis for detection and quantification of forelimb and hind limb lameness in horses. *Am J Vet Res* **65**, 665-670.
- [72] Kramer, J., Keegan, K.G., Kelmer, G. and Wilson, D.A. (2004) Objective determination of pelvic movement during hind limb lameness by use of a signal decomposition method and pelvic height differences. *Am J Vet Res* **65**, 741-747.
- [73] Pfau, T., Robilliard, J.J., Weller, R., Jespers, K., Eliashar, E. and Wilson, A.M. (2007) Assessment of mild hindlimb lameness during over ground locomotion using linear discriminant analysis of inertial sensor data. *Equine veterinary journal* **39**, 407-413.
- [74] Keegan, K.G., Wilson, D.A., Smith, B.K. and Wilson, D.J. (2000) Changes in kinematic variables observed during pressure-induced forelimb lameness in adult horses trotting on a treadmill. *Am J Vet Res* **61**, 612-619.
- [75] Weller, R., Pfau, T., Verheyen, K., May, S.A. and Wilson, A.M. (2006) The effect of conformation on orthopaedic health and performance in a cohort of National Hunt racehorses: preliminary results. *Equine veterinary journal* **38**, 622-627.
- [76] Keegan, K.G. (2007) Evidence-based lameness detection and quantification. *The Veterinary clinics of North America. Equine practice* **23**, 403-423.

- [77] van Gorp, M., Schamhardt, H.C., Hartman, W. and Crowe, A. (1986) Dynamic model of the equine hindlimb during the swing phase. *Acta Anat (Basel)* **127**, 279-284.
- [78] Clayton, H.M. (1996) Instrumentation and techniques in locomotion and lameness. *The Veterinary clinics of North America. Equine practice* **12**, 337-350.
- [79] Rhodin, M., Roepstorff, L., French, A., Keegan, K.G., Pfau, T. and Egenvall, A. (2016) Head and pelvic movement asymmetry during lungeing in horses with symmetrical movement on the straight. *Equine veterinary journal* **48**, 315-320.
- [80] Fries, M., Montavon, S., Spadavecchia, C. and Levionnois, O.L. (2016) Evaluation of a wireless activity monitoring system to quantify locomotor activity of horses in experimental settings. *Equine veterinary journal*.
- [81] Olsen, E., Andersen, P.H. and Pfau, T. (2012) Accuracy and precision of equine gait event detection during walking with limb and trunk mounted inertial sensors. *Sensors (Basel)* **12**, 8145-8156.
- [82] Starke, S.D., Willems, E., May, S.A. and Pfau, T. (2012) Vertical head and trunk movement adaptations of sound horses trotting in a circle on a hard surface. *Veterinary journal* **193**, 73-80.
- [83] Pfau, T., Starke, S.D., Troster, S. and Roepstorff, L. (2013) Estimation of vertical tuber coxae movement in the horse from a single inertial measurement unit. *Veterinary journal* **198**, 498-503.

- [84] Pfau, T., Ferrari, M., Parsons, K. and Wilson, A. (2008) A hidden Markov model-based stride segmentation technique applied to equine inertial sensor trunk movement data. *J Biomech* **41**, 216-220.
- [85] Boye, J.K., Thomsen, M.H., Pfau, T. and Olsen, E. (2014) Accuracy and precision of gait events derived from motion capture in horses during walk and trot. *J Biomech* **47**, 1220-1224.
- [86] Hammarberg, M., Egenvall, A., Pfau, T. and Rhodin, M. (2014) Rater agreement of visual lameness assessment in horses during lungeing. *Equine veterinary journal*.
- [87] Brighton, C., Olsen, E. and Pfau, T. (2015) Is a standalone inertial measurement unit accurate and precise enough for quantification of movement symmetry in the horse? *Comput Methods Biomech Biomed Engin* **18**, 527-532.
- [88] Hammarberg, M., Egenvall, A., Pfau, T. and Rhodin, M. (2016) Rater agreement of visual lameness assessment in horses during lungeing. *Equine veterinary journal* **48**, 78-82.

CAPÍTULO 2

TRATAMENTO COM BANDAGENS TERAPÊUTICAS NO TRATAMENTO DE EDEMAS PÓS ARTROSCOPIAS FEMORO- TIBIO-PATELARES EM EQUINOS

*Artigo Científico submetido ao periódico Journal of Equine Veterinary
Science*

<http://www.j-evs.com/content/authorinfo>

TRATAMENTO COM BANDAGENS TERAPÊUTICAS NO TRATAMENTO DE EDEMAS PÓS ARTROSCOPIAS FEMORO-TIBIO-PATELARES EM EQUINOS

1. RESUMO

OBJETIVO: avaliar o efeito das bandagens terapêuticas, pelo método Kinesio Taping, na ativação do sistema linfático aplicado na reabilitação pós artroscopia femoro-tibio-patelar em equinos. **FORMATO DO ESTUDO:** estudo experimental in vivo. **MATERIAIS E MÉTODOS:** 12 equinos submetidos a artroscopia femoro-tibio-patelar, foram divididos em dois grupos: Grupo Controle (sem tratamento por bandagens) e Grupo Tratado (com tratamento). Os animais do grupo tratado receberam aplicação da terapia por bandagens terapêuticas, baseado no método *Kinesio Taping*. Foram avaliados por termografia em face cranial e lateral da articulação e também por avaliação perimétrica. **RESULTADOS:** O grupo tratado demonstrou maior ativação do sistema linfático, com redução significativa do edema a partir de 24 horas do tratamento em relação ao grupo controle, porém não demonstrando diferenças de temperatura significativas na avaliação termográfica. **CONCLUSÃO:** Neste estudo preliminar, inédito em equinos, a terapia por bandagens terapêuticas, apresentou ativação do sistema linfático auxiliando no controle do edema pós-operatório em equinos. Embora ainda haja discussões sobre seu real efeito na reabilitação humana, esta terapia é apresentada como potencial benéfico na reabilitação equina.

Palavras-chave: Kinesio taping; artroscopia; bandagem; equinos; Kinesio Taping; Femoro-Tibio-Patelar.

2. INTRODUÇÃO

Dentre as articulações comumente submetidas à artroscopia, a articulação femoro-tibio-patelar corresponde por 50% de todas as cirurgias ortopédicas ambulatoriais realizadas no homem. Nos equinos, é considerada de baixo risco, sendo utilizada para tratamento em diversas situações clínicas articulares [1, 2].

A artroscopia é um procedimento minimamente invasivo, que proporciona magnificação das estruturas avaliadas, possibilidade de lavagem articular associada à remoção dos debris articulares, menor tempo de internação e de retorno às atividades, porém requer habilidade e treinamento do cirurgião. As complicações são de baixa frequência, porém importantes quando presentes. Dentre as complicações possíveis estão: hemartrose, sinovite, infecção, neuropatias e miopatias, edema peri e intra-articular e principalmente distensão e síndrome compartimental, no qual é a maior responsável pelo processo álgico através da distensão da cápsula articular e estímulo aos receptores neurológicos [1, 3, 4].

A utilização de bandagens terapêuticas iniciou a partir de tratamentos relacionados a desordens musculoesqueléticas e progrediu para situações clínicas [5] incluindo a reabilitação neurológica [6-10], controle de dor [5, 11-13], efeitos musculares e posturais [14-18] e, principalmente, efeitos sobre os sistemas circulatórios e linfáticos [19-24].

Dentro da terapia por bandagens funcionais, a criação de especificações quanto ao material e técnicas específicas, originou o método *Kinesio Taping* (MKT), o qual tem o objetivo de regular a homeostase dos tecidos adjacentes à pele, ativar o fluxo linfático e vascular, diminuir a dor e auxiliar a correção do desalinhamento articular [25-27]. A fita utilizada para esta terapia é composta por 100% de algodão e sem a presença de substâncias ou medicações [5, 7, 28].

Para as condições que se busca a melhora funcional do sistema linfático, as bandagens eram utilizadas com objetivo do efeito compressivo para estimular o bombeamento e evitar o acúmulo linfático nas extremidades [29]. As

bandagens terapêuticas possuem outro mecanismo de ação, provocando micro convoluções (pequenas ondulações pelo levantamento da pele, porém sem danificá-la), estas estimulam compressões periódicas e expansões nos vasos, estimulando o fluxo linfático [7, 22, 23, 30, 31].

Frente aos estudos realizados, os efeitos descritos para esta técnica são positivos para ativação do sistema linfático em humanos e alguns relatos clínicos em equinos, porém ainda há muita discussão sobre o real mecanismo de ação e de alguns resultados controversos [7, 19, 22, 23, 27, 30, 32-35]

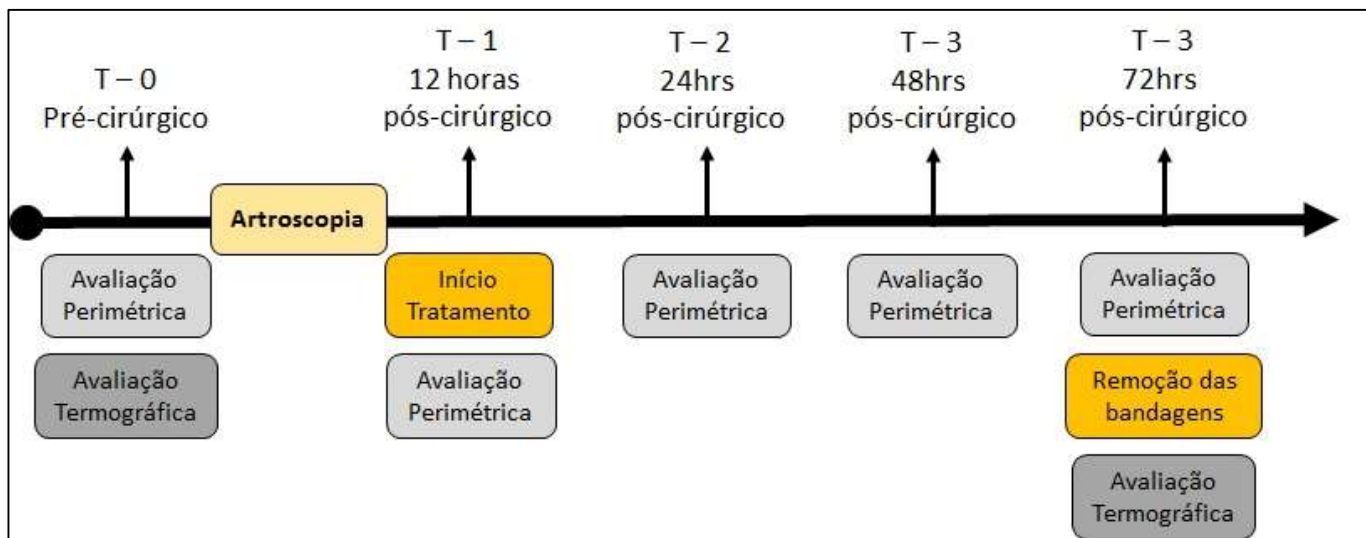
O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito das bandagens terapêuticas, através do método Kinesio Taping, na ativação do sistema linfático aplicado na reabilitação pós artroscopia femoro-tibio-patelar em equinos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu – São Paulo, sob aprovação do comitê de ética estabelecido pelo número: 225/2011 – CEUA.

Pesquisa em formato de ensaio clínico randomizado em que os animais foram colocados em seus respectivos grupos de forma aleatória, e o procedimento cirúrgico padrão para todos os animais, realizado por cirurgião qualificado. O estudo foi dividido em 4 momentos, os quais foram distribuídos como esquema temporal (Figura 1).

Figura 1: Esquema temporal representativo dos momentos de tratamento e avaliações perimétricas e termográficas.



3.1 Animais

Doze equinos submetidos a artroscopia femoro-tibio-patelar, com idade entre 3 e 5 anos, sem raça definida, foram divididos em dois grupos: Grupo controle com 6 animais submetidos a nenhum tratamento (GC=6) e Grupo Tratado contendo seis animais submetidos à aplicação de bandagens terapêuticas (GT=6). Ambos os grupos receberam três aplicações de antiinflamatório Fenilbutazona a cada 24 horas, iniciando em pós cirúrgico imediato. Os animais estavam em repouso durante o período pós-operatório, mantendo-se livre para andar em suas baias durante este período. Para avaliação dos animais foram utilizados 2 métodos: avaliação perimétrica e avaliação termográfica.

3.2 Tratamento Experimental

A aplicação da bandagem terapêutica¹ foi realizada no GT no momento T-1, 12 horas após o procedimento cirúrgico, com objetivo de iniciar o tratamento

¹ Bandagem Kinesio Tape Finger Print®.

após formação do edema pós-cirúrgico. Foi escolhido a técnica de ativação linfática/circulatória pelo corte “FAN”, baseado na descrição do método terapêutico [25]. Foram utilizadas duas fitas, com tamanho de 30cm X 5cm para cada animal, iniciando a aplicação na região de linfonodo poplíteo, continuando pela face latero-cranial do membro e finalizando na face cranial da articulação femoro-tíbio-patelar. As duas fitas foram posicionadas paralelas, com cruzamentos de algumas tiras entre elas (Figura 2).

Figura 2: Aplicação de duas fitas Kinesio Tape.



Legenda: (A) Ancoragem inicial na região do linfonodo poplíteo e zona terapêutica em face lateral da articulação fêmur-tíbio-patelar; (B) Ancoragem final na face crânio-medial da articulação fêmoro-tíbio-patelar.

3.3 Métodos de Avaliação

Para o protocolo de avaliação (Figura 1) foi estabelecido 5 avaliações perimétricas utilizando fita métrica de 100cm e determinado 3 linhas circundando o membro pélvico (3 cm proximal à patela; ápice da patela e 3 cm distal à patela).

Após a realização de todas as medidas, foi estabelecido um valor médio de cada momento por animal (T-0; T-1; T-2; T-3; T-4).

A avaliação termográfica foi realizada em 2 momentos (T-0, após 30min da tricotomia e T-4, após 5 minutos da retirada das bandagens) em todos os animais, abordando a região da articulação femoro-tibio-patelar em face cranial e lateral, utilizando câmera termográfica². Para a aquisição das imagens os animais foram posicionados em estação por 30min em suas baias; as imagens foram realizadas pelo mesmo operador à distância de 40cm do animal com regulagem do padrão de temperatura; as imagens em momento T-4 foram realizadas após 5min da retirada da bandagem e em mesmas condições descritas no momento T-0. As imagens foram processadas e balanceadas através da temperatura e umidade local pelo software³ próprio do equipamento. As temperaturas foram estabelecidas através de área retangular abrangendo toda região de aplicação das bandagens em face lateral e cranial.

3.4 Análise Estatística

Para análise estatística de ambas as avaliações perimétricas e termográficas, foi utilizado Two-way ANOVA com pós-teste Bonferroni, usando GraphPad Prism versão 5.00 para Windows, GraphPad Software, San Diego Califórnia USA, [www.graphpad.com].

4. RESULTADOS

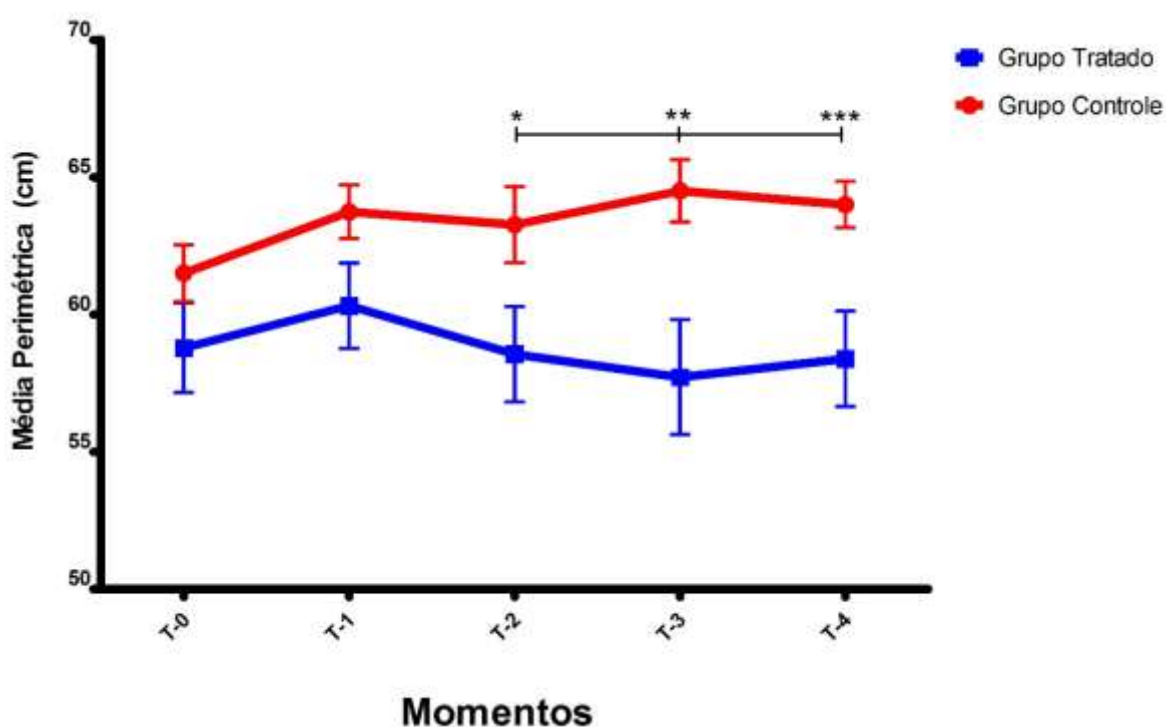
Para avaliação perimétrica, o momento T-0 não apresentou diferença estatística significativa, condizendo com grupos semelhantes entre si. Ao final do estudo, o GC apresentou média perimétrica de $64,00 \pm 2,05$ cm, enquanto o GT $58,38 \pm 4,25$ cm, demonstrando diferença estatística significativa ($p=0,002$). Esta diferença esteve presente desde o momento T-2, com apenas 24 horas após início do tratamento, onde o GT obteve $58,55 \pm 4,25$ cm em relação ao GC com

² FLIR B40 – Infra CamTM – FLIR SYSTEMS/Termovet, São Paulo/SP, Brasil.

