



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CURSO DE FISIOTERAPIA**

MAIELEN TEIXEIRA GONÇALVES

**INFLUÊNCIA DA TERAPIA MANUAL E DA FOTOBIMODULAÇÃO EM
PACIENTES COM DOR LOMBAR CRÔNICA**

Araranguá

2019

MAIELEN TEIXEIRA GONÇALVES

**INFLUÊNCIA DA TERAPIA MANUAL E DA FOTOBIMODULAÇÃO EM
PACIENTES COM DOR LOMBAR CRÔNICA**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Fisioterapia, da
Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito
parcial da disciplina de TCC II.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Marcio Marcolino.

Araranguá

2019

DEDICATÓRIA

Dedico este Trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida e meu guia a este caminho.

A minha família, Jaison de Melo Gonçalves e Menar de Melo Gonçalves que nunca mediram esforços e estiveram sempre ao meu lado durante toda esta caminhada. Aos dois, todo meu amor, carinho e gratidão.

Ao meu orientador, Professor Doutor Alexandre Márcio Marcolino, pelos ensinamentos e dedicação.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus, por ter me concedido a vida, coragem e saúde todos os dias para superar as dificuldades e seguir a diante.

A minha sogra Menar de Melo Gonçalves e meu esposo Jaison de Melo Gonçalves por todo apoio, compreensão, carinho e que nunca mediram esforços para que eu chegaste até aqui. A eles, todo meu amor e gratidão.

Ao meu pai Valmir Gonçalves, meu irmão Dariel Teixeira, minha tia Maria Nazaré, meus primos João da Silva Jr e Nicole Gonçalves Cypriano que sempre me incentivaram por essa busca constante de conhecimento.

Ao meu orientador, Professor Doutor Alexandre Márcio Marcolino pela dedicação, tempo, paciência e ensinamentos ao decorrer deste Trabalho.

A minha amiga Tayane Cristina Rigon Furtado, por caminhar junto a mim neste projeto e contribuir para realização do mesmo.

Aos meus queridos amigos Daiane, Tamyles, Graziela, Inaihá, Rafael e Tatyana por caminharem comigo nesta jornada e por fazerem os meus dias mais leves e alegres.

A Universidade Federal de Santa Catarina que me proporcionou momentos e ensinamentos que vou levar para sempre. Aos meus professores, deixo também meu agradecimento por tudo que aprendi com vocês.

A todos que de alguma forma contribuíram e fizeram parte deste percurso, muito obrigado.

EPÍGRAFE

*“A persistência é o caminho do êxito.”
Charles Chaplin*

RESUMO

Objetivo: Determinar a eficácia da fotobiomodulação ou da terapia manual associada a cinesioterapia no Tratamento de indivíduos com dor lombar crônica não específica.

Métodos: Vinte indivíduos homens e mulheres com dor lombar crônica não específica e idade entre 18 e 60 anos foram divididos aleatoriamente em dois grupos, com 10 indivíduos cada. O grupo terapia manual (TM) recebeu mobilizações vertebrais associado a um programa de exercícios e o grupo fotobiomodulação (FBM) recebeu laser de baixa intensidade com comprimento de onda de 830 nanômetros (nm) associado a um programa de exercícios, ambos durante 8 semanas. Foi realizada avaliação da dor percebida pela escala visual analógica (EVA), incapacidade lombar pelo questionário Oswestry, força e ativação muscular por meio da eletromiografia de superfície (EMG) antes e após o protocolo de Tratamento.

Resultados: Para a dor percebida o grupo TM obteve um resultado significativo ($p < 0,05$) quando comparado entre os grupos, já para força e ativação muscular quando comparado entre os grupos não houve resultados estatisticamente significativos ($p > 0,05$).

Conclusão: Com base em nossos resultados tanto a TM quando a FBM associado a cinesioterapia durante 8 semanas são eficazes para reduzir a dor, melhora do controle motor e estabilidade da coluna lombar em pacientes com dor lombar crônica não específica.

Palavras-chave: Dor lombar; Eletromiografia; Terapia Manual; Fotobiomodulação; Cinesioterapia.

ABSTRACT

Objective: The objective of this study was to determine the efficacy of photobiomodulation associated with kinesiotherapy and manual therapy associated with kinesiotherapy in the treatment of individuals with chronic nonspecific low back pain.

Methods: Twenty men and women with chronic nonspecific low back pain and age between 18 and 60 years were randomly divided into two groups, with 10 subjects each. The manual therapy (TM) group received vertebral mobilizations associated with an exercise program and the photobiomodulation (FBM) group received a low intensity laser with wavelength of 830 nanometers (nm) associated with an exercise program, both for 8 weeks. It was performed an evaluation of pain perceived by the visual analog scale (VAS), lumbar inability by the Oswestry questionnaire, muscle strength and activation through surface electromyography (EMG) before and after the treatment protocol.

Results: For the perceived pain the TM group had a significant result ($p < 0.05$) when compared between the groups, for pain, strength and muscle activation when compared between the groups, there were no statistically significant results ($p > 0.05$).

Conclusion: Based on our results both TM and FBM associated with kinesiotherapy for 8 weeks are effective in reducing pain, improving motor control and stability of the lumbar spine in patients with chronic nonspecific low back pain.

Keywords: Low back pain; Electromyography; Manual therapy; Photobiomodulation; Kinesiotherapy.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Fig. 1 Fluxograma dos participantes do estudo | 13 |
| Fig. 2 Relação da EVA pré e pós intervenção entre os grupos | 17 |
| Fig. 3A Valores do RMS obtidos através da eletromiografia de superfície dos músculos MLD = multífido direito, MLE = multífido esquerdo, TrA D = Transverso do abdômen direito e TrA E = Transverso do abdômen esquerdo no teste de sorensen na pré e pós-intervenção. Fig. 3B Valores da variação entre a avaliação inicial e final da ativação muscular durante o teste de sorensen (Δ RMS) | 18 |
| Fig. 4A Valores do RMS obtidos através da eletromiografia de superfície dos músculos MLD = multífid0s direito, MLE = multífido esquerdo, TrA D = Transverso do abdômen direito e TrA E = Transverso do abdômen esquerdo no teste de ponte lateral direita na pré e pós-intervenção entre os grupos. Fig. 4B Valores da variação entre a avaliação inicial e final da ativação muscular durante o teste de ponte lateral direita (Δ RMS)..... | 19 |
| Fig. 5A Valores do RMS obtidos através da eletromiografia de superfície dos músculos MD = multífid0s direito, ME = multífido esquerdo, TrA D = Transverso do abdômen direito e TrA E = Transverso do abdômen esquerdo no teste de ponte lateral esquerda na pré e pós-intervenção entre os grupos. Fig. 5B Valores da variação entre a avaliação inicial e final da ativação muscular durante o teste de ponte lateral esquerda (Δ RMS)..... | 20 |
| Fig. 6 Valores de quilograma força = Kgf no teste de CVIM pré e pós teste no grupo TM e FBM..... | 21 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 Parâmetros da fotobiomodulação laser | 15 |
| Tabela 2 Caracterização dos indivíduos que finalizaram a intervenção..... | 17 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ADM:** Amplitude de movimento;
- Ag/AgCl:** Prata/cloreto de prata;
- CEP:** Comitê de ética e pesquisa;
- cm:** centímetro;
- CVIM:** Contração Voluntária Máxima Isométrica;
- DL:** Dor Lombar;
- DLC:** Dor lombar crônica;
- EIAS:** Espinha Ilíaca Antero superior;
- EMG:** Eletromiografia;
- EVA:** Escala Visual Analógica;
- FBM:** Fotobiomodulação laser;
- GaAlAs:** Arseneto de Gálio Alumínio;
- IMC:** Índice de Massa Corporal;
- LARAL:** Laboratório de Avaliação e Reabilitação do Aparelho Locomotor;
- ML:** Multifido Lombar;
- MD:** Multifido direito;
- ME:** Multifido esquerdo;
- ODI:** Oswestry Disability Index (em português: Índice de Incapacidade Oswestry);
- RMS:** Root mean square;
- s:** segundo;
- SC:** Santa Catarina;
- TCLE:** Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;
- TM:** Terapia manual;
- TrA/OI:** Transverso do Abdômen/Oblíquo Interno;
- UFSC:** Universidade Federal de Santa Catarina;
- Δ:** Delta.