³ Software ThermaCAM Quick Report, FLIR SYSTEMS/Termovet, São Paulo/SP, Brasil.

63,26±3,38cm, com diferença estatisticamente significante ($p=0,01$). Analisando o gráfico de desenvolvimento do edema local (Figura 3), é possível verificar que o grupo controle apresentou evolução ascendente de 2,67cm, na formação do edema, enquanto o grupo tratado permaneceu com perimetria próxima ao momento anterior do procedimento cirúrgico (T-0).

Figura 3: Avaliação perimétrica média entre os grupos tratados (GT) e grupo controle (GC) entre os momentos.

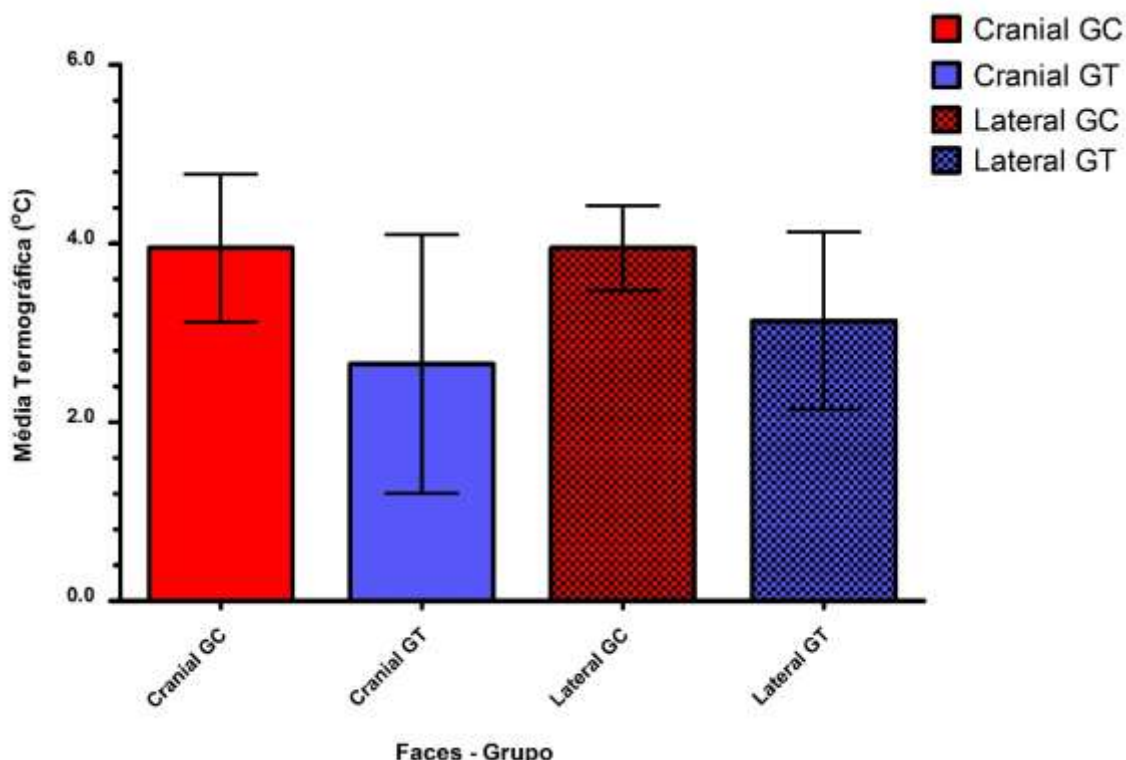


*Legenda: T-0 (antes da cirurgia); T-1 (12 horas após ao procedimento cirúrgico); T-2, T-3, T-4 (a cada 24 horas após aplicação da bandagem). Diferença estatística encontrada em: * T-2 ($p=0,01$); ** T-3 ($p=0,004$); *** T-4 ($p=0,002$).*

Após análise das avaliações termográficas, ao exame em face lateral do membro posterior dos equinos, o grupo controle apresentou diferença de 3,95°C em relação ao momento inicial, enquanto o Grupo Tratado apresentou diferença de 3,13°C. O exame em face cranial mostrou que a diferença foi similar ao da face lateral, sendo GC = 3,95°C e o GT = 2,65°C, porém ambos os grupos não apresentaram diferença estatística entre os momentos aferidos. Quando analisado a diferença entre os grupos, tanto os exames da face lateral quanto

aos da face cranial (Figura 4), não demonstraram diferença estatística na avaliação termográfica.

Figura 4: Diferença média de temperatura entre os momentos T-0 e T-4 para a avaliação termográfica em face lateral e cranial da articulação femoro-tibio-patelar do grupo tratado (GT) e grupo controle (GC).



5. DISCUSSÃO

A presença de edemas ou efusões após artroscopia, mesmo com baixo índice de presença (0% a 15%) pode, quando existente, ser o responsável pela presença de dor pós operatória e também retardo na reabilitação principalmente em doenças degenerativas [1]. Em relação a este quesito a terapia por bandagens terapêuticas, através da técnica de ativação linfática, apresentou-se eficiente aplicado após 12 horas do procedimento cirúrgico, demonstrando um efeito positivo na redução do edema com apenas 24 horas após procedimento e persistindo até 72 horas, quando comparado o grupo tratado através da

bandagem *Kinesio Tape* com o grupo controle (sem tratamento). Isso corrobora com estudo de Shim e colaboradores [30] que encontraram ativação linfática em coelhos submetidos a exercício passivo.

Este resultado ressalta a importância da abordagem desta terapia por bandagens funcionais imediatamente após o procedimento cirúrgico, realizando assim a ativação linfática local e reduzindo os efeitos algícos causados pela distensão da cápsula articular e tecido subcutâneo por gás ou líquido, responsáveis pelo estímulo de receptores neurológicos, conforme cita os autores Allun e colaboradores [1] e Goodrich e colaboradores [3].

O mecanismo de ação para o efeito encontrado através desta terapia utilizada em nosso estudo ainda é muito discutido, sendo acreditado à criação de micro convoluções através da aplicação da bandagem [25, 26]. Este mecanismo promove a criação de espaço entre os tecidos, favorecendo maior fluxo intersticial no sentido da origem da bandagem devido à sua propriedade elástica, facilitando a drenagem em direcionamento ao sistema linfático [26].

Esta criação de espaços e provável deformação nos tecidos foi demonstrado no experimento de Pamuk e Yucesoy [36], no qual verificou-se através da ressonância magnética, que a aplicação da bandagem no tecido alvo promove alterações agudas (alongamentos e encurtamentos) ao longo da aplicação da bandagem e que uma parte dos tecidos não-alvos também podem sofrer alterações, porém de menores magnitudes.

Segundo descrições anatômicas dos equinos, um ponto importante para diferenciar dos estudos realizados na medicina humana, é devido à presença de grande número de miofibroblastos atuando como estimulantes da contração das células musculares lisas presentes nos ductos coletores, além da alta taxa de fibras elásticas (45%) nos coletores linfáticos dos equinos, número este muito maior que os seres humanos que contem maior número células de músculo lisos nos vasos coletores [37, 38].

Os resultados deste estudo corroboram com estudos anteriores, realizados no homem, que demonstram eficiência da bandagem *Kinesio tape* na

ativação do sistema linfático e circulatório. Aguillar e colaboradores [19, 20, 39], em ensaio clínico randomizado e duplo-cego, com mulheres portando insuficiência venosa crônica, verificaram maior tempo de preenchimento vascular e também grande efeito de bombeamento venoso após 4 semanas de tratamento com *Kinesio Tape* em comparação com grupo placebo (tratamento estabelecido com bandagem não terapêutica).

Avaliando também edemas pós-operatórios, Bialoszewski e colaboradores [21] em estudo com 24 pacientes submetidos a alongamento de membro com Ilizarov, verificaram que o grupo tratado com técnica linfática de bandagens terapêuticas, apresentou maior redução de edema pós operatório do que os pacientes tratados com drenagem linfática manual. Ambos os grupos apresentaram redução porém sendo mais rápida no grupo tratado com a bandagem.

Outros estudos discutem o real benefício da aplicação da terapia por *Kinesio Taping* frente ao controle de edemas pós-operatório, Chou e colaboradores [22] em seu relato clínico de paciente com câncer de mama, citam que o tratamento para redução de edema com *Kinesio Tape* pode ser eficiente porém não substitui o tratamento de drenagem linfática manual, apenas sendo uma opção para pacientes no qual não seja indicado a bandagem compressiva a longo prazo, como também é citado por Tsai e colaboradores [31].

Nunes e colaboradores [40] avaliando o efeito do tratamento com *Kinesio Tape* em estimular o sistema linfático para pacientes com edema agudo por torção em tornozelo, verificaram que não houve diferença em volume e perimetria entre os grupos tratados e *sham* (bandagem *Kinesio Tape*, porém sem aplicação terapêutica), levantando a questão de que os estudos relatados acima demonstram efeito positivo porém com edemas crônico e que em seu estudo em edemas agudos a terapia por bandagem terapêutica não foi eficaz.

Este estudo contradiz os resultados encontrados em nosso estudo, no qual obtivemos efeito positivo em edemas agudos pós-operatórios. Entretanto, a observação de Nunes [40] é importante pois levanta a discussão clínica sobre

em quais situações é correto a utilização desta terapia por bandagens terapêuticas, sendo necessário o comparativo entre quadros clínicos específicos como edemas crônico e agudo, e também a utilização não somente das bandagens mas sim um protocolo terapêutico completo, promovendo à bandagem terapêutica o seu papel de terapia complementar [41, 42].

Nos animais os estudos aparecem em números restritos. Mesmo a terapia sendo baseada nos métodos estabelecidos para humanos, há, entretanto, particularidades dos equinos frente aos seres humanos, por exemplo nível sensorial e mecanorreceptores na pele mais numerosos que no homem e também presença de pequenas fibras musculares em ductos coletores dos equinos [26, 37, 38].

Além do estudo realizado por Shim e colaboradores [30] em coelhos experimentais demonstrando aumento de fluxo linfático após aplicação de *Kinesio Tape*, alguns relatos clínicos são descritos com efeitos positivos no controle de edemas em síndrome do harpejamento e edemas pós trauma em equinos, indicando efeitos similares ao obtidos neste presente estudo [34, 35], sem a presença do fator placebo, discutido na reabilitação humana [32].

Para as avaliações termográficas, não foram encontradas diferenças estatísticas em nenhuma das faces do membro em ambos os grupos. A termografia apresentou imagens notórias de ativação (aumento de temperatura) no local das fitas sob a pele, porém, em uma avaliação média por área não apresentou diferenças entre o grupo tratado e controle. Essa presença de aumento de temperatura local onde a fita esteve aplicada, também evidenciada por outro estudo preliminar [43], gera a dúvida se é devido a ativação da fita no metabolismo ou se houve a influência do tempo de exame após a retirada e também pelo adesivo termo ativo. Acreditamos que ocorreu uma interferência na técnica de avaliação sendo necessário aguardar maior tempo após retirada da bandagem para aquisição das imagens em momento T-4.

6. CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram redução do perímetro articular da articulação femoro-tíbio-patelar após 24 horas do início de terapia com bandagens terapêuticas utilizando a técnica descrita para ativação do sistema linfático através do método *Kinesio Taping*. São necessários maiores estudos, visando a confirmação dos efeitos das bandagens terapêuticas, principalmente em animais, visto a ausência de trabalhos na Medicina Veterinária.

7. DECLARAÇÃO DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

8. REFERÊNCIAS

- [1] Allum R. Complications of arthroscopy of the knee. The Journal of bone and joint surgery British volume. 2002;84:937-45.
- [2] Gasiorowski JC, Richardson DW. Diagnostic and therapeutic arthroscopy in the standing horse. The Veterinary clinics of North America Equine practice. 2014;30:211-20.
- [3] Goodrich LR, McIlwraith CW. Complications associated with equine arthroscopy. The Veterinary clinics of North America Equine practice. 2008;24:573-89, viii.
- [4] McIlwraith CW. Experiences in diagnostic and surgical arthroscopy in the horse. Equine veterinary journal. 1984;16:11-9.
- [5] Ozmen T, Aydogmus M, Dogan H, Acar D, Zoroglu T, Willems M. The Effect of Kinesio Taping(R) on Muscle Pain, Sprint Performance, and Flexibility in Recovery From Squat Exercise in Young Adult Women. Journal of sport rehabilitation. 2015.
- [6] Jaraczewska E, Long C. Kinesio taping in stroke: improving functional use of the upper extremity in hemiplegia. Topics in stroke rehabilitation. 2006;13:31-42.

- [7] Morris D, Jones D, Ryan H, Ryan CG. The clinical effects of Kinesio(R) Tex taping: A systematic review. *Physiotherapy theory and practice*. 2013;29:259-70.
- [8] Iosa M. The application of Kinesio Taping in children with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 2014.
- [9] Kaya Kara O, Atasavun Uysal S, Turker D, Karayazgan S, Gunel MK, Baltaci G. The effects of Kinesio Taping on body functions and activity in unilateral spastic cerebral palsy: a single-blind randomized controlled trial. *Developmental medicine and child neurology*. 2014.
- [10] Tamburella F, Scivoletto G, Molinari M. Somatosensory inputs by application of KinesioTaping: effects on spasticity, balance, and gait in chronic spinal cord injury. *Frontiers in human neuroscience*. 2014;8:367.
- [11] Freedman SR, Brody LT, Rosenthal M, Wise JC. Short-term effects of patellar kinesio taping on pain and hop function in patients with patellofemoral pain syndrome. *Sports health*. 2014;6:294-300.
- [12] Kachanathu SJ, Alenazi AM, Seif HE, Hafez AR, Alroumim MA. Comparison between Kinesio Taping and a Traditional Physical Therapy Program in Treatment of Nonspecific Low Back Pain. *Journal of physical therapy science*. 2014;26:1185-8.
- [13] Lemos TV, Albino AC, Matheus JP, Barbosa Ade M. The effect of kinesio taping in forward bending of the lumbar spine. *Journal of physical therapy science*. 2014;26:1371-5.
- [14] Kuru T, Yaliman A, Dereli EE. Comparison of efficiency of Kinesio(R) taping and electrical stimulation in patients with patellofemoral pain syndrome. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*. 2012;46:385-92.
- [15] Slupik A, Dwornik M, Bialoszewski D, Zych E. Effect of Kinesio Taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle. Preliminary report. *Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja*. 2007;9:644-51.

- [16] Lim EC, Tay MG. Kinesio taping in musculoskeletal pain and disability that lasts for more than 4 weeks: is it time to peel off the tape and throw it out with the sweat? A systematic review with meta-analysis focused on pain and also methods of tape application. *British journal of sports medicine*. 2015.
- [17] Schiffer T, Mollinger A, Sperlich B, Memmert D. Kinesio taping and jump performance in elite female track and field athletes and jump performance in elite female track and field athletes. *Journal of sport rehabilitation*. 2015;24:47-50.
- [18] Fu TC, Wong AM, Pei YC, Wu KP, Chou SW, Lin YC. Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes-a pilot study. *Journal of science and medicine in sport / Sports Medicine Australia*. 2008;11:198-201.
- [19] Aguilar-Ferrandiz ME, Castro-Sanchez AM, Mataran-Penarrocha GA, Garcia-Muro F, Serge T, Moreno-Lorenzo C. Effects of kinesio taping on venous symptoms, bioelectrical activity of the gastrocnemius muscle, range of ankle motion, and quality of life in postmenopausal women with chronic venous insufficiency: a randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2013;94:2315-28.
- [20] Aguilar-Ferrandiz ME, Castro-Sanchez AM, Mataran-Penarrocha GA, Guisado-Barrilao R, Garcia-Rios MC, Moreno-Lorenzo C. A randomized controlled trial of a mixed Kinesio taping-compression technique on venous symptoms, pain, peripheral venous flow, clinical severity and overall health status in postmenopausal women with chronic venous insufficiency. *Clinical rehabilitation*. 2013;28:69-81.
- [21] Bialoszewski D, Wozniak W, Zarek S. Clinical efficacy of kinesiology taping in reducing edema of the lower limbs in patients treated with the ilizarov method--preliminary report. *Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja*. 2009;11:46-54.
- [22] Chou YH, Li SH, Liao SF, Tang HW. Case report: Manual lymphatic drainage and kinesio taping in the secondary malignant breast cancer-related lymphedema in an arm with arteriovenous

(A-V) fistula for hemodialysis. *The American journal of hospice & palliative care*. 2013;30:503-6.

[23] Pekyavas NO, Tunay VB, Akbayrak T, Kaya S, Karatas M. Complex decongestive therapy and taping for patients with postmastectomy lymphedema: A randomized controlled study. *European journal of oncology nursing : the official journal of European Oncology Nursing Society*. 2014.

[24] Smykla A, Walewicz K, Trybulski R, Halski T, Kucharzewski M, Kucio C, et al. Effect of Kinesiology Taping on breast cancer-related lymphedema: a randomized single-blind controlled pilot study. *BioMed research international*. 2013;2013:767106.

[25] Kase K, Wallis J, Kase T, Association KT. Clinical therapeutic applications of the Kinesio taping methods: Kinesio Taping Assoc.; 2003.

[26] Molle S. Kinesio Taping Fundamentals for the Equine Athlete. *The Veterinary clinics of North America Equine practice*. 2016;32:103-13.

[27] Martins Jde C, Aguiar SS, Fabro EA, Costa RM, Lemos TV, de Sa VG, et al. Safety and tolerability of Kinesio((R)) Taping in patients with arm lymphedema: medical device clinical study. *Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*. 2016;24:1119-24.

[28] Thelen MD, Dauber JA, Stoneman PD. The clinical efficacy of kinesio tape for shoulder pain: a randomized, double-blinded, clinical trial. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 2008;38:389-95.

[29] Ramelet AA. Compression therapy. *Dermatol Surg*. 2002;28:6-10.

[30] Shim J-Y, Lee H-R, Lee D-C. The use of elastic adhesive tape to promote lymphatic flow in the rabbit hind leg. *Yonsei Med J*. 2003;44:1045-52.

[31] Tsai HJ, Hung HC, Yang JL, Huang CS, Tsao JY. Could Kinesio tape replace the bandage in decongestive lymphatic therapy for breast-cancer-related lymphedema? A pilot study.

Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer. 2009;17:1353-60.

[32] Kalron A, Bar-Sela S. A systematic review of the effectiveness of Kinesio Taping--fact or fashion? *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2013;49:699-709.

[33] Leung N, Furniss D, Giele H. Modern surgical management of breast cancer therapy related upper limb and breast lymphoedema. *Maturitas*. 2015;80:384-90.

[34] Mattos LHL, Alves ALG, Gorino AC, Chiacchio SB. Utilização de Kinesio Taping em Linfedema por acidente estrangulativo de membro posterior de um equino: relato de caso. XIV Annual Conference ABRAVEQ. 2013.

[35] Mattos LHL, Yamada ALM, Rodrigues KA, Magalhães PC, Alvarenga ML, Rodrigues CA, et al. Aplicação de Kinesio Tape em pós-operatório de Síndrome do Harpejamento em Equino: Relato de Caso. I Brazillian Congresso of Kinesio Taping Method. 2013.

[36] Pamuk U, Yucesoy CA. MRI analyses show that kinesio taping affects much more than just the targeted superficial tissues and causes heterogeneous deformations within the whole limb. *J Biomech*. 2015.

[37] Harland MM, Fedele C, Berens v Rautenfeld D. The presence of myofibroblasts, smooth muscle cells and elastic fibers in the lymphatic collectors of horses. *Lymphology*. 2004;37:190-8.

[38] Wilkens H, Munster W. [Comparative demonstration of the lymphatic system in domestic mammals (dog, swine, cattle, horse)]. *Dtsch Tierarztl Wochenschr*. 1972;19:574-81.

[39] Aguilar-Ferrandiz ME, Moreno-Lorenzo C, Mataran-Penarrocha GA, Garcia-Muro F, Garcia-Rios MC, Castro-Sanchez AM. Effect of a mixed kinesio taping-compression technique on quality of life and clinical and gait parameters in postmenopausal women with chronic venous insufficiency: double-blinded, randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2014;95:1229-39.

[40] Nunes GS, Vargas VZ, Wageck B, Haupenthal DPdS, Luz CMd, de Noronha M. Kinesio Taping does not decrease swelling in acute, lateral ankle sprain of athletes: a randomised trial. *Journal of physiotherapy*. 2015;96:6.

[41] Updike SJ, Diesem CD. Vascular supply of the equine stifle joint. *Am J Vet Res*. 1980;41:1621-5.

[42] Powell H, Affolter VK. Combined decongestive therapy including equine manual lymph drainage to assist management of chronic progressive lymphoedema in draught horses. *Equine Vet Educ*. 2012;24:81-9.

[43] Podnar M, Bertsch MA. Infrared thermography as diagnostic tool for physiotherapeutic taping support of musicians. *International Symposium on Performance Science*. 2013:0-5.

CAPÍTULO 3

Bandagem Terapêutica – método Kinesio Taping Equine – influencia na Biomecânica Equina.

Artigo científico a ser enviado ao periódico Equine Veterinary Journal

[http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1001/\(ISSN\)2042-3306/homepage/ForAuthors.html](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1001/(ISSN)2042-3306/homepage/ForAuthors.html)

Bandagem Terapêutica – método Kinesio Taping Equine – influencia na Biomecânica Equina.

1. RESUMO

RAZÕES PARA REALIZAÇÃO DO ESTUDO: A bandagem terapêutica, método *Kinesio Taping*, apresenta grande discussão sobre os reais efeitos na comunidade científica. Na Medicina Esportiva Equina, sua aplicação vem sendo utilizado com objetivo de otimizar a função muscular, entretanto não há estudos que afirmam efeitos reais na biomecânica equina. **OBJETIVOS:** Avaliar de forma objetiva a ação da aplicação de bandagens terapêuticas, Kinesio Tape Equine, na biomecânica equina. **FORMATO DO ESTUDO:** estudo experimental *in vivo*. **MATERIAIS E MÉTODOS:** 10 equinos, clinicamente sadios, submetidos a exercícios ao trote em linha reta e círculo. O tratamento foi estipulado com aplicação da bandagem *Kinesio Tape Equine* nos músculos Glúteo Médio e Bíceps Femoral, pela técnica de facilitação muscular. A avaliação objetiva do movimento foi estabelecida por sensores de inércia. **RESULTADOS:** Ao trote em linha reta, houve, na avaliação imediata após remoção das bandagens, diminuição do movimento de elevação (Maxdiff) e diminuição da amplitude de movimento (ROM) da cabeça e articulação lombo-sacral, em conjunto com maior simetria de movimentação descendente (Mindiff) em membro pélvico direito. Ao trote em círculo, a aplicação bilateral de bandagens em membros pélvicos, demonstrou maior amplitude de movimento da articulação lombo-sacra e seu direcionamento para o membro externo ao círculo, assim como, menor movimento descendente do membro pélvico interno ao círculo. Estas alterações foram exacerbadas quando abordado apenas o membro pélvico interno ao círculo, entretanto não permanecendo seus efeitos após 5 minutos da retirada de bandagens. Quando aplicado bandagem apenas no membro externo ao círculo, notou-se aumento de movimento ascendente deste. **CONCLUSÃO:** Podemos concluir que a utilização de bandagens terapêuticas em equinos, por

meio da técnica de facilitação muscular do método Kinesio Taping Equine, alterou a biomecânica dos equinos ao trote em linha reta e círculo.

PALAVRAS CHAVE: Kinesio Taping Equine; Fisioterapia; Biomecânica; Cinemática; Equinos.

2. INTRODUÇÃO

A terapia por bandagens terapêuticas passou a ter um grande debate científico após a criação, na fisioterapia humana, do método *Kinesio Taping* pelo quiroprata Dr. Kenzo Kase. A técnica é baseada na utilização de fitas elásticas autoadesivas, com objetivo de regular a homeostase tecidual por meio de estímulos somatossensoriais na pele e transferir sua ação aos tecidos adjacentes [1-4].

A partir de 2008 iniciou-se aplicações em equinos que culminaram no desenvolvimento do método *Kinesio Taping Equine* (MKTE) e, posteriormente, em 2014 na criação de fita específica para equinos, proporcionando os estudos na Medicina Veterinária. Dentre os efeitos descritos estão: o controle da dor, a ativação dos sistemas linfático e circulatório, o realinhamento proprioceptivo articular e também a regulação da homeostase muscular [1; 3; 5; 6].

O efeito muscular ocorre devido ao estímulo da bandagem em mecanorreceptores presentes na derme e epiderme, e estes enviam mensagens aferentes via fibras ascendentes para o córtex motor, produzindo uma resposta motora. Duas principais técnicas podem ser aplicadas: a de facilitação muscular, por estímulo sensorial neuromuscular para recrutamento de fibras, promovendo assim a reeducação motora; e a de inibição muscular, no qual a hiperestimulação dos Órgãos Tendinosos de Golgi (OTG) é promovida e este, inibe a ação do nervo neuromotor, promovendo o relaxamento das fibras [1; 7-10].

Algumas discussões científicas contradizem as técnicas descritas, não encontrando ação das bandagens em facilitação muscular ou alterações de postura por ação muscular, colocando assim, em dúvida a funcionalidade e também o mecanismo de ação [9; 11]. Na Medicina Veterinária, Molle, 2016 [1], descreveu os fundamentos do método *Kinesio Taping Equine*. Entretanto, não há relatos de ações das bandagens na biomecânica equina, apenas um estudo de 2003 que demonstrou ativação do sistema linfático e alguns relatos clínicos mostram este mesmo efeito [12; 13].

O estudo da biomecânica equina tem se desenvolvido há mais de 250 anos [14], no qual, se evidencia que a interação dos movimentos funcionais das estruturas em conjunto com os estudos da cinemática faz do equino um modelo ideal para os estudos relacionados à biomecânica [15-17].

A investigação das propriedades e influências sofridas por diferentes condições e processos biológicos contribui para o desenvolvimento da investigação clínica e também científica do conceito de Biomecânica Equina [18-20], como por exemplo, os estudos avaliando as diferentes fibras musculares entre as raças, as atividades musculares em diferentes condições de exercícios, o desenvolvimento muscular a partir de alongamentos e o mapeamento eletromiográfico em diferentes andamentos [17; 21-30].

Em relação aos exames padrões para avaliação de claudicação, o movimento em linha reta ao trote pode ser considerado um padrão simétrico para os equinos, enquanto os colocados em círculo sofrem alterações em sua biomecânica [31-34]. Segundo Rhodin e colaboradores [32], as alterações mais comuns encontrados são: elevação da cabeça após o apoio do membro torácico externo e menor movimento descendente quando há o apoio do membro torácico interno, e o inverso ocorre com o movimento da pelve, onde há menor movimento descendente quando apoiado o membro pélvico interno e menor movimento ascendente após apoio do membro pélvico externo, conseqüentemente, induzindo maior inclinação da articulação lombo-sacra para o membro interno do círculo. Os autores ainda sugerem que não deve ser esperado uma perfeita simetria dos movimentos para animais avaliados ao círculo.

Outra importância dessa metodologia de avaliação biomecânica, é responsável por auxiliar no conhecimento de características biomecânicas de músculos como os Glúteo Médio e Bíceps Femoral, que possuem grande volume muscular e também são responsáveis pela força de propulsão e impulsão do equino, com função de extensão da pelve e retração do membro pélvico. Em situações de aclave e de aumento de velocidade ao exercício (linha reta, aclave e declive), estes são os responsáveis pela maior contração e cadência do movimento do animal [17; 21; 35].

Com o avanço das tecnologias, as avaliações por inspeção, que eram realizadas de forma subjetiva por Médicos Veterinários [36-39], têm se fundamentado na utilização de computadores, câmeras e sensores de inércia, como ferramentas importantes no entendimento do real movimento e atividade atlética dos equinos, sendo cruciais para se avaliar a evolução do animal, assim como, a evolução dos treinamentos e também o prognóstico de lesões [36; 38; 40-43].

Para isto, novos sistemas vêm sendo estabelecidos, dentre eles: os sistemas de sensores de inércia [44-46], os quais utilizam sensores magnéticos que quantificam objetivamente os movimentos das estruturas (tuberosidades coxais, cabeça, coluna e articulação lombo-sacra), correlacionando-as com a biomecânica do animal. Estes sensores são capazes de quantificar os movimentos em milímetros (mm) (proximal/distal, esquerdo/direito, cranial/caudal) e, após processamento computacional, fornecem o comportamento da cinemática do animal expresso em gráficos objetivos [39; 42; 47-50].

A partir das discussões clínicas descritas para a utilização de bandagens no homem e ausência de estudos em animais, o presente estudo teve por objetivo, avaliar de forma objetiva, a hipótese de haver ou não influência da aplicação das bandagens terapêuticas na biomecânica equina, por meio da técnica de facilitação muscular aplicadas em Glúteo Médio e Bíceps Femoral dos equinos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi definido como ensaio clínico randomizado, realizado em parceria com a Universidade de Londres, com treinamento das avaliações no hospital Veterinário Royal Veterinary College e coleta de dados em Centro de Treinamento na cidade de Potters Bar – UK.

3.1. ANIMAIS EXPERIMENTAIS

Foram utilizados 10 equinos, raça Welsh Cob, entre 7 a 14 anos, estado clínico hígido estabelecido por questionário realizado ao proprietário e exame

físico realizado por veterinário qualificado, no qual por meio de critérios de exclusão, os animais com claudicação evidente e histórico de enfermidades locomotoras prévia a 6 meses não foram incluídos no experimento. Todos os animais participaram de todos os protocolos e receberam aplicação de bandagens, permanecendo na propriedade alocados em baias e em programa de treinamento de rotina entre os dois dias de coleta de dados.

3.2. LOCAL E FORMA DE APLICAÇÃO DA BANDAGEM FUNCIONAL

Foi aplicado bandagem⁴ de 05cm X 110cm, medida estabelecida pela distância entre a origem do músculo Glúteo Médio (ponto de referência: 4^a. vértebra lombar) e uma das inserções do músculo Bíceps Femoral (ponto de referência: patela). Conforme método *Kinesio Taping Equine*, foi utilizado a técnica de facilitação muscular, aplicando a fita no sentido da origem do músculo Glúteo Médio até a inserção na patela do músculo Bíceps Femoral, com tensão de 10% (paper-off). A aplicação da bandagem foi estipulada conforme protocolo avaliado sendo definido em membro pélvico esquerdo, membro pélvico direito e ambos os membros juntos. A aplicação foi realizada por profissional certificado⁵

3.3. PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

Todos os animais foram examinados ao trote em linha reta e ao círculo com oito metros de raio, demarcados na guia. Os exames ao círculo foram realizados para sentido horário e anti-horário. A velocidade foi determinada por preferência do animal sendo referido ao trote e considerado subjetivamente o mínimo de 25 passadas contínuas.

O protocolo de coleta de dados (Figura 1) foi realizado em dois dias distintos, denominado Avaliação Tratamento (dia 1) e Avaliação Controle (dia 2), os mesmos animais participaram de ambos os dias de avaliação, com objetivo

⁴ *Kinesio® Equine Tape*. Kinesio Taping Association International – Albuquerque. Novo México.

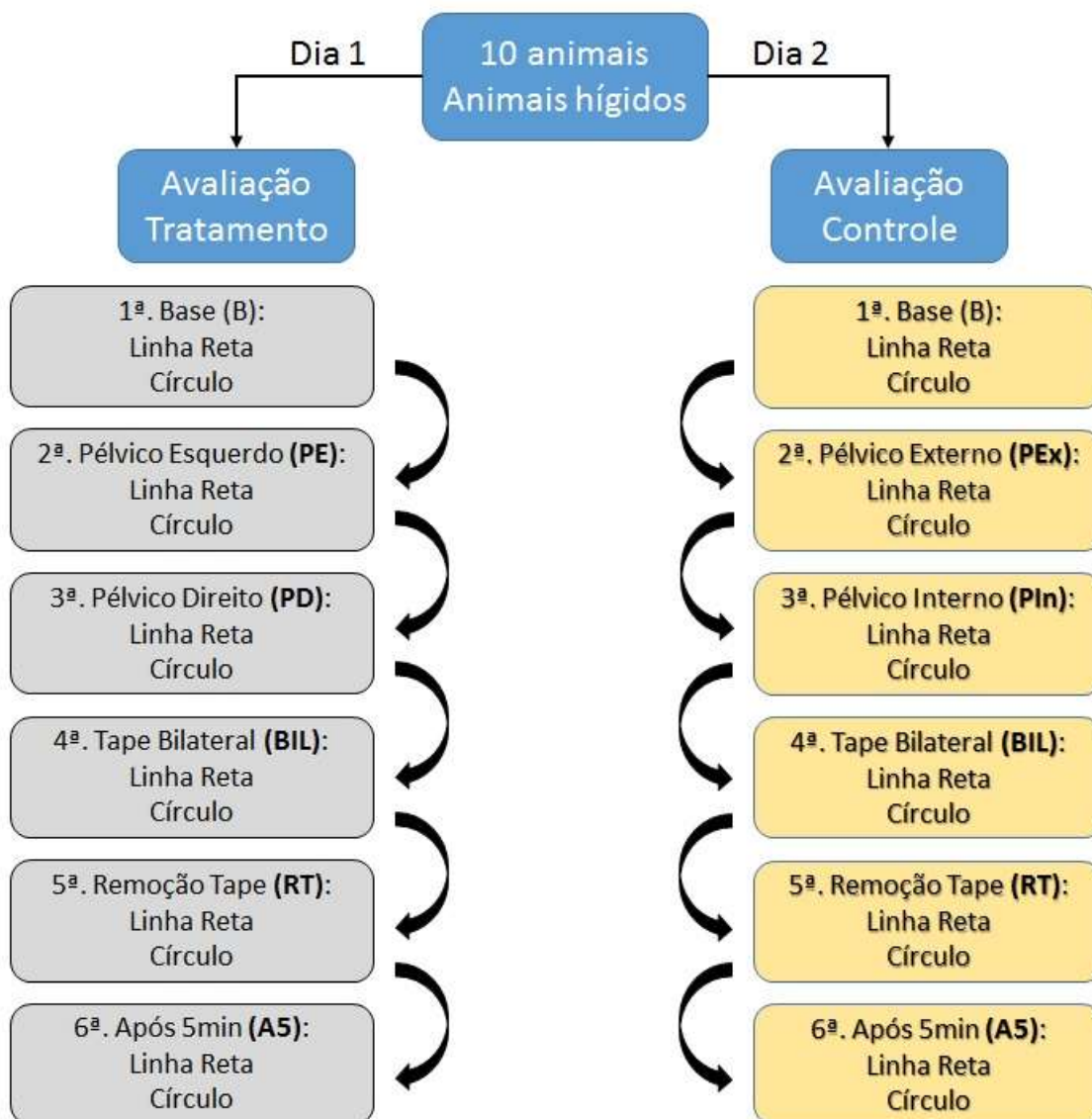
⁵ Profissional e Instrutor com Certificação oficial pelo método *Kinesio Taping Equine* – Kinesio Taping Association International - Albuquerque. Novo México.

de se obter uma avaliação inerente aos efeitos dos exercícios na musculatura e cinemática dos equinos.

A coleta de dados foi estabelecida na ordem dos protocolos com tempo médio de 2,5 minutos ao trote em linha reta e ao círculo respectivamente, e intervalos entre os protocolos de 2 minutos cada, entretanto ao último protocolo houve o repouso de 5 minutos adicionados ao repouso padrão. Para cada cavalo e protocolo avaliado foram calculados os tempos médios da passada, assim como o número médio de passadas avaliadas pelo software, demonstrados em média \pm desvio padrão.