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 10 |
| 2 | MÉTODOS | 12 |
| 3 | ANÁLISE DOS DADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA..... | 16 |
| 4 | RESULTADOS | 16 |
| 5 | DISCUSSÃO | 21 |
| 6 | CONCLUSÃO | 25 |
| | REFERÊNCIAS..... | 26 |
| | ANEXO A – PARECER SUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA.. | 32 |
| | ANEXO B – NORMAS DA REVISTA..... | 34 |
| | APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO | 37 |
| | APÊNDICE B – PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS | 39 |

1 INTRODUÇÃO

Os distúrbios musculoesqueléticos são considerados as disfunções mais prevalentes nos países desenvolvidos. Dentre estes distúrbios podemos destacar a dor lombar (DL), sendo esta que se manifesta em maior escala, é definida como dor ou desconforto entre as margens das costelas inferiores e as pregas glúteas, podendo ser comumente acompanhada de dor ou sintomas neurológicos nos membros inferiores [2, 4, 43, 45]. Raramente uma causa específica da dor lombar pode ser identificada, assim, a maioria das lombalgias são denominadas de não específica. Apenas uma pequena proporção de pessoas possuem uma causa patológica definida, por exemplo, uma fratura vertebral, malignidade ou infecção [18].

A dor é a principal queixa e uma das principais causas de ausências no Trabalho, afetando a qualidade de vida, ocasionando incapacidade funcional e impossibilidade em realizar atividades de vida diária, resultando em altos custos econômicos para os sistemas de seguridade social e serviços de saúde. Além disso, a dor também ocasiona problemas socioeconômicos devido ao aumento das despesas relacionadas ao Tratamento e outros problemas relacionados com o bem estar psicológico deste indivíduo [8, 18, 20].

A DL é uma disfunção comum que afeta pessoas de todas as idades, é incomum na primeira década de vida, mas a prevalência aumenta acentuadamente durante a adolescência. Cerca de 40% dos jovens de 10 a 18 anos em países de alta, média e baixa renda relatam ter tido dor lombar. No Brasil, estima-se que 10 milhões de pessoas apresentam alguma deficiência associada à lombalgia e os dados sugerem que pelo menos 70% da população terá um episódio de dor ao longo da vida. Em todo o mundo, sua prevalência varia mais de 80% e destas, estima-se que 65% terão sintomas crônicos após um ano do início da DL na maioria dos países industrializados e devido a seus sintomas incapacitantes, a lombalgia pode ser considerada uma disfunção grave que leva a altos custos não apenas nos indivíduos, mas também na comunidade [4, 32, 46].

A DL parece estar relacionada a etiologia multifatorial com características biofísicas (idade, aptidão física), fatores psicossociais (estresse, ansiedade, condição socioeconômica e depressão) e fatores ocupacionais (Trabalho físico pesado, movimentos de rotação, inclinação e vibrações) e outros como excesso de peso, fraqueza muscular, alterações posturais, encurtamento e desequilíbrio da cadeia muscular [15, 23, 47, 49, 51].

A dor lombar inespecífica é muitas vezes associada a lesões musculoesqueléticas, alteração do controle da musculatura profunda local e na falha de ativação dos músculos do tronco que levam a instabilidade da coluna vertebral. A instabilidade é resultado de uma lesão

tecidual que torna o segmento mais fraco ou insuficientemente resistente, ou seja, com fraco controle muscular, por isso é sugerida como causa de desordens funcionais, como tensões e dor [19].

Em relação ao Tratamento, a fisioterapia Traz diversas terapias que podem ser utilizadas para Tratar a lombalgia pelo controle dos sintomas, minimizando a incapacidade e melhorando a qualidade de vida. Orientações de prática clínica recomendam a cinesioterapia como possível Tratamento da dor lombar [10, 11, 42, 52].

A cinesioterapia vem sendo constantemente recomendado como um Tratamento eficaz e de primeira linha, com o objetivo de melhorar a incapacidade, força, flexibilidade, amplitude de movimento (ADM) e também por reduzir a dor, influenciando o sistema inibitório endógeno [11, 26, 35, 47, 51]. Exercícios de estabilização lombar é um termo comum usado para abranger exercícios de tronco que são projetados para treinar a ativação coordenada de músculos do tronco, a fim de melhorar o suporte postural e a estabilidade da coluna lombar [1, 28, 41].

Além da cinesioterapia para DL, existem ainda modalidades como a fotobiomodulação laser ou ainda o uso de terapias manuais como possível Tratamento não farmacológico para DLC [3, 10, 11, 42, 52].

A fotobiomodulação laser é um Tratamento que consiste em uma fonte de luz de um único comprimento de onda eletromagnético, não invasivo, que atua através de reações não térmicas ou fotoquímicas para modificar a condição de tecidos danificados, estimulando o metabolismo celular, gerando efeitos terapêuticos como a regeneração dos tecidos, redução de inflamação, aumento significativo na microcirculação, ativa a angiogênese e estimula processos imunológicos e de regeneração nervosa. Além disso, tem um efeito analgésico através da estimulação de uma produção aumentada de endorfinas. Tem sido relatado sua ampla utilização para aliviar a dor causada por diferentes distúrbios musculoesqueléticos em condições agudas e crônicas, como a dor lombar [1, 3, 12, 17, 44].

A mobilização articular proposta por Maitland baseia-se na avaliação e Tratamento através de movimentos intervertebrais acessórios passivos póstero-anteriores aplicada em um segmento vertebral [8, 35, 36]. O conceito Maitland dividiu os movimentos realizados pelo terapeuta, em cinco graus. Do grau I ao grau IV, são movimentações passivas oscilatórias, com ritmos diferentes, o grau V, é de pequena amplitude e de alta velocidade [37, 40]. A analgesia é produzida pelo estímulo dos receptores periarticulares mecânicos, o que inibe os nociceptores, pois possuem impulsos nervosos mais lentos que o receptor mecânico. Isso gera uma resposta positiva dos sistemas descendentes de inibição da dor [40].

Deste modo, o objetivo deste estudo foi o de determinar a eficácia da fotobiomodulação associada a cinesioterapia versus terapia manual associada a cinesioterapia no Tratamento da dor lombar crônica não específica.

2 MÉTODOS

Estudo de caráter prospectivo que foi realizado no Laboratório de Avaliação e Reabilitação do Aparelho Locomotor (LARAL) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Campus Araranguá, durante o período de março de 2016 a junho de 2018, aprovada pelo comitê de ética e pesquisa (CEP) da Universidade Paulista - UNIP sob o número: CAAE Nº 41786014.6.0000.5512. Antes de qualquer procedimento metodológico os voluntários leram e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Os participantes foram recrutados através de meios de comunicação, como redes sociais e panfletos distribuídos pela cidade de Araranguá/SC.

20 indivíduos, homens e mulheres entre 18 e 60 anos com dor lombar não específica foram recrutados para este estudo. Os indivíduos foram incluídos se apresentassem sintomas de dor lombar com ou sem irradiação para os membros inferiores, com mais de três meses de sintomas. Os participantes foram excluídos se a lombalgia foi causada por lesões no sistema nervoso central ou periférico, fraturas em coluna vertebral, aqueles com dor lombar específicas (escoliose, espondilolistese, protrusão discal) ou ainda associados a bandeira vermelha (tumores, síndrome da cauda equina, infecções e aneurisma da aorta abdominal) [12, 24].

Inicialmente foram realizadas 44 avaliações em uma triagem prévia, a fim de selecionar os indivíduos com queixas de dor lombar, deste montante 21 indivíduos não foram incluídos, por não compareceram a avaliação N=3, por apresentarem algum item dos critérios de exclusão N=6 e 12 por indisponibilidade de tempo. Do total de avaliações 23 indivíduos foram selecionados e incluídos para participar do estudo, destes tivemos uma perda amostral de 3 indivíduos por não finalizaram a intervenção, a figura 1 demonstra o fluxograma dos participantes tratados e incluídos nesta pesquisa. Os selecionados foram randomizados em 2 grupos de intervenção, grupo TM = terapia manual e exercícios N=10 e grupo FBM = fotobiomodulação laser 830 nm e exercícios N=10. A randomização foi realizada de forma aleatória utilizando um envelope pardo com 23 papéis contendo os números 1 (grupo FBM) e 2 (grupo TM), no primeiro dia de atendimento o indivíduo retirou um papel do envelope selecionando-o para um dos grupos.