Devido a cinemática do círculo possuir particularidade em relação ao posicionamento dos membros em função dos lados do círculo, foi renomeado a nomenclatura de esquerdo/direito (utilizados no exercício em linha reta) por externo/interno para referência dos membros durante os movimentos.

FIGURA 1: Esquema de coleta de dados para avaliação objetiva de movimento.



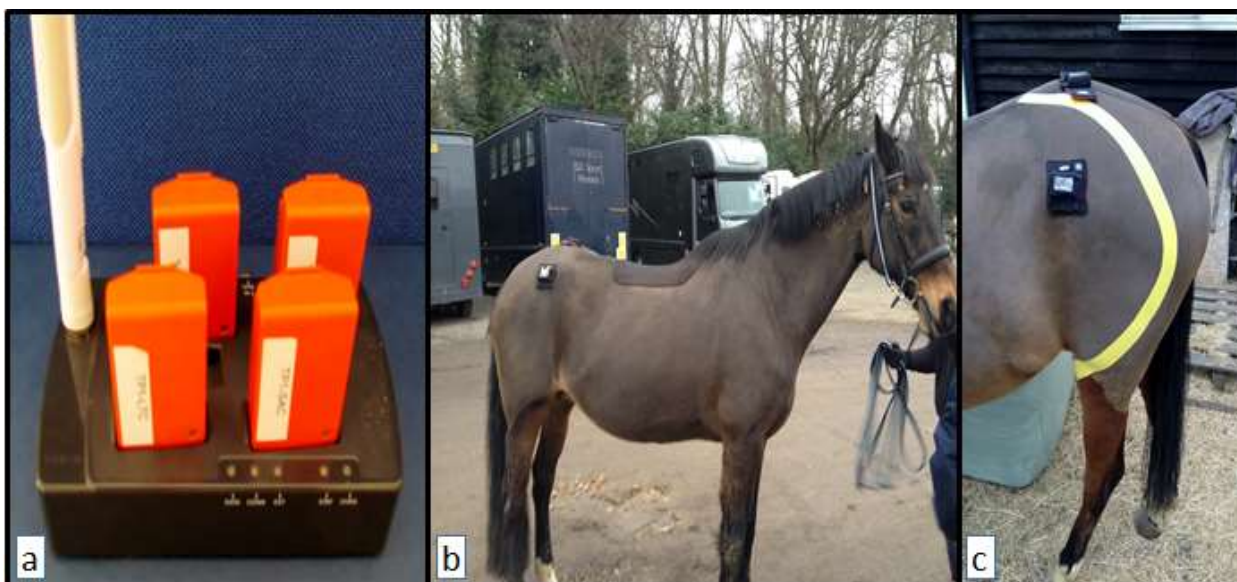
3.4. AVALIAÇÃO OBJETIVA DO MOVIMENTO

Os animais foram equipados com 4 sensores de inércia MTx⁶ (Figura 2), aplicados na nuca, na articulação lombo-sacra e tuberosidade coxal esquerda e

⁶ Xsens, Enschede, Holanda.

direita. Os sinais dos sensores foram enviados via wireless 100Hz por canal individual para cada sensor, recebidos e interpretados por software MTManager⁷ conforme validação em estudos anteriores [12; 16; 17; 33]. Os dados foram coletados na propriedade onde os animais estavam alojados, seguindo aprovação dos proprietários e comitê de ética da Universidade de Londres (URN 2013-1238).

Figura 2: Sensores para Avaliação Objetiva do Sistema Locomotor dos Equinos.



Legenda: (a) Sensores de Inércia “Xsens”; (b) Aplicação dos sensores de inércia nos equinos; (c) Aplicação da bandagem Kinesio Tape Equine em Glúteo Médio e Bíceps Femoral.

Todos os exames processados, foram calculados os valores médios de cada variável: índice de simetria (S.I.); Diferença entre os movimentos ascendentes (MaxDiff); Diferença entre os descendentes (MinDiff); Índice de simetria de inclinação da articulação lombo-sacral (H.H.D) e Amplitude de Movimento do sensor (ROM).

⁷ Xsens, Enschede, Holanda.

Após a captura, os dados da variável S.I. para o sensor em articulação lombo-sacral foram avaliados no protocolo base (**B**) de cada animal, quando este apresentava valor > 1 , o animal era considerado como predominantemente direito e quando menor que 1, predominantemente esquerdo, ou seja, movimento padrão da passada estabelecia como membro torácico dominante, ao início do passo. Isto foi realizado para padronização do movimento do círculo, transferindo os animais para um mesmo lado.

3.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foram calculadas as medianas de cada variável, descrita anteriormente para cada protocolo em análise e em ambas as condições (em linha reta e círculo) nos dois dias de avaliação. Para a análise estatística entre os grupos tratamento e controle, foi utilizado o Teste de Wilcoxon e considerado $p < 0,05$ como diferentes estatisticamente, usando GraphPad Prism versão 5.00 para Windows, GraphPad Software, San Diego California USA, www.graphpad.com.

4. RESULTADOS

A utilização das bandagens funcionais nos equinos não apresentou reação adversa ou descolamento durante as coletas dos dados.

A coleta de dados para o avaliação controle, estipulada para que houvesse exclusão dos efeitos relacionados ao exercício, se mostrou eficiente, excluindo o efeito de aquecimento e adaptação dos exercícios nos diferentes protocolos de tratamento.

4.1. NÚMERO E DURAÇÃO DE PASSADAS

Os animais durante o momento de Avaliação Tratamento, apresentaram número médio de passadas de $30,15 \pm 2,88$ com tempo médio de $738,45 \pm 40,10$ ms ao trote em linha reta, e ao círculo o número médio de passadas de $31,23 \pm 5,25$ com tempo médio de $751,38 \pm 33,38$ ms. Enquanto para a Avaliação Controle apresentaram número médio de passadas de $32,57 \pm 4,93$ com tempo médio de $735,43 \pm 28,83$ ms ao trote em linha reta, e ao círculo o número médio de passadas de $33,22 \pm 7,04$ com tempo médio de $760,30 \pm 32,29$ ms.

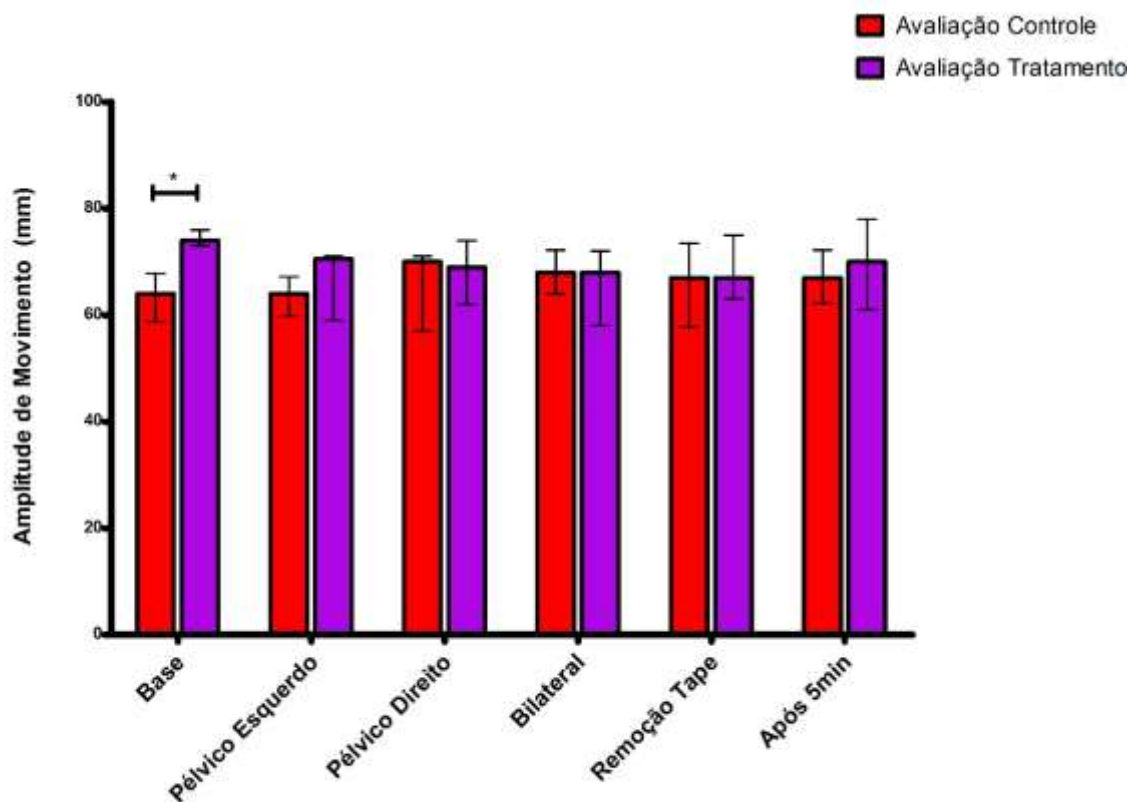
4.2. AVALIAÇÃO EM LINHA RETA

A avaliação inicial (**protocolo base – B**), apresentou diferença estatística ($p=0,02$) entre as avaliações, demonstrando maior amplitude de movimento para o avaliação tratamento (74,0mm[73,0 – 76,00]) em relação ao avaliação controle (64,0mm[58,8-67,8]) (Anexo 4). Esta diferença foi anulada após a utilização das bandagens tornando-os semelhantes estatisticamente (figura 3). Este efeito é traduzido com estabilização na amplitude de movimento de cabeça e pescoço frente a utilização dos protocolos de bandagem, permanecendo até 5 minutos após a sua remoção.

Os protocolos com a utilização de bandagens (pélvico esquerdo, pélvico direito e bilateral), não apresentaram diferenças estatísticas entre as avaliações tratamento e controle para qualquer variável avaliada. Este efeito demonstra que a utilização das bandagens em membro pélvico, pela técnica de facilitação muscular em músculos glúteo médio e bíceps femoral, não apresentaram alterações imediatas na biomecânica dos membros pélvicos e articulação lombo-sacra dos equinos.

Entretanto, durante avaliação imediata após a remoção da bandagem bilateral (**protocolo Remoção Tape – RT**) pode-se observar alterações no movimento ascendente da cabeça, amplitude de movimento da articulação lombo-sacra e membro pélvico direito.

Figura 3: Gráfico referente mediana e intervalo de confiança da Amplitude de Movimento (ROM) da cabeça para exercício em linha reta entre a avaliação controle e tratamento nos protocolos de aplicação de bandagens. *p=0,02

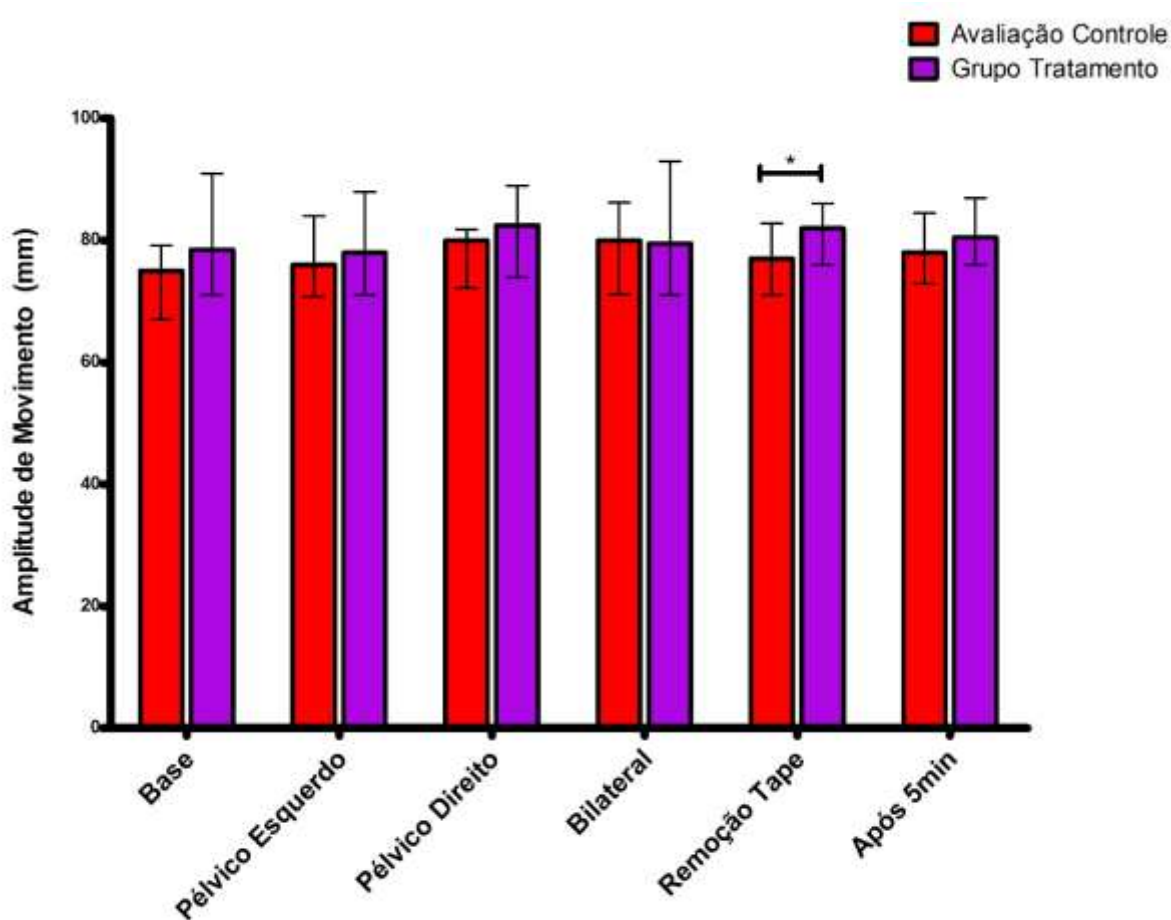


O efeito de retirada das bandagens (**protocolo RT**), promoveu diminuição do movimento ascendente da cabeça (Maxdiff) (anexo 3) em avaliação tratamento (-0,5[-6,0 – 3,0]), enquanto que para a avaliação controle promoveu aumento de movimento ascendente (3,0[-1,5 – 8,8]), ($p=0,01$). Este resultado traduz maior estabilidade do movimento de cabeça e pescoço após a remoção das bandagens para a avaliação tratamento, uma vez que os valores próximos de zero, para esta variável, demonstrarem simetria durante o movimento.

Em conjunto a este protocolo, os animais da avaliação tratamento apresentaram maior amplitude de movimento (82,0[76,0 – 86,0]) em relação ao controle (77,0[71,0 – 82,8]), diferença estatística significativa ($p=0,02$) (anexo 9).

Este resultado demonstra que a remoção das bandagens bilateral na avaliação tratamento pode hiperestimular e promover maior amplitude de movimento da articulação lombo-sacra (figura 4).

Figura 4: Gráfico referente a mediana e intervalo de confiança da Amplitude de Movimento (ROM) da articulação lombo-sacra para avaliação ao trote em linha reta entre a avaliação controle e tratamento nos protocolos de aplicação de bandagens. * $p=0,02$



Além destas alterações, os animais apresentaram menor movimento descendente do membro pélvico direito na avaliação tratamento (-22,5[-33,0 - -1,0]) em relação à avaliação controle (-26[-31,0 - 2,0]) após a remoção das bandagens (**protocolo RT**), diferença estatística significativa ($p=0,01$) (anexo 11). Devido o índice da avaliação tratamento ser mais próximo de 0 do que a

avaliação controle, este demonstra maior simetria do movimento para avaliação tratamento, assim como menor descarga de peso no membro.

4.3. AVALIAÇÃO AO CÍRCULO

A análise de membro dominante ao início do passo, na condição de avaliação em círculo, demonstrou que os animais 1; 2; 9 apresentaram perfil dominante para o membro torácico esquerdo, enquanto os outros sete animais com perfil dominante para o membro torácico direito. Frente a proporção de animais (3 em 10), os animais 1; 2; 9 tiveram os dados das variáveis Mindiff, Maxdiff e H.H.D. invertidos em relação aos sinais (negativo e positivo) para podermos ter um padrão uniforme entre os avaliados, totalizando 20 animais em análise. Este fator é importante para podermos padronizar as variáveis direcionáveis para o mesmo sentido referente ao círculo, realizando assim uma análise única dos movimentos independente do sentido.

Durante as avaliações ao círculo, os sensores dispostos no atlas e tuberosidade coxal esquerda não apresentaram diferenças estatísticas significativas ($p > 0,05$) para nenhum protocolo em teste, demonstrando não haver alterações biomecânicas nos movimentos de cabeça e membro pélvico esquerdo.

Durante a aplicação de bandagem simultânea nos membros pélvicos (**protocolo BIL**), os animais apresentaram diversas alterações de movimento ao círculo. Em relação a articulação lombo-sacra os animais apresentaram maior movimento descendente no sentido do membro externo ao círculo (anexo 23) na avaliação tratamento (-6,5[-13,0 - -2,0]) em relação à avaliação controle (-4,0[-10,0 - 4,0]), apresentando diferença estatística significativa ($p = 0,03$). A articulação lombo-sacra apresentou maior valor negativo, demonstrou menor simetria e maior deslocamento da pelve para o lado esquerdo, consequentemente com menor movimento descendente do membro pélvico direito.

Consequentemente a esta alteração, pode-se observar que os animais apresentaram maior amplitude de movimento (figura 5) da articulação lombo-

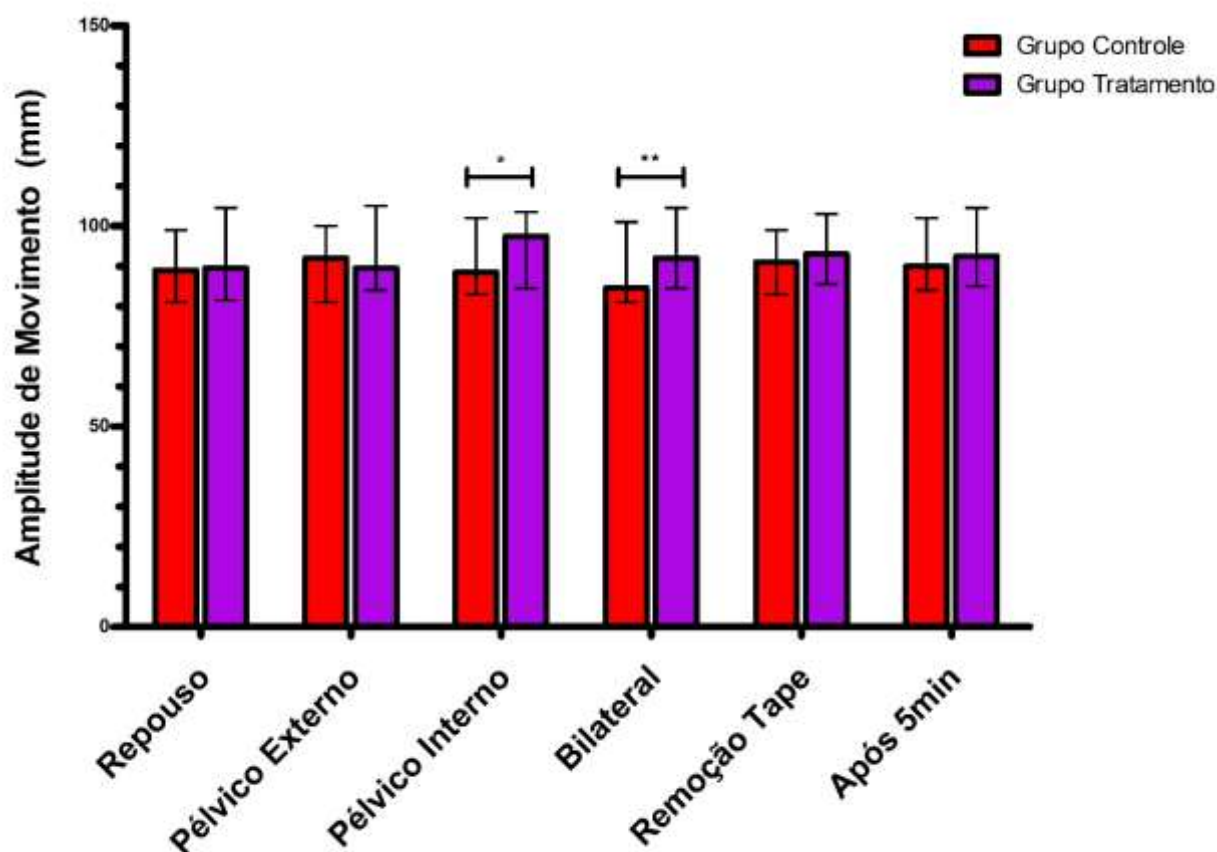
sacra na avaliação tratamento (92,0[84,5 – 104,5]) em relação à avaliação controle (84,5[81,0 – 101,0]), $p=0,02$ (anexo 26); e maior índice negativo para H.H.D. (anexo 25), indicando maior força (inclinação) em membro pélvico externo ao círculo na avaliação tratamento (-8,0[-21,0 – 2,0]), em relação à avaliação controle (-4,5[-20,0 – 8,0]), $p=0,04$.

Estas alterações, observadas para a articulação lombo-sacra, estão relacionadas com as alterações apresentadas pelo membro pélvico interno, durante o mesmo protocolo de bandagens (**BIL**), onde os animais demonstraram menor movimento descendente do membro pélvico interno (anexo 28) na avaliação tratamento (-23,0[-33,0 – 5,5]) em relação à avaliação controle (-19,5[-33,0 - -1,0]), com diferença estatística significativa ($p=0,008$). Porém, este resultado se inverte após 5 minutos da retirada das bandagens (**protocolo – A5**), onde o grupo tratado apresentou (-18,0[-36,5 – 17,0]) e avaliação controle (-19,5[-33,0 - -3,0]), $p=0,07$ (anexo 28). Lembrando que valores negativos para variável Mindiff em membro pélvico interno ao círculo demonstram menor engajamento do membro e maior deslocamento para o lado contralateral.

No protocolo de aplicação de bandagens somente em membro pélvico interno ao círculo (**Pin**), os animais demonstraram as mesmas alterações observadas no protocolo bilateral, porém com índices mais exacerbados.

A articulação lombo-sacra apresentou menor movimento descendente (Mindiff) para o avaliação tratamento (-6,0[-12,0 – 0,5]) em relação ao avaliação controle (-3,5[-11,0 – 3,0]), com diferença estatística significativa ($p=0,02$) (anexo 23); maior amplitude de movimento (figura 5) do avaliação tratamento (97,5[84,5 – 103,5]) em relação ao avaliação controle (88,5[83,0 – 102,0]), $p=0,008$ (anexo 25), assim como, maior força (H.H.D.) em membro pélvico externo ao círculo do avaliação tratamento (-9,0[-20,5 - -0,5]), comparado com o avaliação controle (-7,5[-13,0 – 5,0]), $p=0,03$.

Figura 5: Gráfico referente a mediana e intervalo de confiança da Amplitude de Movimento (ROM) da articulação lombo-sacra para avaliação ao trote em círculo entre a avaliação controle e tratamento nos protocolos de aplicação de bandagens. * $p=0,02$, ** $p=0,008$



Por outro lado, quando aplicado a bandagem somente em membro pélvico externo (**PEx**), este apresentou maior movimento ascendente do membro pélvico externo ao círculo (anexo 29) na avaliação tratamento (15,0[3,0 – 20,5]) em relação à avaliação controle (12,0[0,0 – 19,0]), com diferença estatisticamente significativa ($p=0,01$). Este resultado demonstrou que a aplicação da bandagem em membro externo ao círculo promoveu maior força de propulsão no próprio membro aplicado, sem alteração em outras variáveis.

5. DISCUSSÃO

5.1. EXERCÍCIO EM LINHA RETA

Os animais ao trote em linha reta apresentaram alterações na biomecânica, com diminuição da amplitude de movimento da cabeça após início dos protocolos com utilização das bandagens, permanecendo até 5 minutos da sua retirada. Além desta alteração, após a remoção das bandagens bilaterais, os animais também apresentaram maior amplitude de movimento geral da articulação lombo-sacra em conjunto com menor movimento descendente do membro pélvico direito.

Com isso podemos inferir que a técnica de facilitação muscular bilateral aos membros pélvicos, promoveu a ação de aumentar a amplitude de movimento da articulação lombo-sacral através da maior força de propulsão, porém diminuiu o engajamento do membro pélvico direito, e conseqüentemente maior estabilidade do movimento de pescoço e cabeça.

Estudos descrevem efeitos a curto prazo, por estímulo somatossensorial, com alterações de andamento e atividade muscular [51], além de alterações imediatas em atividades eletromiográficas em pacientes hígidos [52]. Nossos resultados não corroboram com as pesquisas acima, demonstrando não haver alterações imediata após aplicação de bandagens, porém isso pode ser devido ao curto tempo de avaliação após aplicação das bandagens (2,5min).

Em contrapartida, corroborando com nossos resultados, Jesus e colaboradores [53] também não encontraram alterações imediatas relacionadas a aplicação de facilitação de quadríceps femoral em humanos hígidos, não havendo aumento de força e função muscular. Assim como Oliveira e colaboradores [54], no qual, mesmo utilizando pacientes pós cirurgia de ligamento cruzado, não foi encontrado efeitos imediatos após aplicação da bandagem em ações musculares.

O efeito encontrado apenas para a avaliação imediatamente após a retirada, pode ser embasado na descrição de Sybille Molle [1], a qual se refere à nova bandagem equina ser desenvolvida com padrão de aderência nos pêlos,

objetivando estimular os mecanorreceptores presentes na derme e epiderme e, principalmente os receptores interligados aos folículos do pêlo. Por isto, podemos inferir que o mecanismo de remoção das bandagens pôde exacerbar o estímulo promovido por esta imediatamente após sua retirada, promovendo uma percepção proprioceptiva e conseqüentemente induzindo maior alteração na biomecânica. Entretanto, este efeito é de curto prazo não sendo verificado após 5 minutos da retirada da bandagem.

Avaliando o padrão dos movimentos ao trote, Zsoldos e colaboradores [55] descrevem em seu estudo que a cabeça e pescoço são responsáveis pelos movimentos craniocaudal e balanço de todo corpo, enquanto o movimento dos membros pélvicos e sua influência na estabilidade do trote, Hobbs e colaboradores [56] citam a variação do centro de massa e da força de reação vertical durante o andamento, ainda Crook e colaboradores [17] demonstram que a velocidade e padrão do movimento altera a ação dos músculos Glúteo Médio e Bíceps Femoral.

Quando interpretamos os estudos descritos acima, podemos relacioná-los com nosso estudo, inferindo que o uso das bandagens funcionais, com o objetivo de facilitação muscular nos músculos selecionados, pôde promover um estímulo proprioceptivo de aumento de amplitude de movimento da pelve e conseqüentemente, estabilidade dos movimentos ascendente/descendente do pescoço e cabeça. Entretanto essa alteração só foi evidente após o hiperestímulo neuromotor no pêlo, promovido pela retirada das bandagens, sendo necessário avaliar futuramente o mecanismo de ação nas fibras nervosas e musculares relacionadas a esta técnica proposta pelo método.

5.2. *EXERCÍCIO AO CÍRCULO*

Os resultados obtidos para o exercício ao círculo, demonstram que há influência das bandagens na biomecânica dos equinos. Entretanto, mesmo que o aumento da amplitude de movimento da articulação lombo-sacra também esteja presente, as alterações que a originam não corroboram com as descrições dos movimentos esperados para os equinos em exercício ao círculo [32; 33; 57; 58].

Quando aplicado as bandagens de forma simultânea aos membros pélvicos (**protocolo - BIL**) os animais apresentaram deslocamento de inclinação da articulação lombo-sacra para o membro externo do círculo (maior índice negativo de MinDiff e H.H.D), menor movimento descendente do membro pélvico interno (maior índice negativo para Mindiff em tuberosidade coxal direita), conseqüentemente maior amplitude de movimento da articulação lombo-sacra. Estas alterações foram ainda exacerbadas quando aplicado o protocolo de bandagens em membro pélvico interno ao círculo (**protocolo - Pln**).

Além das alterações e efeito imediato, pode-se observar que as alterações não permanecem contínua após remoção das bandagens, invertendo-se o padrão de movimento descendente do membro pélvico interno ao círculo após 5 minutos da remoção das bandagens (**protocolo - A5**), tornando a avaliação controle com movimento mais simétrico.

Estes resultados corroboram com estudos em pacientes clínicos com alterações de funções musculares, portadores de deficiência ou pacientes inativos [8; 59], além de demonstrar efeitos imediatos na alteração de movimentos conforme descrito por Yeung e colaboradores [60].

Entretanto, no homem o efeito da influência das bandagens funcionais aplicado na musculatura ainda é muito debatido. A influência da terapia no homem hígido não é confirmada demonstrando não haver ganho de força muscular ou efeitos na propriocepção. Diversos estudos contradizem nossos achados demonstrando que em humanos a técnica de facilitação pode não ser verdadeiramente eficaz, como Zhang e colaboradores [61] que relata não ter encontrado efeitos imediatos de ação muscular, porém reduziu a fadiga e Schiffer e colaboradores [62] que após não encontrar alterações no salto vertical em mulheres atletas, não recomendam o uso desta técnica para fins de otimizar este exercício. Cai e colaboradores [63] avaliando se há efeitos entre as técnicas de facilitação e inibição, também não encontraram resultados significativamente positivos para a utilização da bandagem.

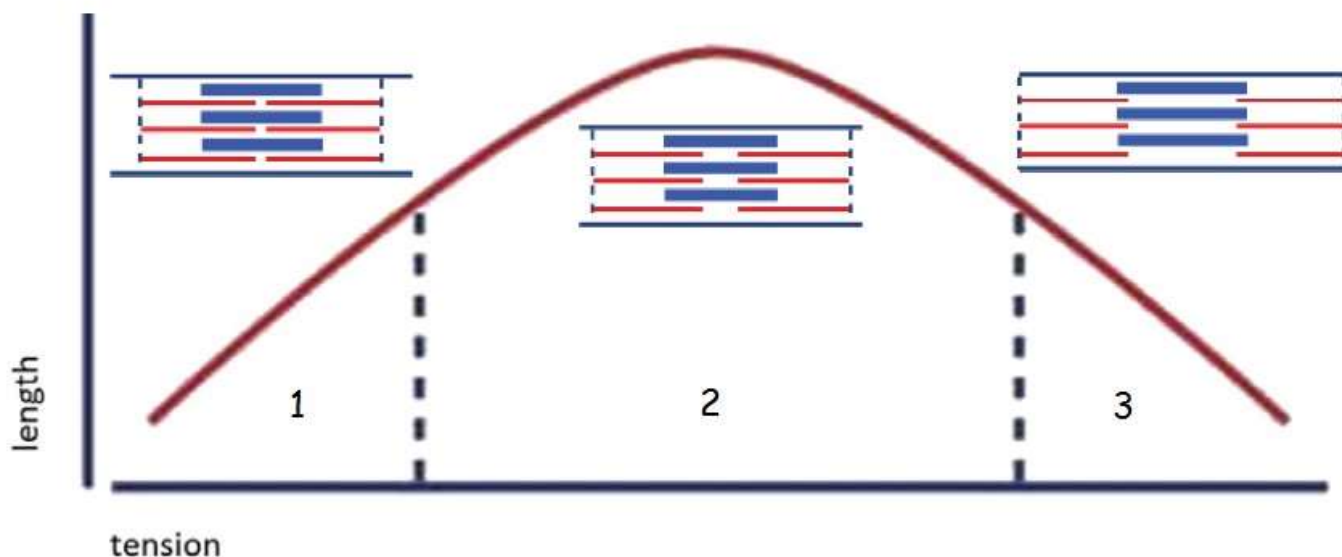
Frente a estudos divergentes aos nossos resultados, podemos observar ainda dificuldades quanto ao mecanismo de ação e corretas metodologias de aplicações, Ptak e colaboradores [64] citam que, ao encontrarem resultado negativo para ação muscular, observam que uma única aplicação em um músculo isolado pode ser insuficiente para alterar o padrão de força-velocidade. Ainda, da Costa e colaboradores [65] relatam eficiência da terapia em condições dinâmicas, porém com falhas em condições estáticas.

Conforme descrito por Clayton e colaboradores [66], que descreveram a inclinação e deslocamento do centro de massa corporal do animal, entre outros autores [31; 57], podemos considerar o círculo como um movimento assimétrico, próximo de alterações consideradas como claudicações, logo similares a animais não hígdos. Frente a isso, podemos inferir que o efeito da bandagem nos equinos possa ser mais expressivo quando presente alterações patológicas ou não, alterando a biomecânica do animal.

Outra via que pode justificar nossos resultados, está ligado a técnica de facilitação muscular alterar a relação de sobreposição de miosina e actina. Este efeito, descrito no método Kinesio Taping Equine, se baseia na alteração da relação comprimento de fibras X tensão [1], no qual a região 1 se apresenta como insuficiência ativa, inversamente à região 3 que se apresenta como insuficiência passiva.

Podemos inferir que a bandagem, através da técnica de facilitação, em músculos hígdos, encurtaria a sobreposição de miosina e actina, conforme figura 6. A sobreposição ideal, localizada na área 2, representa o músculo hígdido e após a aplicação da facilitação muscular ativando o recrutamento de fibras, este padrão seria levado para a área 1, dificultando a ação muscular e promovendo assim a otimização muscular.

Figura 6: Relação comprimento e tensão de fibras musculares.



Legenda: (1) = Alta sobreposição de miosina e actina (tensão); (2) – Relação ideal de sobreposição de miosina e actina; (3) Baixa sobreposição de miosina e actina (relaxamento).

Pamuk e colaboradores [67], complementam este raciocínio através da descrição de alterações e deformações locais e tecidos adjacentes após a aplicação de bandagens através de ressonância magnética.

Frente a escassa literatura sobre os efeitos e mecanismo de ação da terapia por bandagem funcional nos animais, os resultados obtidos por este estudo afirmam a hipótese de influência desta técnica na alteração da biomecânica dos equinos, demonstrando resultados promissores, ainda é possível inferir que a remoção das bandagens pode ser o estímulo faltante para o real mecanismo ser efetivo. Para isso entretanto, são necessários estudos verificando a ação intrínseca nos músculos em conjunto com estudos cinéticos e cinemáticos, avaliando o correto mecanismo de ação e principalmente o correto raciocínio para estabelecer uma aplicação, visando correção de movimento, reeducação proprioceptiva e até uma otimização em treinamento

dos equinos atletas, comparando as tensões utilizadas no método humano em relação aos necessários para estimular os equinos.

6. CONCLUSÕES

A utilização de bandagens funcionais em equinos, através da técnica de facilitação muscular do método *Kinesio Taping Equine*, alterou a biomecânica dos equinos submetidos ao exercício ao trote em linha reta e ao círculo. Através da técnica de facilitação muscular dos músculos Glúteo Médio e Bíceps Femoral, a utilização da bandagem pôde hiperestimular os mecanorreceptores após sua remoção, otimizando a função muscular ao trote em linha reta. Para os exercícios ao círculo, a aplicação de bandagem influenciou na cinemática do sistema locomotor dos equinos, alterando os padrões de movimento, porém apresentando influência quanto ao correto protocolo de aplicação.