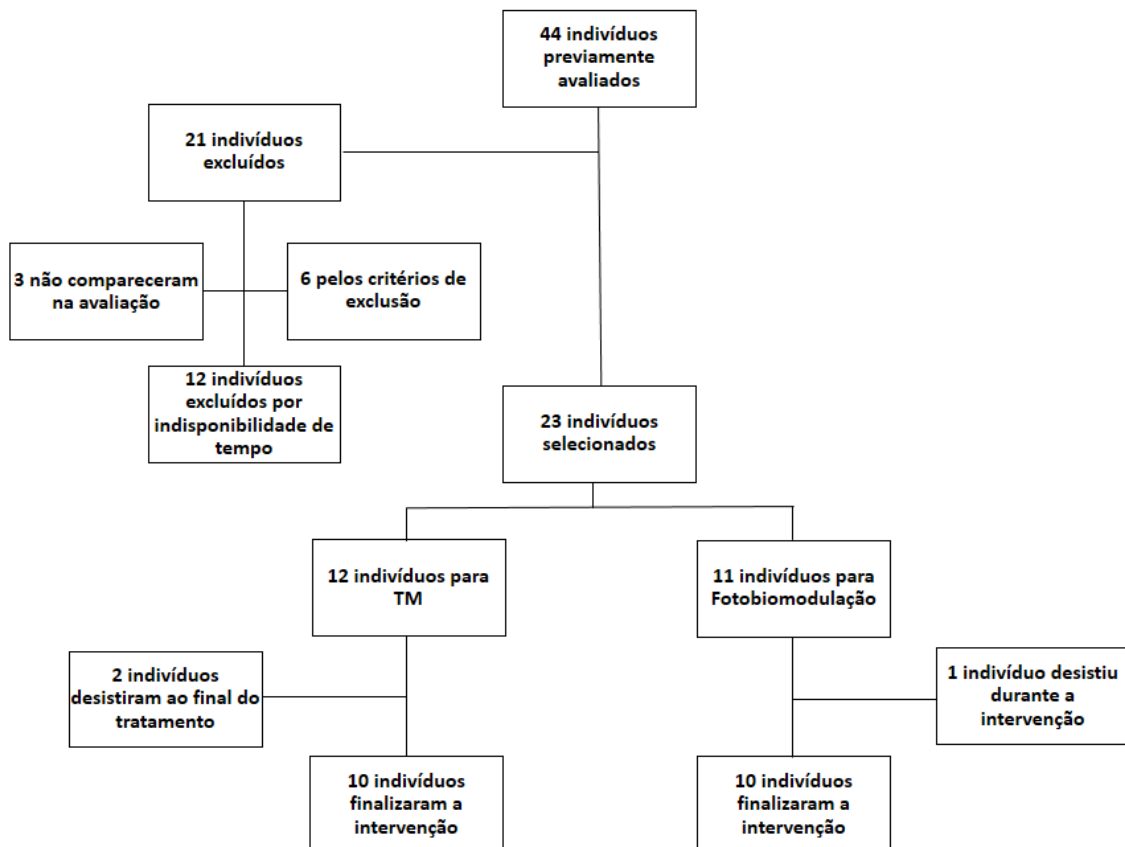


Fig. 1 Fluxograma dos participantes do estudo

Avaliação clínica

Todos os voluntários foram submetidos a uma avaliação antes e após os protocolos de Tratamento, esta era realizada de forma individual e por 2 avaliadores treinados. Nesta avaliação primeiramente eram coletados os dados pessoais, após realizado anamnese (prática de atividade física, doenças associadas, cirurgias prévias, Tratamento anterior para dor lombar, medicação, queixa principal, história da doença atual e pregressa, peso, altura e calculado o IMC), nível de dor (escala visual analógica – EVA) e também uma parte desta avaliação foi destinada a testes específicos para região lombar (Slump test, Laségue, Shober, Milgran, Nachlas, Hoover, teste em prono), teste de flexibilidade do terceiro dedo ao solo, teste de flexibilidade lateral direita e esquerda, resistência muscular isométrica através da ponte lateral direita e esquerda e sorensen, testes irritativos de T11 ao sacro e também a presença de pontos gatilhos nos músculos iliopsoas, quadrado lombar, piriforme, glúteos mínimo, médio e máximo, todos os testes e a observação da presença de pontos de tensão muscular, realizados

na avaliação inicial e final foi para caracterizar a amostra estudada. Além dos testes citados acima, foi realizada a aplicação do questionário Oswestry relacionado a incapacidade lombar.

Também foi realizado uma avaliação com eletromiografia de superfície com dois aparelhos da marca Miotec®, do modelo Miotool 400, com software para análise MiotecSuite 1.0, para avaliar os músculos Transverso do abdômen/obliquo interno (TrA/OI) e multífidos lombares (ML) com objetivo de observar o recrutamento de unidades motoras destes músculos.

Avaliação eletromiográfica

Antes de prosseguir com a coleta foi feito tricotomia e higienização do local com álcool 70% nos locais onde seriam posicionados os eletrodos. Os eletrodos utilizados foram do tipo descartáveis autoadesivos, confeccionado em espuma de polietileno e contato bipolar de Ag/AgCl (prata/cloreto de prata).

Para a coleta do sinal eletromiográfico foram acoplados 9 eletrodos de superfície, sendo dois pares de eletrodos de superfície nos músculos ML (dois centímetros a esquerda e a direita da vertebra L5) e dois pares sobre o TrA/OI (2 cm medial e 2 cm caudal da espinha íliaca anterossuperior direita e esquerda). Para cortar interferências um eletrodo de referência foi acoplado no processo estilóide da ulna. Um dinamômetro do tipo *STrain Gadge* foi acoplado ao eletromiógrafo a fim de mensurar a força de extensão do tronco exercida pelo voluntario [25, 29].

A avaliação eletromiográfica foi realizada em 3 momentos diferentes: Contração voluntaria isométrica máxima (CVIM) (1 coleta de 6 segundos), Posição de sorensen (3 coletas de 6 segundos) e Ponte lateral direita e esquerda (3 coletas de 8 segundos), em todos os testes um intervalo de 2 minutos foi permitido.

Protocolo de exercícios

O protocolo cinesioterapêutico teve ênfase no fortalecimento e estabilização da musculatura profunda do tronco e foi constituído por 12 exercícios, mas somente 8 exercícios foram executados durante cada atendimento e alguns foram modificados ao decorrer dos atendimentos, contemplando assim todos os exercícios. O protocolo foi composto por exercícios no solo, podendo o indivíduo durante os exercícios permanecerem em sedestação, decúbito dorsal, decúbito lateral, ventral e podendo progredir para posições em 4 apoios. Os voluntários realizaram 8 exercícios de 8 repetições e com progressões ao longo das semanas para 10 repetições.

Protocolo de Fotobiomodulação Laser

A Fotobiomodulação Laser de Arseneto de Gálio Alumínio (GaAlAs) e foi aplicado por um aparelho Laserpulse da marca Ibramed®, com feixe infravermelho, no modo de emissão contínua, com a caneta em contato direto, perpendicular a pele do indivíduo. Foram realizados 10 pontos na região lombar dos voluntários, a irradiação foi realizada na região dos forames vertebrais das 5 vértebras lombares bilateralmente [3, 22, 27]. Os parâmetros estão descritos na tabela 1.

| Parâmetros da Fotobiomodulação Laser | |
|--------------------------------------|------------------------|
| Área do feixe | 0,11 cm ² |
| Potência do Laser | 30 mW |
| Comprimento de onda | 830 nm |
| Densidade de potência | 0,27 W/cm ² |
| Densidade de energia por ponto | 32,4 J/cm ² |
| Energia por ponto | 3,6 J |
| Energia por sessão | 36 J |
| Energia total | 576 J |
| Tempo por ponto | 120 segundos |

Tabela 1 Parâmetros da fotobiomodulação laser

Protocolo de Terapia Manual

Os indivíduos do grupo de terapia manual foram submetidos a manobras de mobilização vertebral que variaram de acordo com o grau de dor do indivíduo avaliado, a manobra foi aplicada sobre o processo espinhoso das vértebras lombares, de L1 a L5, portanto, a mobilização foi realizada no segmento pré-determinado na avaliação, ou seja, a terapia manual foi realizada nas vértebras que o paciente relatou maior quadro algico. Foram realizadas 3 séries de 30 segundos para mobilizações grau I e II e 60 segundos para as mobilizações grau III e IV [7, 38, 39].

O protocolo de Tratamento para os grupos de Fotobiomodulação Laser e Terapia Manual foram realizados 2 vezes por semana (com um intervalo mínimo de 48 horas) com

duração de dois meses consecutivos (8 semanas), levando a um total de 16 atendimentos com duração de 50 minutos a 1 hora cada.

3 ANÁLISE DOS DADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise dos dados eletromiográficos foram realizados através do software *MatLab*® (MathWorks Inc., Natick, MA, EUA) e processados por meio de algoritmos desenvolvidos para esta avaliação.

Os dados foram passados com filtro passa-banda com frequências de corte de 20 a 500 Hz.

A normalização do sinal dos músculos multífido lateral direito e esquerdo e Transverso do abdômen/obliquo interno direito e esquerdo, foi determinada pelo pico do sinal na atividade realizada.

Inicialmente os dados foram submetidos ao teste Shapiro-Wilk para constatar a normalidade dos dados, após foi utilizado o teste *t-student*, com nível de significância $p < 0,05$.

Para a análise estatística dos dados foi utilizado o software *GraphPad Prisma*®, versão 8.0 (GraphPad Software, La Jolla California USA).