7. REFERÊNCIAS.

- [1] Molle, S. (2016) Kinesio Taping Fundamentals for the Equine Athlete. *The Veterinary clinics of North America. Equine practice* **32**, 103-113.
- [2] Kase, K., Wallis, J., Kase, T. and Association, K.T. (2003) *Clinical therapeutic applications of the Kinesio taping methods*, Kinesio Taping Assoc.
- [3] Ozmen, T., Aydogmus, M., Dogan, H., Acar, D., Zoroglu, T. and Willems, M. (2015) The Effect of Kinesio Taping(R) on Muscle Pain, Sprint Performance, and Flexibility in Recovery From Squat Exercise in Young Adult Women. *Journal of sport rehabilitation*.
- [4] Lim, E.C. and Tay, M.G. (2015) Kinesio taping in musculoskeletal pain and disability that lasts for more than 4 weeks: is it time to peel off the tape and throw it out with the sweat? A systematic review with meta-analysis focused on pain and also methods of tape application. *British journal of sports medicine*.

- [5] Fu, T.C., Wong, A.M., Pei, Y.C., Wu, K.P., Chou, S.W. and Lin, Y.C. (2008) Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes-a pilot study. *Journal of science and medicine in sport / Sports Medicine Australia* **11**, 198-201.
- [6] Alexander, C.M., Stynes, S., Thomas, A., Lewis, J. and Harrison, P.J. (2003) Does tape facilitate or inhibit the lower fibres of trapezius? *Manual therapy* **8**, 37-41.
- [7] Jaraczewska, E. and Long, C. (2006) Kinesio taping in stroke: improving functional use of the upper extremity in hemiplegia. *Topics in stroke rehabilitation* **13**, 31-42.
- [8] Huang, C.Y., Hsieh, T.H., Lu, S.C. and Su, F.C. (2011) Effect of the Kinesio tape to muscle activity and vertical jump performance in healthy inactive people. *Biomedical engineering online* **10**, 70.
- [9] Poon, K.Y., Li, S.M., Roper, M.G., Wong, M.K., Wong, O. and Cheung, R.T. (2014) Kinesiology tape does not facilitate muscle performance: A deceptive controlled trial. *Manual therapy*.
- [10] Takasaki, H., Delbridge, B.M. and Johnston, V. (2015) Taping across the upper trapezius muscle reduces activity during a standardized typing task - An assessor-blinded randomized cross-over study. *Journal of electromyography and kinesiology : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology* **25**, 115-120.
- [11] Voglar, M. and Sarabon, N. (2014) Kinesio taping in young healthy subjects does not affect postural reflex reactions and anticipatory postural adjustments of the trunk: a pilot study. *Journal of sports science & medicine* **13**, 673-679.
- [12] Shim, J.-Y., Lee, H.-R. and Lee, D.-C. (2003) The use of elastic adhesive tape to promote lymphatic flow in the rabbit hind leg. *Yonsei Med J* **44**, 1045-1052.
- [13] Mattos, L.H.L., Yamada, A.L.M., Rafael, L.A., Hussni, C.A., Rodrigues, C.A., Watanabe, M.J. and Alves, A.L.G. (2014) Efeito da bandagem elástica funcional

- Método Kinesio Taping - após artroscopia femoro-tibio-patelar em equinos: estudo preliminar. *XV Annual Conference ABRAVEQ*.

- [14] Goiffon, B. (1949) [Not Available]. *Concours Med* **71**, 1746.
- [15] Nauwelaerts, S., Allen, W.A., Lane, J.M. and Clayton, H.M. (2011) Inertial properties of equine limb segments. *J Anat* **218**, 500-509.
- [16] Hill, C. and Crook, T. (2010) The relationship between massage to the equine caudal hindlimb muscles and hindlimb protraction. *Equine Vet J Suppl*, 683-687.
- [17] Crook, T.C., Wilson, A. and Hodson-Tole, E. (2010) The effect of treadmill speed and gradient on equine hindlimb muscle activity. *Equine Vet J Suppl*, 412-416.
- [18] Clayton, H.M., Hodson, E. and Lanovaz, J.L. (2000) The forelimb in walking horses: 2. Net joint moments and joint powers. *Equine veterinary journal* **32**, 295-300.
- [19] Clayton, H.M., Hodson, E., Lanovaz, J.L. and Colborne, G.R. (2001) The hindlimb in walking horses: 2. Net joint moments and joint powers. *Equine veterinary journal* **33**, 44-48.
- [20] Clayton, H.M., Sha, D., Stick, J. and Elvin, N. (2007) 3D kinematics of the equine metacarpophalangeal joint at walk and trot. *Vet Comp Orthop Traumatol* **20**, 86-91.
- [21] Payne, R.C., Hutchinson, J.R., Robilliard, J.J., Smith, N.C. and Wilson, A.M. (2005) Functional specialisation of pelvic limb anatomy in horses (*Equus caballus*). *J Anat* **206**, 557-574.
- [22] Payne, R.C., Veenman, P. and Wilson, A.M. (2005) The role of the extrinsic thoracic limb muscles in equine locomotion. *J Anat* **206**, 193-204.

- [23] Kim, S.G. and Lee, J.H. (2015) The effects of horse riding simulation exercise on muscle activation and limits of stability in the elderly. *Arch Gerontol Geriatr* **60**, 62-65.
- [24] Kienapfel, K. (2015) The effect of three different head-neck positions on the average EMG activity of three important neck muscles in the horse. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* **99**, 132-138.
- [25] Breitfuss, K., Franz, M., Peham, C. and Bockstahler, B. (2015) Surface Electromyography of the Vastus Lateralis, Biceps Femoris, and Gluteus Medius Muscle in Sound Dogs During Walking and Specific Physiotherapeutic Exercises. *Vet Surg* **44**, 588-595.
- [26] Takahashi, T., Matsui, A., Mukai, K., Ohmura, H., Hiraga, A. and Aida, H. (2014) The Effects of Inclination (Up and Down) of the Treadmill on the Electromyogram Activities of the Forelimb and Hind limb Muscles at a Walk and a Trot in Thoroughbred Horses. *J Equine Sci* **25**, 73-77.
- [27] Stubbs, N.C., Kaiser, L.J., Hauptman, J. and Clayton, H.M. (2011) Dynamic mobilisation exercises increase cross sectional area of musculus multifidus. *Equine veterinary journal* **43**, 522-529.
- [28] Clayton, H.M., Kaiser, L.J., de Pue, B. and Kaiser, L. (2011) Center-of-pressure movements during equine-assisted activities. *Am J Occup Ther* **65**, 211-216.
- [29] Crook, T.C., Cruickshank, S.E., McGowan, C.M., Stubbs, N., Wakeling, J.M., Wilson, A.M. and Payne, R.C. (2008) Comparative anatomy and muscle architecture of selected hind limb muscles in the Quarter Horse and Arab. *J Anat* **212**, 144-152.
- [30] Clayton, H.M., White, A.D., Kaiser, L.J., Nauwelaerts, S., Lavagnino, M. and Stubbs, N.C. (2008) Short-term habituation of equine limb kinematics to tactile stimulation of the coronet. *Vet Comp Orthop Traumatol* **21**, 211-214.

- [31] Pfau, T., Jennings, C., Mitchell, H., Olsen, E., Walker, A., Egenvall, A., Troster, S., Weller, R. and Rhodin, M. (2014) Lungeing on hard and soft surfaces: Movement symmetry of trotting horses considered sound by their owners. *Equine veterinary journal*.
- [32] Rhodin, M., Roepstorff, L., French, A., Keegan, K.G., Pfau, T. and Egenvall, A. (2016) Head and pelvic movement asymmetry during lungeing in horses with symmetrical movement on the straight. *Equine veterinary journal* **48**, 315-320.
- [33] Pfau, T., Jennings, C., Mitchell, H., Olsen, E., Walker, A., Egenvall, A., Troster, S., Weller, R. and Rhodin, M. (2016) Lungeing on hard and soft surfaces: Movement symmetry of trotting horses considered sound by their owners. *Equine veterinary journal* **48**, 83-89.
- [34] Hammarberg, M., Egenvall, A., Pfau, T. and Rhodin, M. (2016) Rater agreement of visual lameness assessment in horses during lungeing. *Equine veterinary journal* **48**, 78-82.
- [35] Robert, C., Valette, J.P., Pourcelot, P., Audigie, F. and Denoix, J.M. (2002) Effects of trotting speed on muscle activity and kinematics in saddlehorses. *Equine Vet J Suppl*, 295-301.
- [36] Barstow, A., Pfau, T., Bolt, D.M., Smith, R.K. and Weller, R. (2014) Design and validation of a computer-aided learning program to enhance students' ability to recognize lameness in the horse. *J Vet Med Educ* **41**, 1-8.
- [37] Boye, J.K., Thomsen, M.H., Pfau, T. and Olsen, E. (2014) Accuracy and precision of gait events derived from motion capture in horses during walk and trot. *J Biomech* **47**, 1220-1224.
- [38] Weller, R., Pfau, T., Babbage, D., Brittin, E., May, S.A. and Wilson, A.M. (2006) Reliability of conformational measurements in the horse using a three-dimensional motion analysis system. *Equine veterinary journal* **38**, 610-615.

- [39] McCracken, M.J., Kramer, J., Keegan, K.G., Lopes, M., Wilson, D.A., Reed, S.K., LaCarrubba, A. and Rasch, M. (2012) Comparison of an inertial sensor system of lameness quantification with subjective lameness evaluation. *Equine veterinary journal* **44**, 652-656.
- [40] Church, E.E., Walker, A.M., Wilson, A.M. and Pfau, T. (2009) Evaluation of discriminant analysis based on dorsoventral symmetry indices to quantify hindlimb lameness during over ground locomotion in the horse. *Equine veterinary journal* **41**, 304-308.
- [41] Starke, S.D., Robilliard, J.J., Weller, R., Wilson, A.M. and Pfau, T. (2009) Walk-run classification of symmetrical gaits in the horse: a multidimensional approach. *J R Soc Interface* **6**, 335-342.
- [42] Starke, S.D., Willems, E., May, S.A. and Pfau, T. (2012) Vertical head and trunk movement adaptations of sound horses trotting in a circle on a hard surface. *Veterinary journal* **193**, 73-80.
- [43] Olsen, E., Andersen, P.H. and Pfau, T. (2012) Accuracy and precision of equine gait event detection during walking with limb and trunk mounted inertial sensors. *Sensors (Basel)* **12**, 8145-8156.
- [44] Keegan, K.G., Satterley, J.M., Skubic, M., Yonezawa, Y., Cooley, J.M., Wilson, D.A. and Kramer, J. (2005) Use of gyroscopic sensors for objective evaluation of trimming and shoeing to alter time between heel and toe lift-off at end of the stance phase in horses walking and trotting on a treadmill. *Am J Vet Res* **66**, 2046-2054.
- [45] Pfau, T., Robilliard, J.J., Weller, R., Jespers, K., Eliashar, E. and Wilson, A.M. (2007) Assessment of mild hindlimb lameness during over ground locomotion using linear discriminant analysis of inertial sensor data. *Equine veterinary journal* **39**, 407-413.
- [46] Robilliard, J.J., Pfau, T. and Wilson, A.M. (2007) Gait characterisation and classification in horses. *J Exp Biol* **210**, 187-197.

- [47] Warner, S.M., Koch, T.O. and Pfau, T. (2010) Inertial sensors for assessment of back movement in horses during locomotion over ground. *Equine Vet J Suppl*, 417-424.
- [48] Keegan, K.G., MacAllister, C.G., Wilson, D.A., Gedon, C.A., Kramer, J., Yonezawa, Y., Maki, H. and Pai, P.F. (2012) Comparison of an inertial sensor system with a stationary force plate for evaluation of horses with bilateral forelimb lameness. *Am J Vet Res* **73**, 368-374.
- [49] Starke, S.D., Willems, E., Head, M., May, S.A. and Pfau, T. (2012) Proximal hindlimb flexion in the horse: effect on movement symmetry and implications for defining soundness. *Equine veterinary journal* **44**, 657-663.
- [50] Pfau, T., Starke, S.D., Troster, S. and Roepstorff, L. (2013) Estimation of vertical tuber coxae movement in the horse from a single inertial measurement unit. *Veterinary journal* **198**, 498-503.
- [51] Tamburella, F., Scivoletto, G. and Molinari, M. (2014) Somatosensory inputs by application of KinesioTaping: effects on spasticity, balance, and gait in chronic spinal cord injury. *Frontiers in human neuroscience* **8**, 367.
- [52] Martinez-Gramage, J., Merino-Ramirez, M.A., Amer-Cuenca, J.J. and Lison, J.F. (2016) Effect of Kinesio Taping on gastrocnemius activity and ankle range of movement during gait in healthy adults: A randomized controlled trial. *Phys Ther Sport* **18**, 56-61.
- [53] Fernandes de Jesus, J., de Almeida Novello, A., Bezerra Nakaoka, G., Curcio Dos Reis, A., Fukuda, T.Y. and Fernandes Bryk, F. (2016) Kinesio taping effect on quadriceps strength and lower limb function of healthy individuals: A blinded, controlled, randomized, clinical trial. *Phys Ther Sport* **18**, 27-31.
- [54] Oliveira, A.K., Borges, D.T., Lins, C.A., Cavalcanti, R.L., Macedo, L.B. and Brasileiro, J.S. (2016) Immediate effects of Kinesio Taping((R)) on neuromuscular performance of quadriceps and balance in individuals submitted to anterior cruciate ligament reconstruction: A randomized clinical trial. *Journal of science and medicine in sport / Sports Medicine Australia* **19**, 2-6.

- [55] Zsoldos, R.R. and Licka, T.F. (2015) The equine neck and its function during movement and locomotion. *Zoology (Jena)* **118**, 364-376.
- [56] Hobbs, S.J. and Clayton, H.M. (2013) Sagittal plane ground reaction forces, centre of pressure and centre of mass in trotting horses. *Veterinary journal* **198 Suppl 1**, e14-19.
- [57] Rhodin, M., Pfau, T., Roepstorff, L. and Egenvall, A. (2013) Effect of lungeing on head and pelvic movement asymmetry in horses with induced lameness. *Veterinary journal* **198 Suppl 1**, e39-45.
- [58] Pfau, T., Spicer-Jenkins, C., Smith, R.K., Bolt, D.M., Fiske-Jackson, A. and Witte, T.H. (2014) Identifying optimal parameters for quantification of changes in pelvic movement symmetry as a response to diagnostic analgesia in the hindlimbs of horses. *Equine veterinary journal* **46**, 759-763.
- [59] Song, C.Y., Huang, H.Y., Chen, S.C., Lin, J.J. and Chang, A.H. (2014) Effects of femoral rotational taping on pain, lower extremity kinematics, and muscle activation in female patients with patellofemoral pain. *Journal of science and medicine in sport / Sports Medicine Australia*.
- [60] Yeung, S.S. and Yeung, E.W. (2016) Acute Effects of Kinesio Taping on Knee Extensor Peak Torque and Stretch Reflex in Healthy Adults. *Medicine (Baltimore)* **95**, e2615.
- [61] Zhang, S., Fu, W., Pan, J., Wang, L., Xia, R. and Liu, Y. (2016) Acute effects of Kinesio taping on muscle strength and fatigue in the forearm of tennis players. *Journal of science and medicine in sport / Sports Medicine Australia* **19**, 459-464.
- [62] Schiffer, T., Mollinger, A., Sperlich, B. and Memmert, D. (2015) Kinesio taping and jump performance in elite female track and field athletes and jump performance in elite female track and field athletes. *Journal of sport rehabilitation* **24**, 47-50.

- [63] Cai, C., Au, I.P., An, W. and Cheung, R.T. (2016) Facilitatory and inhibitory effects of Kinesio tape: Fact or fad? *Journal of science and medicine in sport / Sports Medicine Australia* **19**, 109-112.
- [64] Ptak, A., Konieczny, G. and Stefanska, M. (2013) The influence of short-term kinesiology taping on force-velocity parameters of the rectus abdominis muscle. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation* **26**, 291-297.
- [65] da Costa, C.S., Rodrigues, F.S., Leal, F.M. and Rocha, N.A. (2013) Pilot study: Investigating the effects of Kinesio Taping(R) on functional activities in children with cerebral palsy. *Developmental neurorehabilitation* **16**, 121-128.
- [66] Clayton, H.M. and Sha, D.H. (2006) Head and body centre of mass movement in horses trotting on a circular path. *Equine Vet J Suppl*, 462-467.
- [67] Pamuk, U. and Yucesoy, C.A. (2015) MRI analyses show that kinesio taping affects much more than just the targeted superficial tissues and causes heterogeneous deformations within the whole limb. *J Biomech*.

8. ANEXOS

ANEXO 1: Tabela de mediana e valor de p da variável Índice de Simetria (S.I.) para o sensor localizado no atlas durante avaliação ao trote em linha reta entre os grupos controle e tratamento.

Tratamento	Variável S.I.		Valor de P
	Avaliação Controle	Avaliação Tratamento	
Base (B)	0,94 [0,76 – 1,04]	0,96 [0,85 – 1,09]	0,426
Pélvico Esquerdo (PE)	0,98 [0,72 – 1,12]	0,84 [0,79 – 1,15]	0,820
Tape Bilateral (BIL)	0,92 [0,77 – 0,99]	0,86 [0,71 – 1,06]	0,910
Pélvico Direito (PD)	1,01 [0,74 – 1,22]	0,88 [0,75 – 1,21]	0,496
Remoção Tape (RT)	1,03 [0,76 – 1,07]	0,90 [0,65 – 0,98]	0,148
Após 5min (A5)	0,75 [0,64 – 1,04]	0,80 [0,63 – 0,94]	0,844

ANEXO 2: Tabela de mediana e valor de p da variável Diferença entre os movimentos descendentes (Mindiff) para o sensor localizado no atlas durante avaliação ao trote em linha reta entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável MINDIFF		Valor de P
	Avaliação Controle	Avaliação Tratamento	
Base (B)	1,0 [-1,5 – 20,5]	4,0 [-2,0 – 6,0]	0,496
Pélvico Esquerdo (PE)	2,0 [-4,8 – 14,0]	5,5 [-4,0 – 11,0]	0,945
Tape Bilateral (BIL)	3,0 [-1,2 – 19,2]	7,5 [0,0 – 14,0]	0,652
Pélvico Direito (PD)	-1,0 [-5,0 – 14,2]	3,5 [-5,0 – 14,0]	0,910
Remoção Tape (RT)	4,0 [-3,8 – 13,5]	6,0 [-1,0 – 14,0]	0,469
Após 5min (A5)	5,0 [-1,5 – 12,0]	8,0 [-1,0 – 21,0]	0,438

ANEXO 3: Tabela de mediana e valor de p da variável Diferença entre os movimentos ascendentes (Maxdiff) para o sensor localizado no atlas durante avaliação ao trote em linha reta entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável MAXDIFF		Valor de P
	Avaliação Controle	Avaliação Tratamento	
Base (B)	-2,0 [-4,2 – 5,2]	3,5 [-1,0 – 9,0]	0,164
Pélvico Esquerdo (PE)	0,0 [-8,8 – 7,5]	-3,0 [-5,0 – 9,0]	0,910
Tape Bilateral (BIL)	-2,0 [-5,8 – 3,5]	-1,5 [-3,0 – 7,0]	0,820
Pélvico Direito (PD)	2,0 [4,2 – 8,2]	-1,0 [-4,0 – 12,0]	0,945
Remoção Tape (RT)	3,0 [-1,5 – 8,8]	-0,5 [-6,0 – 3,0]	0,016
Após 5min (A5)	0,0 [-13,5 – 5,2]	-6,0 [-8,0 – 0,0]	0,547

ANEXO 4: Tabela de mediana e valor de p da variável Amplitude de Movimento (ROM) para o sensor localizado no atlas durante avaliação ao trote em linha reta entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável ROM		Valor de P
	Avaliação Controle	Avaliação Tratamento	
Base (B)	64,0 [58,8 – 67,8]	74,0 [73,0 – 76,0]	0,020
Pélvico Esquerdo (PE)	64,0 [59,8 – 67,2]	70,5 [59,0 – 71,0]	0,148
Tape Bilateral (BIL)	68,0 [64,0 – 72,2]	68,0 [58,0 – 72,0]	0,297
Pélvico Direito (PD)	70,0 [57,0 – 71,0]	69,0 [62,0 – 74,0]	0,820
Remoção Tape (RT)	67,0 [57,8 – 73,5]	67,0 [63,0 – 75,0]	0,219
Após 5min (A5)	67,0 [62,2 – 72,2]	70,0 [61,0 – 78,0]	0,742

ANEXO 5: Tabela de mediana e valor de p da variável Índice de Simetria (S.I.) para o sensor localizado na articulação lombo-sacral durante avaliação ao trote em linha reta entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável S.I.		Valor de P
	Avaliação Controle	Avaliação Tratamento	
Base (B)	0,78 [0,74 – 0,96]	0,92 [0,73 – 1,13]	1,000
Pélvico Esquerdo (PE)	0,77 [0,71 – 1,00]	0,79 [0,69 – 1,22]	1,000
Tape Bilateral (BIL)	0,80 [0,72 – 0,97]	0,76 [0,71 – 1,20]	0,742
Pélvico Direito (PD)	0,74 [0,70 – 0,93]	0,84 [0,73 – 1,24]	0,074
Remoção Tape (RT)	0,79 [0,73 – 0,97]	0,83 [0,70 – 0,87]	0,945
Após 5min (A5)	0,80 [0,74 – 0,98]	0,87 [0,74 – 1,20]	0,688

ANEXO 6: Tabela de mediana e valor de p da variável Diferença entre os movimentos descendentes (Mindiff) para o sensor localizado na articulação lombo-sacral durante avaliação ao trote em linha reta entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável MINDIFF		Valor de P
	Avaliação Controle	Avaliação Tratamento	
Base (B)	-5,0 [-8,5 – -2,8]	-7,5 [-10,0 – -3,0]	0,426
Pélvico Esquerdo (PE)	-5,0 [-10,2 – -2,8]	-5,5 [-11,0 – -3,0]	0,547
Tape Bilateral (BIL)	-6,0 [-10,2 – -3,8]	-6,5 [-8,0 – -5,0]	0,641
Pélvico Direito (PD)	-6,0 [-9,2 – -4,0]	-7,0 [-10,0 – -4,0]	0,219
Remoção Tape (RT)	-2,0 [-9,0 – -0,8]	-6,5 [-12,0 – -5,0]	0,078
Após 5min (A5)	-7,0 [-11, -3,8]0	-8,5 [-11,0 – -6,0]	0,055

ANEXO 7: Tabela de mediana e valor de p da variável Diferença entre os movimentos ascendentes (Maxdiff) para o sensor localizado na articulação lombo-sacral durante avaliação ao trote em linha reta entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável MAXDIFF		Valor de P
	Avaliação Controle	Avaliação Tratamento	
Base (B)	3,0 [0,5 – 8,0]	3,5 [1,0 – 10,0]	0,844
Pélvico Esquerdo (PE)	2,0 [0,0 – 9,2]	1,5 [-1,0 – 4,0]	0,461
Tape Bilateral (BIL)	3,0 [-0,2 – 6,5]	2,5 [-2,0 – 6,0]	0,734
Pélvico Direito (PD)	3,0 [-1,8 – 6,2]	3,5 [-1,0 – 9,0]	0,688
Remoção Tape (RT)	0,0 [-1,2 – 5,0]	2,0 [-2,0 – 3,0]	0,945
Após 5min (A5)	2,0 [-1,2 – 11,2]	2,5 [-2,0 – 4,0]	0,688

ANEXO 8: Tabela de mediana e valor de p da variável Diferença entre a Amplitude de Movimento Lateral da Articulação Lombo-sacral entre as passadas (H.H.D.) para o sensor localizado na articulação lombo-sacral durante avaliação ao trote em linha reta entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável HHD		Valor de P
	Avaliação Controle	Avaliação Tratamento	
Base (B)	-7,0 [-18,2 – -0,5]	-7,5 [-19,0 – -5,0]	0,652
Pélvico Esquerdo (PE)	-7,0 [-13,8 – 3,5]	-6,5 [-10,0 – -4,0]	0,383
Tape Bilateral (BIL)	-7,0 [-12,5 – -2,0]	-5,0 [-10,0 – 0,0]	1,000
Pélvico Direito (PD)	-9,0 [-14,0 – 1,2]	-8,0 [-14,0 – -1,0]	0,195
Remoção Tape (RT)	-4,0 [-9,0 – 5,0]	-9,5 [-12,0 – -1,0]	0,250
Após 5min (A5)	-5,0 [-17,5 – -0,2]	-6,5 [-17,0 – 0,0]	0,844

ANEXO 9: Tabela de mediana e valor de p da variável Amplitude de Movimento da entre as passadas (ROM) para o sensor localizado na articulação lombo-sacral durante avaliação ao trote em linha reta entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável ROM		Valor de P
	Avaliação Controle	Avaliação Tratamento	
Base (B)	75,0 [67,0 – 79,2]	78,5 [71,0 – 91,0]	0,055
Pélvico Esquerdo (PE)	76,0 [70,8 – 84,0]	78,0 [71,0 – 88,0]	0,742
Tape Bilateral (BIL)	80,0 [71,2 – 86,2]	79,5 [71,0 – 93,0]	0,652
Pélvico Direito (PD)	80,0 [72,2 – 81,8]	82,5 [74,0 – 89,0]	0,219
Remoção Tape (RT)	77,0 [71,0 – 82,8]	82,0 [76,0 – 86,0]	0,023
Após 5min (A5)	78,0 [73,0 – 84,5]	80,5 [76,0 – 87,0]	0,313

ANEXO 10: Tabela de mediana e valor de p da variável Índice de Simetria (S.I.) para o sensor localizado na Tuberosidade Coxal Direita durante avaliação ao trote em linha reta entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável S.I.		Valor de P
	Grupo Controle	Grupo Tratamento	
Base (B)	1,34 [1,10 – 1,48]	1,36 [0,96 – 1,43]	0,820
Pélvico Esquerdo (PE)	1,31 [1,13 – 1,44]	1,34 [0,88 – 1,45]	0,129
Tape Bilateral (BIL)	1,35 [1,09 – 1,45]	1,34 [0,96 – 1,40]	1,000
Pélvico Direito (PD)	1,36 [1,14 – 1,47]	1,33 [0,82 – 1,41]	0,813
Remoção Tape (RT)	1,35 [1,02 – 1,41]	1,36 [1,03 – 1,44]	0,313
Após 5min (A5)	1,35 [1,13 – 1,42]	1,32 [0,88 – 1,45]	1,000

ANEXO 11: Tabela de mediana e valor de p da variável Diferença entre os movimentos descendentes (Mindiff) para o sensor localizado na Tuberosidade Coxal Direita durante avaliação ao trote em linha reta entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável MINDIFF		Valor de P
	Avaliação Controle	Avaliação Tratamento	
Base (B)	-26,0 [-32,2 – -2,5]	-23,5 [-32,0 – 9,0]	0,734
Pélvico Esquerdo (PE)	-28,0 [-30,5 – -1,5]	-22,0 [-31,0 – 11,0]	0,652
Tape Bilateral (BIL)	-29,0 [-34,0 – -2,0]	-18,5 [-27,0 – 6,0]	0,301
Pélvico Direito (PD)	-24,0 [-34,5 – -1,8]	-17,5 [-35,0 – 18,0]	0,578
Remoção Tape (RT)	-26,0 [-31,0 – 2,0]	-22,5 [-33,0 – -1,0]	0,016
Após 5min (A5)	-25,0 [-30,2 – -0,5]	-13,0 [-31,0 – 14,0]	0,844

ANEXO 12: Tabela de mediana e valor de p da variável Diferença entre os movimentos ascendentes (Maxdiff) para o sensor localizado na Tuberosidade Coxal Direita durante avaliação ao trote em linha reta entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável MAXDIFF		Valor de P
	Avaliação Controle	Avaliação Tratamento	
Base (B)	8,0 [6,8 – 17,5]	14,5 [8,0 – 16,0]	0,109
Pélvico Esquerdo (PE)	13,0 [5,5 – 17,0]	16,5 [5,0 – 19,0]	0,250
Tape Bilateral (BIL)	13,0 [2,2 – 19,5]	15,5 [5,0 – 19,0]	0,129
Pélvico Direito (PD)	13,0 [3,8 – 21,0]	14,5 [3,0 – 19,0]	0,426
Remoção Tape (RT)	9,0 [4,8 – 17,0]	15,5 [4,0 – 20,0]	0,195
Após 5min (A5)	14,0 [5,5 – 18,0]	14,5 [1,0 – 19,0]	0,945

ANEXO 13: Tabela de mediana e valor de p da variável Amplitude de Movimento entre as passadas (ROM) para o sensor localizado na Tuberosidade Coxal Direita durante avaliação ao trote em linha reta entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável ROM		Valor de P
	Avaliação Controle	Avaliação Tratamento	
Base (B)	96,0 [90,2 – 112,2]	103,5 [89,0 – 123,0]	0,426
Pélvico Esquerdo (PE)	96,0 [92,0 – 113,0]	110,0 [91,0 – 123,0]	0,129
Tape Bilateral (BIL)	103,0 [95,0 – 118,2]	112,5 [90,0 – 123,0]	1,000
Pélvico Direito (PD)	107,0 [94,2 – 116,0]	118,0 [92,0 – 125,0]	0,148
Remoção Tape (RT)	109,0 [94,2 – 112,2]	115,5 [95,0 – 123,0]	0,219
Após 5min (A5)	106,0 [93,8 – 114,2]	114,5 [92,0 – 126,0]	0,195

ANEXO 14: Tabela de mediana e valor de p da variável Índice de Simetria (S.I.) para o sensor localizado na Tuberosidade Coxal Esquerda durante avaliação ao trote em linha reta entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável S.I.		Valor de P
	Avaliação controle	Avaliação tratamento	
Base (B)	0,78 [0,74 – 0,96]	0,92 [0,73 – 1,13]	0,074
Pélvico Esquerdo (PE)	0,77 [0,71 – 1,00]	0,79 [0,69 – 1,22]	0,055
Tape Bilateral (BIL)	0,80 [0,72 – 0,97]	0,76 [0,71 – 1,20]	0,129
Pélvico Direito (PD)	0,74 [0,70 – 0,93]	0,84 [0,73 – 1,24]	0,074
Remoção Tape (RT)	0,79 [0,73 – 0,97]	0,83 [0,70 – 0,87]	0,203
Após 5min (A5)	0,80 [0,74 – 0,98]	0,87 [0,74 – 1,20]	0,055

ANEXO 15: Tabela de mediana e valor de p da variável Diferença entre os movimentos descendentes (Mindiff) para o sensor localizado na Tuberosidade Coxal Esquerda durante avaliação ao trote em linha reta entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável MINDIFF		Valor de P
	Avaliação controle	Avaliação tratamento	
Base (B)	10,0 [-2,0 – 22,5]	12,0 [-16,0 – 16,0]	0,652
Pélvico Esquerdo (PE)	6,0 [-5,0 – 19,8]	14,0 [-16,0 – 17,0]	0,383
Tape Bilateral (BIL)	10,0 [-3,2 – 18,2]	11,5 [-16,0 – 15,0]	0,820
Pélvico Direito (PD)	11,0 [-2,2 – 24,2]	8,0 [-17,0 – 13,0]	0,164
Remoção Tape (RT)	10,0 [-1,8 – 19,8]	7,5 [3,0 – 19,0]	0,641
Após 5min (A5)	10,0 [-6,0 – 19,8]	6,0 [-15,0 – 13,0]	0,313

ANEXO 16: Tabela de mediana e valor de p da variável Diferença entre os movimentos ascendentes (Maxdiff) para o sensor localizado na Tuberosidade Coxal Esquerda durante avaliação ao trote em linha reta entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável MAXDIFF		Valor de P
	Avaliação Controle	Avaliação Tratamento	
Base (B)	-10,0 [-12,5 – 6,2]	-2,0 [-11,0 – 4,0]	1,000
Pélvico Esquerdo (PE)	-9,0 [-12,2 – 22,0]	-5,0 [-13,0 – 9,0]	0,383
Tape Bilateral (BIL)	-8,0 [-15,2 – 3,5]	-5,5 [-13,0 – 7,0]	0,652
Pélvico Direito (PD)	-8,0 [-13,8 – -1,8]	-6,0 [-12,0 – 13,0]	0,383
Remoção Tape (RT)	-12,0 [-14,2 – 8,5]	-8,0 [-13,0 – 6,0]	0,945
Após 5min (A5)	-10,0 [-13,8 – 4,8]	-4,0 [-14,0 – 10,0]	0,844

ANEXO 17: Tabela de mediana e valor de p da variável Amplitude de Movimento entre as passadas (ROM) para o sensor localizado na Tuberosidade Coxal Esquerda durante avaliação ao trote em linha reta entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável ROM		Valor de P
	Avaliação Controle	Avaliação Tratamento	
Base (B)	96,0 [87,2 – 101,2]	101,0 [92,0 – 120,0]	0,426
Pélvico Esquerdo (PE)	98,0 [89,2 – 103,0]	103,0 [92,0 – 116,0]	0,383
Tape Bilateral (BIL)	102,0 [93,0 – 107,2]	101,5 [93,0 – 116,0]	0,945
Pélvico Direito (PD)	104,0 [94,0 – 108,2]	104,0 [92,0 – 118,0]	0,910
Remoção Tape (RT)	98,0 [95,8 – 106,0]	106,0 [95,0 – 117,0]	0,461
Após 5min (A5)	106,0 [95,5 – 108,2]	106,0 [96,0 – 117,0]	0,844

ANEXO 18: Tabela de mediana e valor de p da variável Índice de Simetria (S.I.) para o sensor localizado no atlas durante avaliação ao círculo entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável S.I.		Valor de P
	Avaliação Controle	Avaliação Tratamento	
Base (B)	0,92 [0,78 – 1,19]	1,00 [0,90 – 1,23]	0,329
Pélvico Externo (PEX)	0,94 [0,79 – 1,12]	1,01 [0,81 – 1,16]	0,306
Tape Bilateral (BIL)	0,96 [0,76 – 1,24]	0,95 [0,78 – 1,13]	0,963
Pélvico Interno (PIn)	0,92 [0,73 – 1,19]	0,92 [0,85 – 1,07]	0,329
Remoção Tape (RT)	0,98 [0,76 – 1,14]	0,93 [0,78 – 1,12]	0,900
Após 5min (A5)	1,05 [0,72 – 1,25]	0,95 [0,78 – 1,03]	0,151

ANEXO 19: Tabela de mediana e valor de p da variável Diferença entre os movimentos descendentes (Mindiff) para o sensor localizado no atlas durante avaliação ao círculo entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável MINDIFF		Valor de P
	Avaliação Controle	Avaliação Tratamento	
Base (B)	-2,0 [-12,0 – 14,0]	-6,0 [-12,5 – 16,5]	0,927
Pélvico Externo (PEX)	1,5 [-6,0 – 7,0]	0,0 [-9,5 – 15,0]	0,611
Tape Bilateral (BIL)	0,5 [-5,0 – 15,0]	2,0 [-2,5 – 12,5]	0,523
Pélvico Interno (PIIn)	2,0 [-7,0 – 10,0]	-1,0 [-9,5 – 6,0]	0,196
Remoção Tape (RT)	1,0 [-8,0 – 12,0]	0,0 [-10,0 – 11,5]	0,900
Após 5min (A5)	-2,0 [-9,0 – 11,0]	1,0 [-3,5 – 12,5]	0,194