O Delta consiste na diferença entre a avaliação final menos a avaliação inicial, nos mostrando o quanto de variação houve entre as avaliações.

4 RESULTADOS

A caracterização dos indivíduos estão descritos na tabela 2, contendo 10 indivíduos em cada grupo ($n = 20$). Os 20 indivíduos que finalizaram o estudo foram de ambos os sexos, com idade média no grupo TM de 23,1 anos e no grupo Laser de 30,9 anos, o questionário de incapacidade de Oswestry no grupo TM com pontuação média de 9 resultando em incapacidade mínima e no grupo FBM com média de 12 resultando em incapacidade moderada. A maior parte da amostra obtida foi constituída por indivíduos estudantes.

| Caracterização da Amostra | | | | | |
|---------------------------|----|-------|----------|-----------------------------|----------|
| GRUPOS | N | SEXO | IDADE | IMC (Kg/m ²) | OSWESTRY |
| Terapia Manual | 10 | M = 5 | 23,1 | 24,88 | 9 (18%) |
| | | F = 5 | (±2,94) | (±3,60) | |
| Laser | 10 | M = 4 | 30,9 | 27,39 | 12 (24%) |
| | | F = 6 | (±10,63) | (±8,12) | |

IMC: índice de massa corporal; kg/m²: quilograma por metro quadrado

Tabela 2 Caracterização dos indivíduos que finalizaram a intervenção

Os dados referentes à dor lombar percebida pelo indivíduo estão apresentados na figura 2, e foi avaliada por meio da EVA. Quando comparada entre os grupos os dados apresentaram diferença significativa para o grupo TM após a intervenção ($p < 0,05$).

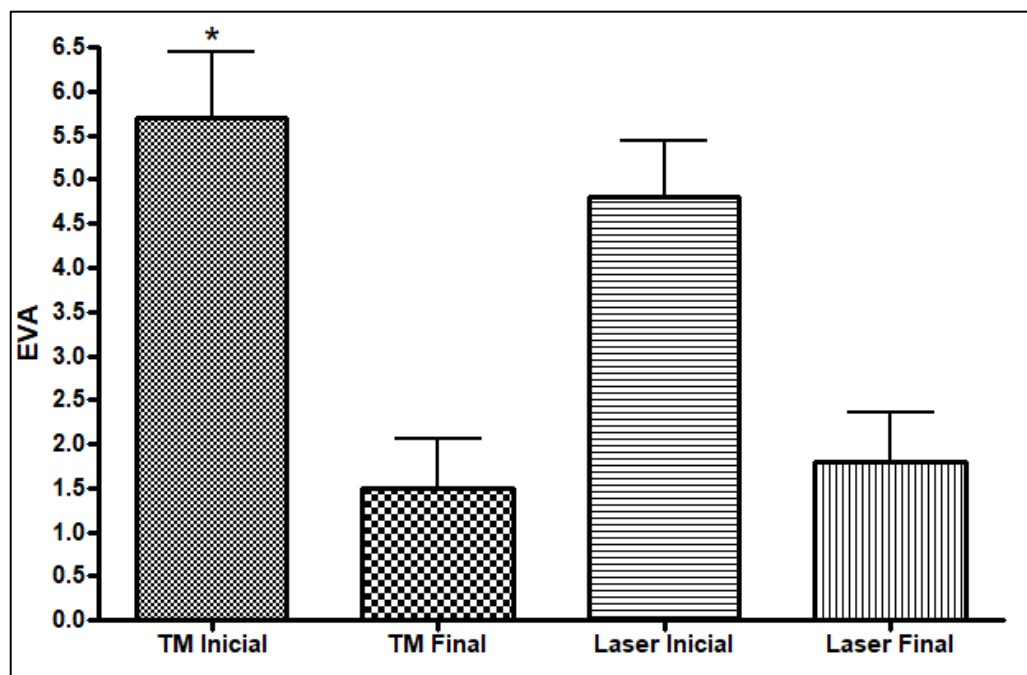


Fig. 2 Relação da EVA pré e pós intervenção entre os grupos

A ativação muscular de multifído direito e esquerdo e Transverso do abdômen direito e esquerdo durante a atividade na posição de Sorensen na avaliação de EMG estão expressos na figura 3A. Na atividade muscular destes músculos antes e após a intervenção comparado entre os grupos houve diminuição dos valores de RMS (Root Mean Square) para a maioria dos músculos após a intervenção, porém não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$). Na

figura 3B, estão contidos os valores delta (Δ) do RMS, ou seja, quanto variou a ativação muscular, mostrando que a maioria dos músculos diminuiu sua ativação, mas no grupo laser houve aumento da ativação do musculo Transverso do abdômen direito.

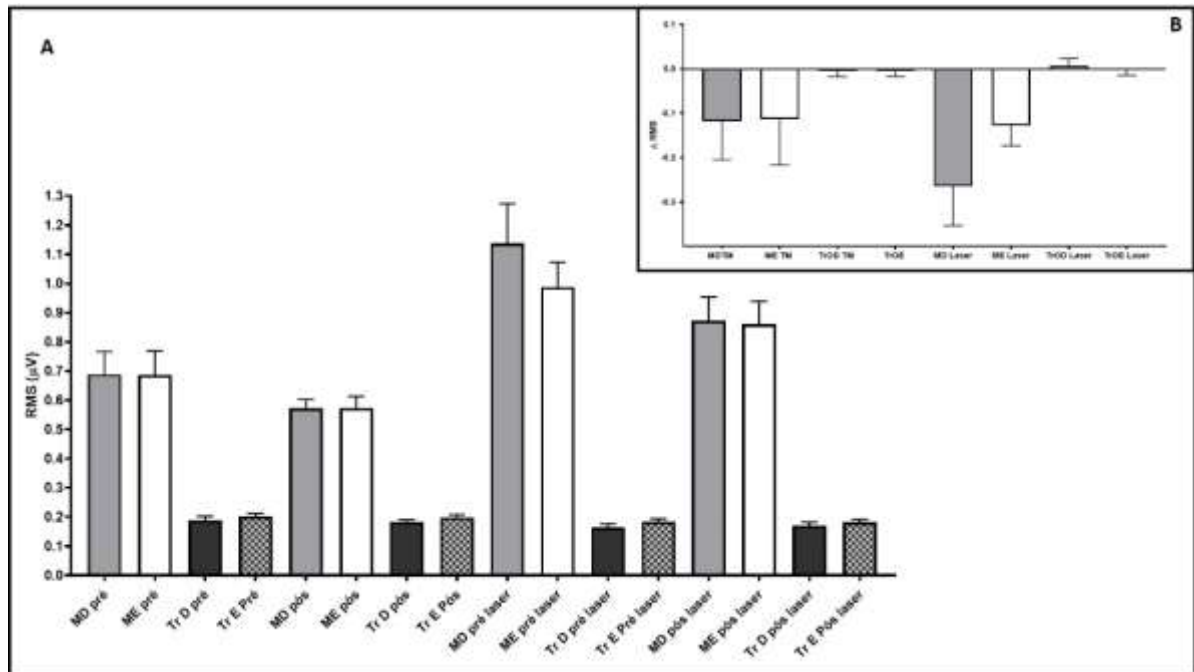


Fig. 3A Valores do RMS obtidos através da eletromiografia de superfície dos músculos MLD = multífido direito, MLE = multífido esquerdo, TrA D = Transverso do abdômen direito e TrA E = Transverso do abdômen esquerdo no teste de sorensen na pré e pós-intervenção. **Fig. 3B** Valores da variação entre a avaliação inicial e final da ativação muscular durante o teste de sorensen (Δ RMS)

A ativação muscular de multífido direito e esquerdo e Transverso do abdômen direito e esquerdo durante a atividade de EMG no teste de ponte lateral direita estão contidos na figura 4A. Em todos os músculos citados acima os valores não foram significativos ($p > 0,05$) comparado entre os grupos. Quando comparado intergrupo o grupo TM apresentou diferença significativa na ativação do músculo multífido esquerdo ($p < 0,05$). Na figura 4B estão contidos os valores de Δ de RMS dos músculos citados acima, mostrando diminuição da ativação muscular de MD, ME e TrA/OI, com aumento da ativação do musculo TrA/OI direito no grupo TM, já no grupo Laser houve redução da ativação muscular dos músculos ML direito e ML esquerdo e aumento da ativação dos músculos TrA/OI direito e esquerdo.

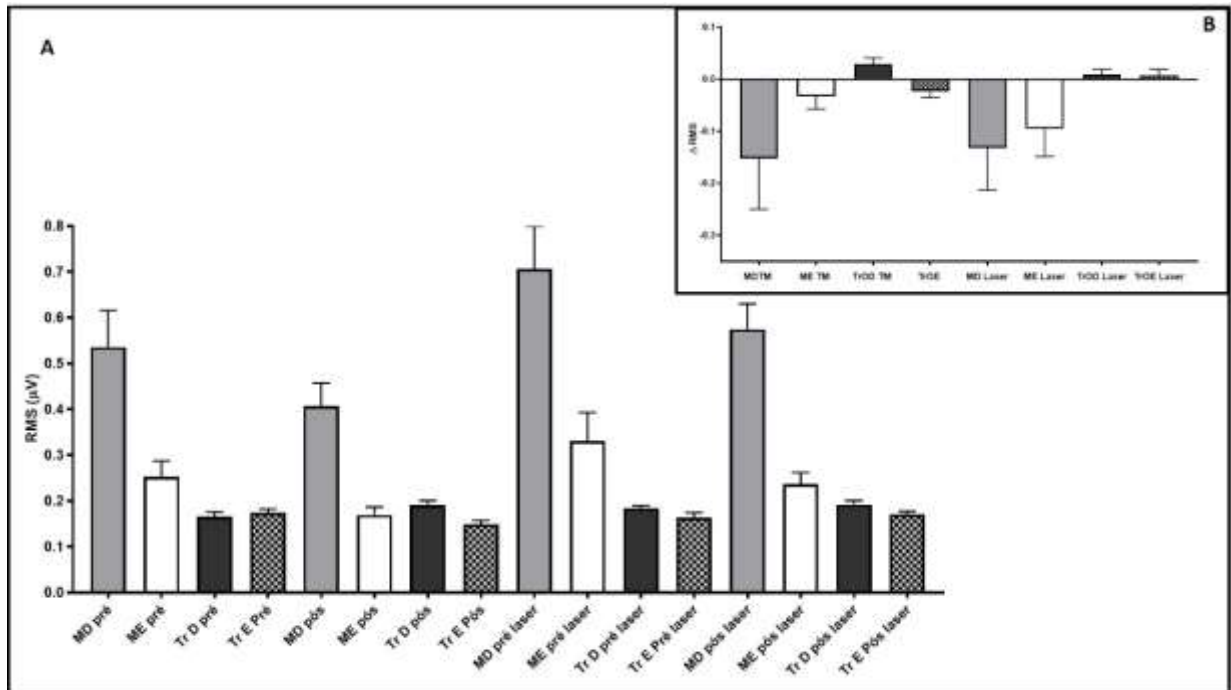


Fig. 4A Valores do RMS obtidos através da eletromiografia de superfície dos músculos MLD = multífidos direito, MLE = multífido esquerdo, TrA D = Transverso do abdômen direito e TrA E = Transverso do abdômen esquerdo no teste de ponte lateral direita na pré e pós-intervenção entre os grupos. **Fig. 4B** Valores da variação entre a avaliação inicial e final da ativação muscular durante o teste de ponte lateral direita (Δ RMS)

A ativação muscular de multífido e Transverso do abdômen direito e esquerdo durante a atividade EMG no teste de ponte lateral esquerda estão expressos na figura 5A. Na comparação da atividade muscular dos músculos citados não houve diferença significativa ($p > 0,05$) quando comparado entre os grupos pré e pós intervenção. Quando comparado intergrupos no grupo TM houve diferença significativa na ativação do músculo MD e no grupo Laser houve diferença significativa na ativação do músculo ME ($p < 0,05$). Na figura 5B estão contidos os valores de Δ de RMS dos músculos citados acima, mostrando diminuição da ativação muscular de MD e ME, com aumento da ativação do músculo Transverso do abdômen direito e esquerdo no grupo TM, já no grupo Laser houve redução da ativação muscular dos músculos MD, ME e Transverso do abdômen direito e aumento da ativação do músculo Transverso esquerdo.

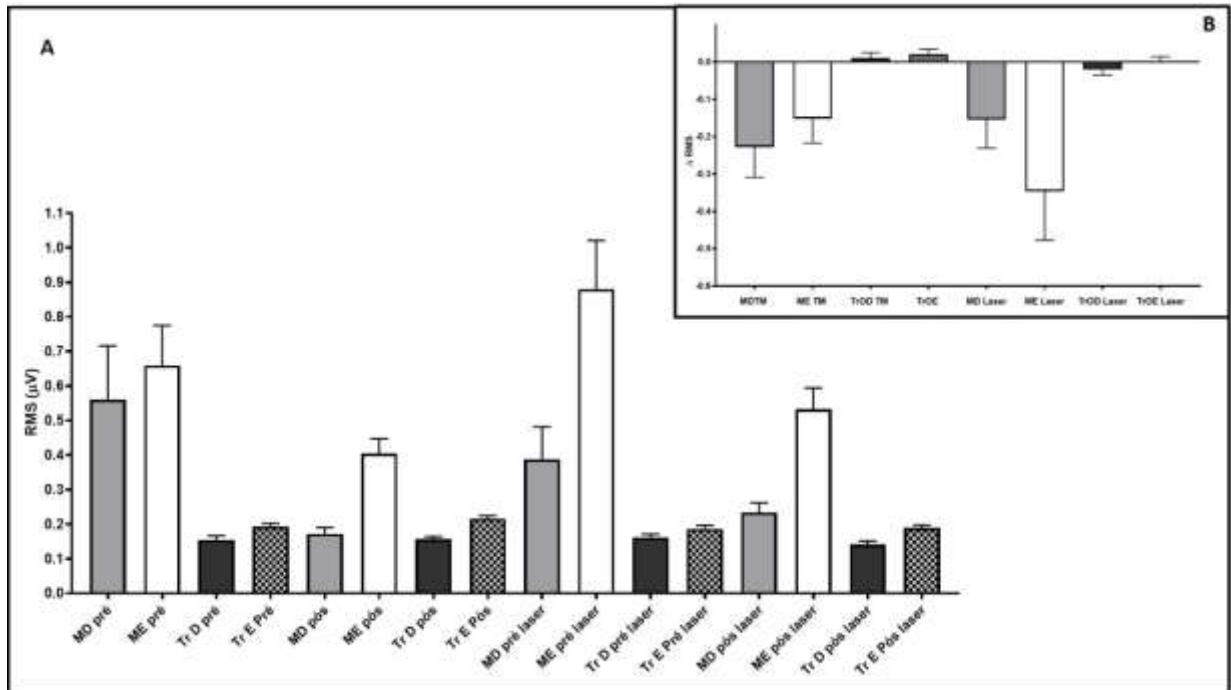


Fig. 5A Valores do RMS obtidos através da eletromiografia de superfície dos músculos MD = multífido direito, ME = multífido esquerdo, TrA D = Transverso do abdômen direito e TrA E = Transverso do abdômen esquerdo no teste de ponte lateral esquerda na pré e pós-intervenção entre os grupos. **Fig. 5B** Valores da variação entre a avaliação inicial e final da ativação muscular durante o teste de ponte lateral esquerda (Δ RMS)

A contração voluntária isométrica máxima na avaliação da EMG pré e pós intervenção entre os grupos está expressa na figura 6. Houve aumento do valor da força (Kgf) no teste comparado ao pré e pós intervenção, porém não apresentou diferença significativa comparada entre os grupos TM e FBM ($p > 0,05$).

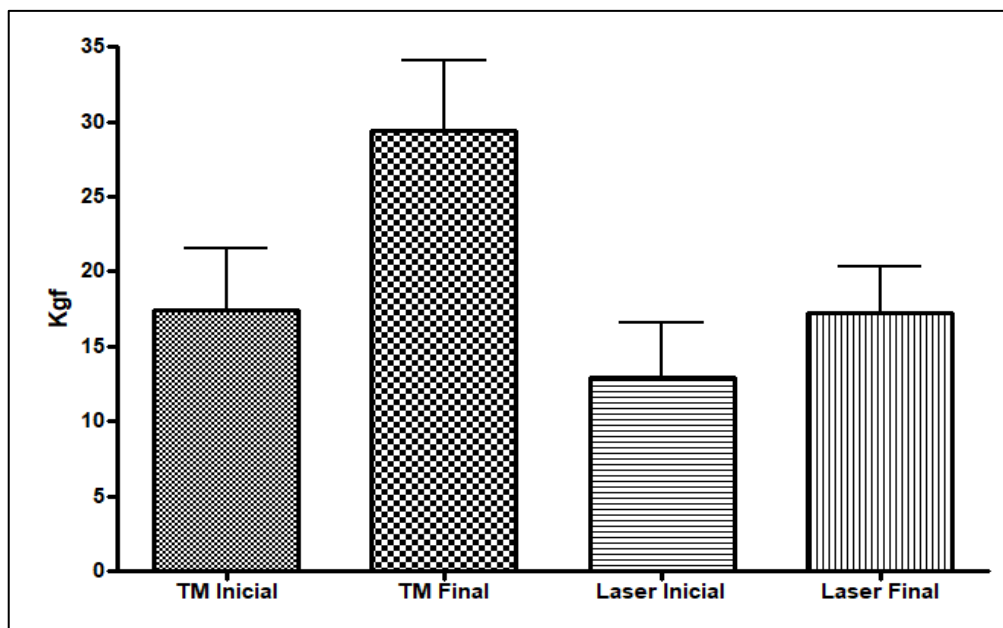


Fig. 6 Valores de quilograma força = Kgf no teste de CVIM pré e pós teste no grupo TM e FBM

5 DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi analisar e comparar a influência da terapia manual e da fotobiomodulação laser, associados a cinesioterapia, na dor, no teste CVIM e ativação muscular de ML e TrA/OI em indivíduos com dor lombar não específica após 8 semanas de intervenção, sendo realizado duas sessões por semana.