ANEXO 20: Tabela de mediana e valor de p da variável Diferença entre os movimentos ascendentes (Maxdiff) para o sensor localizado no atlas durante avaliação ao círculo entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável MAXDIFF		Valor de P
	Avaliação Controle	Avaliação Tratamento	
Base (B)	-1,5 [-12,0 – 12,0]	0,5 [-11,0 – 14,0]	0,265
Pélvico Externo (PEX)	-0,5 [-9,0 – 10,0]	1,0 [-12,5 – 14,5]	0,212
Tape Bilateral (BIL)	1,5 [-17,0 – 11,0]	-5,0 [-12,0 – 8,0]	0,782
Pélvico Interno (PIIn)	-0,5 [-15,0 – 13,0]	-5,5 [-11,0 – 9,5]	0,671
Remoção Tape (RT)	-3,5 [-11,0 – 10,0]	-7,5 [-13,5 – 10,5]	0,952
Após 5min (A5)	3,0 [-14,0 – 14,0]	-0,5 [-11,0 – 7,5]	0,433

ANEXO 21: Tabela de mediana e valor de p da variável Amplitude de Movimento (ROM) para o sensor localizado no atlas durante avaliação ao círculo entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável ROM (mm)		Valor de P
	Avaliação controle	Avaliação tratamento	
Base (B)	77,0 [72,0 – 82,0]	79,0 [74,5 – 85,5]	0,098
Pélvico Externo (PEX)	77,5 [70,0 – 82,0]	80,5 [75,5 – 85,0]	0,609
Tape Bilateral (BIL)	75,5 [70,0 – 80,0]	75,5 [70,5 – 83,0]	1,000
Pélvico Interno (PIIn)	80,5 [73,0 – 82,0]	78,5 [71,0 – 85,0]	0,854
Remoção Tape (RT)	77,5 [66,0 – 85,0]	79,5 [72,5 – 91,5]	0,095
Após 5min (A5)	76,5 [68,0 – 82,0]	79,0 [69,5 – 88,5]	0,464

ANEXO 22: Tabela de mediana e valor de p da variável Índice de Simetria (S.I.) para o sensor localizado na articulação lombo-sacral durante avaliação ao círculo entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável S.I.		Valor de P
	Avaliação controle	Avaliação tratamento	
Base (B)	1,12 [1,03 – 1,20]	1,08 [1,02 – 1,26]	0,799
Pélvico Externo (PEX)	1,10 [1,00 – 1,21]	1,04 [0,99 – 1,27]	0,274
Tape Bilateral (BIL)	1,08 [1,00 – 1,19]	1,13 [1,00 – 1,24]	0,064
Pélvico Interno (PIIn)	1,08 [1,00 – 1,19]	1,10 [0,99 – 1,23]	0,035
Remoção Tape (RT)	1,10 [0,97 – 1,13]	1,06 [1,00 – 1,22]	0,900
Após 5min (A5)	1,09 [0,97 – 1,18]	1,04 [0,97 – 1,15]	0,389

ANEXO 23: Tabela de mediana e valor de p da variável Diferença entre os movimentos descendentes (Mindiff) para o sensor localizado na articulação lombo-sacral durante avaliação ao círculo entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável MINDIFF		Valor de P
	Avaliação controle	Avaliação tratamento	
Base (B)	-5,5 [-14,0 – 1,0]	-5,0 [-10,5 – 0,0]	0,353
Pélvico Externo (PEX)	-6,0 [-11,0 – 4,0]	-4,0 [-11,5 – -1,5]	0,495
Tape Bilateral (BIL)	-4,0 [-10,0 – 4,0]	-6,5 [-13,0 – -2,0]	0,034
Pélvico Interno (PIIn)	-3,5 [-11,0 – 3,0]	-6,0 [-12,0 – 0,5]	0,020
Remoção Tape (RT)	-5,5 [-14,0 – 5,0]	-5,5 [-15,0 – 1,0]	0,597
Após 5min (A5)	-4,0 [-11,0 – 4,0]	-6,0 [-9,5 – -2,0]	0,130

ANEXO 24: Tabela de mediana e valor de p da variável Diferença entre os movimentos ascendentes (Maxdiff) para o sensor localizado na articulação lombo-sacral durante avaliação ao círculo entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável MAXDIFF		Valor de P
	Avaliação controle	Avaliação tratamento	
Base (B)	3,0 [-1,0 – 8,0]	1,0 [-2,5 – 9,5]	0,832
Pélvico Externo (PEX)	3,0 [-2,0 – 5,0]	2,5 [0,0 – 10,5]	0,246
Tape Bilateral (BIL)	2,0 [-1,0 – 8,0]	1,0 [-2,0 – 11,0]	0,932
Pélvico Interno (PIIn)	2,0 [-2,0 – 7,0]	2,0 [-2,0 – 9,0]	0,330
Remoção Tape (RT)	1,5 [-2,0 – 6,0]	0,5 [-2,0 – 6,5]	0,561
Após 5min (A5)	1,5 [-1,0 – 9,0]	0,5 [-4,5 – 7,5]	0,426

ANEXO 25: Tabela de mediana e valor de p da variável Diferença entre a Amplitude de Movimento Lateral da Articulação Lombo-sacral entre as passadas (H.H.D.) para o sensor localizado na articulação lombo-sacral durante avaliação ao círculo entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável HHD		Valor de P
	Avaliação controle	Avaliação tratamento	
Base (B)	-10,0 [-12,0 – 0,0]	-10,0 [-22,5 – 1,0]	0,246
Pélvico Externo (PEX)	-8,0 [-20,0 – -1,0]	-8,5 [-27,0 – 2,0]	0,306
Tape Bilateral (BIL)	-4,5 [-20,0 – 8,0]	-8,0 [-21,0 – 2,0]	0,044
Pélvico Interno (PIn)	-7,5 [-13,0 – 5,0]	-9,0 [-20,5 – -0,5]	0,030
Remoção Tape (RT)	-14,0 [-19,0 – 3,0]	-5,5 [-18,5 – -1,5]	0,639
Após 5min (A5)	-8,0 [-19,0 – 5,0]	-7,5 [-13,5 – 1,0]	0,669

ANEXO 26: Tabela de mediana e valor de p da variável Amplitude de Movimento da entre as passadas (ROM) para o sensor localizado na articulação lombo-sacral durante avaliação ao círculo entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável ROM (mm)		Valor de P
	Avaliação controle	Avaliação tratamento	
Base (B)	89,0 [81,0 – 99,0]	89,5 [81,5 – 104,5]	0,597
Pélvico Externo (PEX)	92,0 [81,0 – 100,0]	89,5 [84,0 – 105,0]	0,932
Tape Bilateral (BIL)	84,5 [81,0 – 101,0]	92,0 [84,5 – 104,5]	0,025
Pélvico Interno (PIn)	88,5 [83,0 – 102,0]	97,5 [84,5 – 103,5]	0,008
Remoção Tape (RT)	91,0 [83,0 – 99,0]	93,0 [85,5 – 103,0]	0,635
Após 5min (A5)	90,0 [84,0 – 102,0]	92,5 [85,0 – 104,5]	0,274

ANEXO 27: Tabela de mediana e valor de p da variável Índice de Simetria (S.I.) para o sensor localizado na Tuberosidade Coxal Direita durante avaliação ao círculo entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável S.I.		Valor de P
	Avaliação controle	Avaliação tratamento	
Base (B)	1,31 [0,98 – 1,40]	1,33 [0,88 – 1,40]	0,159
Pélvico Externo (PEX)	1,28 [1,10 – 1,41]	1,31 [0,88 – 1,42]	0,013
Tape Bilateral (BIL)	1,30 [1,02 – 1,39]	1,32 [0,98 – 1,40]	0,016
Pélvico Interno (PIn)	1,30 [1,01 – 1,40]	1,32 [0,96 – 1,37]	0,038
Remoção Tape (RT)	1,29 [1,05 – 1,41]	1,28 [0,98 – 1,45]	0,231
Após 5min (A5)	1,28 [1,04 – 1,41]	1,28 [0,82 – 1,42]	0,135

ANEXO 28: Tabela de mediana e valor de p da variável Diferença entre os movimentos descendentes (Mindiff) para o sensor localizado na Tuberosidade Coxal Direita durante avaliação ao círculo entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável MINDIFF		Valor de P
	Avaliação controle	Avaliação tratamento	
Base (B)	-23,0 [-34,0 – 0,0]	-21,0 [-37,0 – 13,0]	0,159
Pélvico Externo (PEX)	-23,0 [-33,0 – -9,0]	-20,0 [-31,5 – 14,0]	0,468
Tape Bilateral (BIL)	-19,5 [-33,0 – -1,0]	-23,0 [-33,0 – 5,5]	0,008
Pélvico Interno (PIIn)	-20,5 [-35,0 – -4,0]	-19,5 [-38,0 – 10,5]	0,306
Remoção Tape (RT)	-20,0 [-34,0 – 0,0]	21,5 [-36,5 – 7,5]	0,175
Após 5min (A5)	-19,5 [-33,0 – -3,0]	-18,0 [-36,5 – 17,0]	0,007

ANEXO 29: Tabela de mediana e valor de p da variável Diferença entre os movimentos ascendentes (Maxdiff) para o sensor localizado na Tuberosidade Coxal Direita durante avaliação ao círculo entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável MAXDIFF		Valor de P
	Avaliação controle	Avaliação tratamento	
Base (B)	12,0 [5,0 – 19,0]	14,0 [3,0 – 16,0]	0,099
Pélvico Externo (PEX)	12,0 [0,0 – 19,0]	15,0 [3,0 – 20,5]	0,015
Tape Bilateral (BIL)	12,0 [3,0 – 23,0]	13,5 [8,0 – 19,0]	0,090
Pélvico Interno (PIIn)	14,0 [1,0 – 21,0]	13,0 [2,0 – 17,5]	0,159
Remoção Tape (RT)	11,0 [4,0 – 24,0]	10,5 [2,0 – 20,0]	0,404
Após 5min (A5)	13,5 [6,0 -24,0]	12,0 [-3,0 – 19,5]	0,952

ANEXO 30: Tabela de mediana e valor de p da variável Amplitude de Movimento entre as passadas (ROM) para o sensor localizado na Tuberosidade Coxal Direita durante avaliação ao círculo entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável ROM (mm)		Valor de P
	Avaliação controle	Avaliação tratamento	
Base (B)	118,5 [103,0 – 129,0]	120,0 [102,5 – 137,0]	0,468
Pélvico Externo (PEX)	118,0 [107,0 – 130,0]	125,0 [100,5 – 136,0]	0,702
Tape Bilateral (BIL)	116,0 [104,0 – 128,0]	126,0 [101,0 – 142,0]	0,130
Pélvico Interno (PIIn)	116,0 [109,0 – 133,0]	125,0 [105,0 – 142,0]	0,099
Remoção Tape (RT)	123,5 [106,0 – 134,0]	123,0 [109,5 – 138,0]	0,670
Após 5min (A5)	120,5 [103,0 – 135,0]	124,5 [105,5 – 142,0]	0,274

ANEXO 31: Tabela de mediana e valor de p da variável Índice de Simetria (S.I.) para o sensor localizado na Tuberosidade Coxal Esquerda durante avaliação ao círculo entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável S.I.		Valor de P
	Avaliação controle	Avaliação tratamento	
Base (B)	0,80 [0,74 – 0,99]	0,79 [0,64 – 1,20]	0,369
Pélvico Externo (PEX)	0,78 [0,74 – 0,97]	0,86 [0,64 – 1,22]	0,927
Tape Bilateral (BIL)	0,80 [0,73 – 0,91]	0,80 [0,64 – 1,10]	0,832
Pélvico Interno (PIIn)	0,78 [0,70 – 0,89]	0,86 [0,67 – 1,18]	0,417
Remoção Tape (RT)	0,79 [0,73 – 0,93]	0,82 [0,66 – 1,08]	0,860
Após 5min (A5)	0,80 [0,73 – 0,87]	0,80 [0,68 – 1,22]	0,298

ANEXO 32: Tabela de mediana e valor de p da variável Diferença entre os movimentos descendentes (Mindiff) para o sensor localizado na Tuberosidade Coxal Esquerda durante avaliação ao círculo entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável MINDIFF		Valor de P
	Avaliação controle	Avaliação tratamento	
Base (B)	12,0 [-5,0 – 23,0]	14,0 [-16,0 – 28,5]	0,347
Pélvico Externo (PEX)	11,0 [-4,0 – 21,0]	6,5 [-22,5 – 28,5]	0,640
Tape Bilateral (BIL)	12,5 [-1,0 – 26,0]	12,0 [-12,5 – 28,5]	0,927
Pélvico Interno (PIIn)	14,5 [4,0 – 23,0]	9,5 [-13,0 – 26,0]	0,142
Remoção Tape (RT)	11,5 [-2,0 – 21,0]	13,5 [-11,0 – 25,5]	0,762
Após 5min (A5)	11,0 [3,0 – 25,0]	7,5 [-16,0 – 23,5]	0,890

ANEXO 33: Tabela de mediana e valor de p da variável Diferença entre os movimentos ascendentes (Maxdiff) para o sensor localizado na Tuberosidade Coxal Esquerda durante avaliação ao círculo entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável MAXDIFF		Valor de P
	Avaliação controle	Avaliação tratamento	
Base (B)	-6,0 [-14,0 – 1,0]	-6,5 [-13,0 – 7,0]	0,551
Pélvico Externo (PEX)	-9,0 [-15,0 – -4,0]	-5,5 [-15,5 – 9,0]	0,459
Tape Bilateral (BIL)	-8,0 [-14,0 – 0,0]	-9,5 [-18,0 – 2,0]	0,818
Pélvico Interno (PIIn)	-8,5 [-13,0 – -5,0]	-8,0 [-15,0 – 4,5]	0,517
Remoção Tape (RT)	-8,0 [-16,0 – 6,0]	-10,5 [-17,5 – 6,5]	0,804
Após 5min (A5)	-8,0 [-12,0 – 3,0]	-7,5 [-20,0 – 7,5]	0,188

ANEXO 34: Tabela de mediana e valor de p da variável Amplitude de Movimento entre as passadas (ROM) para o sensor localizado na Tuberosidade Coxal Esquerda durante avaliação ao círculo entre os grupos controle e tratamento.

Protocolos	Variável ROM (mm)		Valor de P
	Avaliação controle	Avaliação tratamento	
Base (B)	112,0 [106,0 – 127,0]	110,0 [99,5 – 137,0]	0,580
Pélvico Externo (PEX)	113,0 [104,0 – 126,0]	114,0 [106,0 – 133,5]	0,932
Tape Bilateral (BIL)	115,5 [104,0 – 122,0]	114,5 [107,5 – 137,0]	0,747
Pélvico Interno (PIIn)	116,5 [105,0 – 125,0]	115,0 [109,5 – 138,0]	0,766
Remoção Tape (RT)	114,0 [108,0 – 119,0]	117,5 [111,0 – 131,5]	0,119
Após 5min (A5)	115,5 [106,0 – 121,0]	116,0 [108,5 – 134,5]	0,296

CAPÍTULO 4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Frente aos resultados obtidos por este projeto, de forma geral foi possível avaliar os efeitos da aplicação de bandagens funcionais na fisioterapia e reabilitação equina.

A terapia abordada para tratamento de situações linfática e circulatória é muito usual na medicina veterinária, sendo necessário a correta avaliação do nível de comprometimento do local e também a causa. A ativação linfática e circulatória descrita para o método Kinesio Taping Equine, demonstrada nos animais até então em apenas um estudo científico em coelhos de 2003 e alguns relatos clínicos em equinos, apresentou resultado positivo em condições pós artroscopias femoro-tibio-patelares dos equinos, demonstrando uma opção viável de utilização desta terapia em condições hospitalares, com objetivo de acelerar a recuperação do animal.

A técnica se apresentou de fácil aplicação e viável em qualquer ambiente hospitalar ou clínico, sendo necessário um técnico qualificado para correta aplicação da terapia.

São necessários maiores estudos com controle de dor e principalmente que demonstrem o mecanismo de ação desta terapia frente a esta indicação terapêutica. Além de novos estudos, com aplicabilidade em outras articulações e quadros clínicos, são necessários estudos avaliando a viabilidade da terapia frente a diferentes espécies, a fim de avaliar a resposta em diferentes fisiologias e características dos animais.

Dentre a aplicação com função muscular, ainda há uma lacuna a ser estudada no futuro. Apesar de ser demonstrado que nos equinos houve alteração da biomecânica após aplicação das bandagens funcionais em membros pélvicos, com abordagem de facilitação muscular dos músculos Glúteo Médio e Bíceps Femoral, é necessário entender o efeito inverso promovido para a técnica de recrutamento de fibras, uma vez que a hipótese seria de maior força de propulsão e amplitude de movimento do membro com a aplicação da

bandagem, os resultados demonstram que esta técnica pode interferir de forma miofascial, alterando a biomecânica dos membros contralaterais, assim como demonstrado por Gusella e colaboradores.

Além de estudos complementares avaliando o real mecanismo de ação desta técnica, é necessário aprofundamento para se avaliar qual a abordagem correta para facilitação ou inibição muscular para o efeito esperado. Estudos avaliando o recrutamento de fibras, ativações metabólicas e neurológicas são necessárias para poder desvendar os efeitos da utilização de bandagens funcionais com ação musculares.

Outro ponto em destaque para este estudo inédito na área, é a necessidade de se avaliar qual o grau de comprometimento desta técnica para otimização da biomecânica, podendo ou não interferir na performance do animal, visto a discussão sobre a inclusão desta terapia na lista de proibições, sendo considerado doping pela Federação Equestre Internacional (FEI) em competições por ela regulamentada, sendo permitido apenas sua utilização durante a permanência do animal em baia.

Por fim, a terapia por bandagens funcionais se apresenta como promissora na medicina equina, com resultados positivos frente a controle de edemas e efeitos musculares, sem o questionamento de efeito placebo, promovendo alterações na biomecânica. Entretanto, ainda sendo necessário o correto entendimento do seu mecanismo de ação, podendo ser utilizado para treinamentos funcionais e reabilitação proprioceptiva dos equinos.