Na avaliação da dor, que é nosso desfecho primário observamos efeito positivo do grupo submetido a terapia manual. Quando observamos os parâmetros eletromiográficos, pode-se observar alteração na ativação muscular em ambos os grupos, porém sem diferença entre eles.

Na literatura há poucos estudos comparando os dois Tratamentos, ou seja, a terapia manual associada aos exercícios e a fotobiomodulação laser associada a exercícios. A maioria dos estudos compararam ou avaliaram a eficácia de somente uma intervenção.

COSTA et al (2009), avaliou 154 pacientes, com dor lombar crônica, que receberam doze sessões de exercício de controle motor ou placebo e foram conduzidos durante 8 semanas. Este estudo demonstrou que o exercício de controle motor produziu uma redução de dor persistente aos 12 meses, fornecendo evidências de que o exercício de controle motor foi melhor do que o placebo em pacientes com dor lombar crônica [9]. Nossos achados corroboram com esse resultado, já que os indivíduos tiveram redução da dor após 8 semanas de intervenção com

exercícios, indicando que esta intervenção pode ser considerada aliada ao Tratamento da dor lombar crônica para reduzir a intensidade da dor.

Um estudo controlado randomizado de 12 sessões de Tratamento, comparou dois grupos: grupo intervenção (método Maitland) e o grupo controle (exercícios terapêuticos), estes concluíram que tanto o Método Maitland quanto os exercícios, são eficazes para a redução do quadro algico em indivíduos com dor lombar crônica [21]. Em nosso estudo foi verificado que a mobilização vertebral associada a cinesioterapia foi eficaz para pacientes com dor lombar crônica, já que a associação destes dois métodos mostrou resultados estatisticamente significativos, quando comparados entre os grupos, sendo um método eficaz para redução do quadro algico.

BALTHAZARD et al. (2017) realizou uma pesquisa contendo quarenta e dois pacientes com DLC, distribuídos aleatoriamente em 2 grupos de Tratamento, receberam mobilização com exercícios e ultrassom placebo com exercícios, realizados durante 8 semanas. Este confirmou que o efeito analgésico da terapia manual para DLC seguido por exercícios ativos, reduz significativamente a incapacidade funcional e tende a uma diminuição na intensidade da dor, em comparação com um grupo controle [6]. Nossos achados corroboram com este estudo, onde nossa intervenção consistiu de TM associada a cinesioterapia, visto que a redução da dor neste grupo foi estatisticamente significativa, isto evidencia que o efeito analgésico da TM aliado aos exercícios é uma intervenção eficaz para diminuir o quadro algico nestes indivíduos.

DJAVID et al. (2017) realizaram estudo controlado randomizado com 61 participantes, esses foram alocados em 3 grupos de intervenção, um grupo recebeu apenas fotobiomodulação laser de baixa intensidade de GaAIs de 810 nm, um grupo recebeu fotobiomodulação laser e exercícios, e o terceiro grupo recebeu fotobiomodulação laser placebo e exercícios por 12 sessões. Não houve diferença entre grupos para qualquer medida de resultado após a intervenção de 6 semanas. No entanto, na terapia com laser e exercício, a dor reduziu mais do que na terapia com laser placebo e exercícios. Este estudo mostrou que a terapia a laser de baixa intensidade e o exercício obtêm melhores resultados do que o exercício sozinho na redução da dor em DLC [13]. Em nossos achados podemos observar que o grupo que recebeu fotobiomodulação não apresentou melhores resultados comparados com o grupo que recebeu TM, ambos os grupos diminuíram o quadro algico, mas somente o grupo TM apresentou significância, isso indica que para este desfecho a TM apresenta melhores resultados, podendo então ser indicada para estes indivíduos.

Um outro estudo prospectivo, randomizado, controlado por placebo, duplo-cego com 40 pacientes com dor aguda e crônica com Tratamento a laser, em 4 grupos de intervenção (grupo laser para dor aguda, placebo para dor aguda, laser para dor crônica e placebo para dor crônica). Os pacientes foram Tratados usando um fotobiomodulação laser de GaAlAs de 850 nm, por 3 semanas, 5 vezes por semana. Após o Tratamento, houve melhorias estatisticamente significativas na intensidade da dor nos 4 grupos de intervenção [14]. Em relação aos nossos dados, que não apresentaram resultados significativos na análise pré e pós intervenção, também pode-se observar uma diminuição na dor dos pacientes Tratados, essa diferença entre os resultados dos dois estudos pode ser pela frequência de Tratamento realizado, já que na presente pesquisa foram realizados 2 atendimentos semanais e no estudo de Doğan, Ay e Evcik (2017) foram realizados 5 vezes por semana, podendo este parâmetro ter influenciado nos resultados significativos relativos a dor.

A mínima diferença clínica importante tem sido sugerido para representar resultados estatisticamente não significativos comparados entre grupos de intervenção e está sendo utilizada para descrever melhor a relevância clínica dos resultados. Ela pode ser definida como a variação mínima de sintomas que é significativo para os pacientes. Para a dor esta sugerido que uma pontuação $\leq 1,5$ pontos da dor basal dos pacientes em uma escala numérica de intensidade da dor pode ser vista como clinicamente irrelevante e acima deste valor uma relevância clinica pode ser estimada [34, 33, 53]. Isto pode ser observado em nossa pesquisa, já que o grupo TM diminuiu a dor em 4 pontos e o grupo PBM em 3 pontos, indicando uma diferença clinica importante comparada a dor basal dos indivíduos.

Em relação à EMG para avaliação da ativação muscular dos músculos ML e TrA/OI nos testes de ponte lateral e sorensen, os resultados mostraram menor ativação muscular para ambos os grupos, embora não significativa quando comparada entre os grupos. Assim como no estudo de MACHADO et al. (2017) que utilizaram exercícios de pilates por 8 semanas e os resultados também indicaram diminuição na atividade muscular comparado ao pré e pós intervenção, os autores sugerem que houve uma melhora no controle motor, pois houve a necessidade de recrutar menos unidades motoras para realizar as atividades [36]. Nossos resultados foram similares a este, onde os indivíduos recrutaram menos unidades motoras na realização dos testes, podendo ter sido influenciados por uma melhora na estabilização muscular lombar, já que os voluntários realizaram um protocolo de exercícios específicos para o mesmo, assim influenciando na melhora no controle motor, esta resposta geralmente é esperada em indivíduos saudáveis sem dor.

Em outro estudo de 8 semanas de intervenção com dois grupos: um com exercícios de estabilidade e o outro com exercícios de equilíbrio, os resultados da avaliação com EMG mostraram que a atividade muscular do TrA/OI diminuiu e a atividade muscular de oblíquo externo e eretor da espinha aumentou no grupo de exercício de estabilidade. Este resultado sugere que outros músculos estão sendo ativados e coordenando junto ao oblíquo externo. Isso pode ser interpretado como um efeito da co-contração muscular apropriada como estratégia de controle motor, já que em indivíduos com dor lombar ocorre um desequilíbrio na musculatura estabilizadora de tronco, deste modo resultando em redução da dor e aumento da função [30]. Em nosso estudo também encontramos um aumento na ativação do Transverso do abdômen para o teste de sorensen e ponte lateral em ambos os grupos, indicando uma ativação maior destas fibras para realizar o movimento, não somente da musculatura extensora, havendo um equilíbrio e distribuição apropriada da ativação muscular, gerando uma maior estabilidade lombar.

Segundo o estudo de BAE et al. (2018) que teve como objetivo analisar o exercício assistido utilizando um dispositivo de treinamento em comparação com o exercício convencional de estabilização do tronco em 12 sessões. Em ambos os grupos houve diferenças estatisticamente significativas ao nível de ativação do oblíquo externo comparado com o reto abdominal [5]. Ao observar nossos dados, constatamos que também ocorreu uma maior ativação do músculo Transverso do abdômen, indicando uma mudança no padrão de ativação, onde houve ativação simultânea do Transverso do abdômen juntamente com múltiplos para realização da atividade, ocorrendo distribuição da ativação entre os grupos musculares, exibindo um maior equilíbrio entre esses músculos comparados ao pré e pós intervenção.

Segundo KLIZIENE et al. (2017) em seu estudo relataram que o exercício de estabilização da coluna de 16 semanas foi um método de treinamento eficiente, com mudanças significativas na força isométrica máxima dos extensores de tronco e na resistência muscular abdominal. Diferenças entre os pré e pós testes de força abdominal e lombar mostraram-se maiores no grupo de exercício em relação ao grupo controle [31]. Em estudos anteriores [16, 50] que também analisaram a força antes e após um protocolo de exercícios, demonstraram um aumento significativo da força dos músculos extensores de tronco. Os achados em nosso estudo mostraram que a força dos músculos extensores da coluna aumentou comparado pré e pós intervenção na realização do CVIM em ambos os grupos, mas não houve diferença entre os grupos. Isto indica que o protocolo de intervenção foi efetivo, já que os exercícios propostos são específicos para a musculatura de CORE, neste sentido deduzimos que houve melhora da força muscular, do controle motor e aumento da estabilização lombar.

Em relação ao controle motor existente na região lombar, algumas evidências anteriores sugerem a capacidade do sistema nervoso central em regular a atividade muscular agonista-antagonista, que pode estar prejudicada em pessoas com dor lombar crônica, o que pode levar a uma desarmonia na ativação dos músculos superficiais e profundos responsáveis pelo movimento e estabilização da coluna lombar respectivamente, assim o aumento da co-contração muscular do tronco pode estar prejudicada, reduzindo a qualidade do movimento e aumentando a carga compressiva na coluna. Isto pode refletir no controle das forças atuantes na coluna lombar [18, 50].

Neste sentido podemos salientar algumas limitações deste estudo, a não avaliação do Onset e da co-contração dos músculos atuantes na coluna lombar, baixo número de participantes e a não realização de um grupo controle.

6 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos nesta pesquisa, podemos concluir que um programa de exercícios associado a terapia manual ou a fotobiomodulação laser durante 8 semanas são eficazes para redução do quadro algico, pois apesar do grupo TM apresentar resultados significativos na dor comparado ao grupo FBM, o grupo FBM também pode ser considerado através da mínima diferença clínica importante, pois diminuiu em 3 pontos na EVA quando comparado a EVA basal.

Aos parâmetros eletromiográficos, pois apresentaram uma maior força de tronco, diminuição da atividade muscular de multífidos e aumento da atividade de Transverso do abdômen/obliquo interno, levando a uma redistribuição apropriada da ativação entre os grupos musculares, assim exibindo um equilíbrio na ativação muscular, melhora do controle motor e maior estabilidade da região lombar comparados pré e pós intervenção em indivíduos com dor lombar crônica não específica. Isso sugere que as duas intervenções são eficazes e podem ser indicadas para Tratamento destes pacientes.

REFERÊNCIAS

1. ALAYAT, Mohamed Salaheldien Mohamed et al. Long-term effect of high-intensity laser therapy in the treatment of patients with chronic low back pain: a randomized blinded placebo-controlled trial. **Lasers In Medical Science**, [s.l.], v. 29, n. 3, p.1065-1073, 2 nov. 2013. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-013-1472-5>.
2. ALLEGRI, Massimo et al. ‘Omics’ biomarkers associated with chronic low back pain: protocol of a retrospective longitudinal study. **Bmj Open**, [s.l.], v. 6, n. 10, p.1-8, out. 2016.
3. AY, Saime; DOĞAN, Şebnem Koldaş; EVCİK, Deniz. Is low-level laser therapy effective in acute or chronic low back pain? **Clinical Rheumatology**, [s.l.], v. 29, n. 8, p.905-910, 23 abr. 2010. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s10067-010-1460-0>.
4. AZEVEDO, Daniel Camara et al. Movement System Impairment-Based Classification Treatment Versus General Exercises for Chronic Low Back Pain: Randomized Controlled Trial. **Physical Therapy**, [s.l.], v. 98, n. 1, p.28-39, jan. 2018.
5. BAE, Cho-rong et al. Effects of assisted sit-up exercise compared to core stabilization exercise on patients with non-specific low back pain: A randomized controlled trial. **Journal Of Back And Musculoskeletal Rehabilitation**, [s.l.], v. 31, n. 5, p.871-880, 25 out. 2018. IOS Press. <http://dx.doi.org/10.3233/bmr-170997>.
6. BALTHAZARD, Pierre et al. Manual therapy followed by specific active exercises versus a placebo followed by specific active exercises on the improvement of functional disability in patients with chronic non specific low back pain: a randomized controlled trial. **Bmc Musculoskeletal Disorders**, [s.l.], v. 13, n. 1, p.1-10, 28 ago. 2012. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2474-13-162>.
7. CALONEGO CA e REBELATTO J R. Comparação entre a aplicação do método Maitland e da terapia convencional no Tratamento de lombalgia aguda. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos v.6, n.2, p.97-104. 2002.
8. CHOI, Jioun et al. The Effects of Manual Therapy Using Joint Mobilization and Flexion-distraction Techniques on Chronic Low Back Pain and Disc Heights. **J. Phys. Ther. Sci, Republic Of Korea**, v. 26, n. 8, p.1259-1262, jan. 2014.
9. COSTA, Leonardo O.p. et al. Motor Control Exercise for Chronic Low Back Pain: A Randomized Placebo-Controlled Trial. **Physical Therapy**, Australia, v. 89, n. 12, p.1275-1286, dez. 2009.

10. COTLER, Howard B. The Use of Low Level Laser Therapy (LLLT) For Musculoskeletal Pain. *Moj Orthopedics & Rheumatology*, [s.l.], v. 2, n. 5, p.01-16, 9 jun. 2015. **MedCrave Group, LLC**. <http://dx.doi.org/10.15406/mojor.2015.02.00068>.
11. CRUZ-DÍAZ, David et al. The effectiveness of 12 weeks of Pilates intervention on disability, pain and kinesiophobia in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, [s.l.], v. 32, n. 9, p.1249-1257, 13 abr. 2018. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0269215518768393>.
12. DELITTO, Anthony et al. Low Back Pain. *Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, [s.l.], v. 42, n. 4, p.1-81, abr. 2012. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy (JOSPT)**. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2012.42.4.a1>.
13. DJAVID, Gholamreza Esmaeeli et al. In chronic low back pain, low level laser therapy combined with exercise is more beneficial than exercise alone in the long term: a randomised trial. **Australian Journal Of Physiotherapy**, Austrália, v. 53, p.155-160, fev. 2017.
14. DOĞAN, Şebnem Koldaş; AY, Saime; EVCİK, Deniz. The effects of two different low level laser therapies in the treatment of patients with chronic low back pain: A double-blinded randomized clinical trial. **Journal Of Back And Musculoskeletal Rehabilitation**, [s.l.], v. 30, n. 2, p.235-240, 2 mar. 2017. IOS Press. <http://dx.doi.org/10.3233/bmr-160739>.
15. DORTA, Haron Silva. relationship between the ischiotibial and paravertebral muscles and low back pain. **Coluna/columna**, [s.l.], v. 15, n. 3, p.241-243, set. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1808-185120161503137772>.
16. ELFIVING, Britt; DEDERING, Åsa; NÉMETH, Gunnar. Lumbar muscle fatigue and recovery in patients with long-term low-back trouble – electromyography and health-related factors. *Clin Biomech*, 2003.
17. FARIVAR, Shirin; MALEKSHAHABI, Talieh; SHIARI, Reza. Biological Effects of Low Level Laser Therapy. **Journal Of Lasers In Medical Sciences**, [s.l.], v. 5, n. 2, p.58-63. 2014.
18. FERREIRA, Larissa Cavichioli Mendes et al. Associação entre recrutamento de músculos abdominais com desfechos clínicos e risco prognóstico em indivíduos com dor lombar crônica não específica: estudo preliminar. **Fisioterapia e Pesquisa**, [s.l.], v. 23, n. 1, p.45-51, mar. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1809-2950/14560723012016>.

19. FILHO, JARBAS MELO et al. Lumbopelvic stabilization musculature analysis in young subjects with and without low back pain. **Fisioter Mov.** v.26, n.3, p. 587-594. jul/set.2013.
20. FRANÇA, Verônica Leonor; KOERICH, Micheline Henrique Araújo da Luz; NUNES, Guilherme S. Sleep quality in patients with chronic low back pain. **Fisioterapia em Movimento**, [s.l.], v. 28, n. 4, p.803-810, dez. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-5150.028.004.ao17>.
21. GAMA M, et al. Eficácia do Método Maitland no Tratamento da Dor Lombar Crônica em Estudantes de Fisioterapia, 2016.
22. GUR, Ali et al. Efficacy of low power laser therapy and exercise on pain and functions in chronic low back pain. **Lasers In Surgery And Medicine**, [s.l.], v. 32, n. 3, p.233-238, 25 fev. 2003. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/lsm.10134>.
23. HARTVIGSEN, Jan et al. What low back pain is and why we need to pay attention. **The Lancet**, [s.l.], v. 391, n. 67, p.2356-2368, jun. 2018.
24. HEBERT, Jeffrey J. et al. Subgrouping Patients With Low Back Pain. **Sports Health: A Multidisciplinary Approach**, [s.l.], v. 3, n. 6, p.534-542, 23 ago. 2011. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1941738111415044>.
25. HERMENS H, Freriks B, Merletti R, Stegeman D, Blok J, Rau G et al. European recommendations for surface electrography. [S.l.]: Roessingh Research and Development; 1999.
26. HIPTON, Edward A. Physical Therapy Approaches in the Treatment of Low Back Pain. **Pain And Therapy**, [s.l.], p.01-11, 18 set. 2018. **Springer Nature America, Inc.** <http://dx.doi.org/10.1007/s40122-018-0105-x>.
27. HUANG, Zeyu et al. The effectiveness of low-level laser therapy for nonspecific chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis. **Arthritis Research & Therapy**, [s.l.], v. 17, n. 1, p.01-08, dez. 2015. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1186/s13075-015-0882-0>.
28. IVERSEN, Vegard Moe et al. Resistance Training in addition to multidisciplinary rehabilitation for patients with chronic pain in the low back: Study protocol. **Contemporary Clinical Trials Communications**, [s.l.], v. 6, p.115-121, jun. 2017. **Elsevier BV**. <http://dx.doi.org/10.1016/j.conctc.2017.04.001>.
29. JASSI, Fabrício José. Análise do comportamento eletromiográfico dos músculos estabilizadores primários e a relação com a capacidade física funcional de indivíduos

- assintomáticos. Dissertação (Mestrado) - **Curso de Pós-graduação em Fisioterapia, Universidade Estadual Paulista**, Presidente Prudente, 2010.
30. KIM, Dae-hyun; KIM, Tae-ho. Comparison of the effects of stability exercise and balance exercise on muscle activity in female patients with chronic low back pain. **Journal Of Exercise Rehabilitation**, [s.l.], v. 14, n. 6, p.1053-1058, 27 dez. 2018. Korean Society of Exercise Rehabilitation. <http://dx.doi.org/10.12965/jer.1836438.219>.
 31. KLIZIENE, Irina et al. Effects of a 16-week Pilates exercises Training program for isometric trunk extension and flexion strength. **Journal of Bodywork & Movement Therapies**, n. 21, 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.06.005>.
 32. KNOX, Michael F. et al. Anticipatory and compensatory postural adjustments in people with low back pain: a systematic review and meta-analysis. **The Spine Journal**, [s.l.], p.01-16, jun. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.spinee.2018.06.008>.
 33. KOVACS, Francisco M et al. Minimum detectable and minimal clinically important changes for pain in patients with nonspecific neck pain. **Bmc Musculoskeletal Disorders**, [s.l.], v. 9, n. 1, 10 abr. 2008. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2474-9-43>.
 34. LAIMI, Katrai et al. Effectiveness of myofascial release in treatment of chronic musculoskeletal pain: a systematic review. **Clinical Rehabilitation**, [s.l.], v. 32, n. 4, p.440-450, 28 set. 2017. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0269215517732820>.
 35. MACEDO, Luciana Gazzi et al. Predicting Response to Motor Control Exercises and Graded Activity for Patients With Low Back Pain: Preplanned Secondary Analysis of a Randomized Controlled Trial. **Physical Therapy**, [s.l.], p.1543-1555, jul. 2014.
 36. MACHADO, Pâmela Maiara et al. Effectiveness of the Pilates method for individuals with nonspecific low back pain: clinical and electromyographic aspects. *Motriz*, Rio Claro, v.23, n.4, 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-6574201700040009>.
 37. MAITLAND GD, BANKS K, ENGLISH K, HENGEVELD E. Manipulação vertebral de Maitland. 6. ed. Rio de Janeiro: **Medsa**, 2003.
 38. MAITLAND GD, HENGEVELD E, BANKS K, ENGLISH K. Maitland's vertebral manipulation, 7.ed. Philadelphia: **Elsevier Butterworth Heinemann**, 2007.
 39. MAITLAND GD, HENGEVELD E, BANKS K, ENGLISH K. Maitland's vertebral manipulation, 7.ed. Philadelphia: **Elsevier Butterworth Heinemann**, 2007.

40. MAITLAND, Geoff et al. Maitland Manipulação vertebral. 7.ed. Rio de Janeiro: **Elsevier** 2007.
41. MIYAMOTO, Gisela Cristiane et al. Cost-effectiveness of exercise therapy in the treatment of non-specific neck pain and low back pain: a systematic review with meta-analysis. **British Journal Of Sports Medicine**, [s.l.], p.1-11, 20 abr. 2018. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2017-098765>.
42. MIYAMOTO, Gisela Cristiane et al. Different doses of Pilates-based exercise therapy for chronic low back pain: a randomised controlled trial with economic evaluation. **British Journal Of Sports Medicine**, [s.l.], v. 52, n. 13, p.859-868, 10 mar. 2018. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2017-098825>.
43. JAMIL et al. Pilates improves pain, function and quality of life in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, [s.l.], v. 29, n. 1, p.59-68, 25 jun. 2015.
44. NAYAK, Subhashree; DINDA, Agnimitra. Lower level laser therapy for pain management: an integrative review. **Caribbean Journal Of Science And Technology**, [s.l.], v. 13, n. 1, p.744-751, 2015.
45. OLIVEIRA, Crystian B. et al. Clinical practice guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care: an updated overview. *European Spine Journal*, [s.l.], p.01-13, 3 jul. 2018. **Springer Nature**. <http://dx.doi.org/10.1007/s00586-018-5673-2>.
46. OLIVEIRA, Isadora Orlando de et al. Prevalence and reliability of treatment-based classification for subgrouping patients with low back pain. *Journal Of Manual & Manipulative Therapy*, [s.l.], v. 26, n. 1, p.36-42, 5 jul. 2017. **Informa UK Limited**. <http://dx.doi.org/10.1080/10669817.2017.1350328>.
47. PARDO, Gema Bodes et al. Pain Neurophysiology Education and Therapeutic Exercise for Patients With Chronic Low Back Pain: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. **Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation**, [s.l.], v. 99, n. 2, p.338-347, fev. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2017.10.016>.
48. PRANATA, Adrian et al. Lumbar extensor muscle force control is associated with disability in people with chronic low back pain. **Clinical Biomechanics**, n.46, 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2017.05.004>.
49. RODRIGUES-DE-SOUZA, Daiana P. et al. Differences in pain perception, health-related quality of life, disability, mood, and sleep between Brazilian and Spanish people with chronic non-specific low back pain. **Brazilian Journal Of Physical Therapy**,

- [s.l.], v. 20, n. 5, p.412-421, out. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0175>.
50. ROSSI, Denise Martineli et al. Rate of force development and muscle activation of trunk muscles in women with and without low back pain: A case-control study. **Physical Therapy in Sport**, n. 26, 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2016.12.007>.
51. SEARLE, Angela et al. Exercise interventions for the treatment of chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. **Clinical Rehabilitation**, [s.l.], v. 29, n. 12, p.1155-1167, 13 fev. 2015. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0269215515570379>.
52. SHAHVARPOUR, Ali et al. Trunk postural balance and low back pain: Reliability and relationship with clinical changes following a lumbar stabilization exercise program. **Gait & Posture**, [s.l.], v. 61, p.375-381, mar. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.02.006>.
53. UCH, Johan N. S. et al. Effect of Radiofrequency Denervation on Pain Intensity Among Patients With Chronic Low Back Pain. **Jama**, [s.l.], v. 318, n. 1, p.68-75, 4 jul. 2017. American Medical Association (AMA). <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2017.7918>.

ANEXO A – PARECER SUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA

UNIVERSIDADE PAULISTA -
UNIP - VICE-REITORIA DE
PESQUISA E PÓS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: LASERTERAPIA DE BAIXA INTENSIDADE E TERAPIA MANUAL NO TRATAMENTO DE PACIENTES COM DOR LOMBAR

Pesquisador: Alexandre Marcio Marcolino

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 41786014.6.0000.5512

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE PAULISTA - UNIP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.041.755

Data da Relatoria: 12/03/2015

Apresentação do Projeto:

Adequado.

Objetivo da Pesquisa:

Adequado.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Adequados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Assunto de interesse na área de Fisioterapia.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Respeitam os princípios éticos e legais.

Recomendações:

Não existe.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto adequado para aprovação.

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Rua Dr. Barcelos, 1212

Bairro: Vila Clementino

CEP: 04.028-002

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)5588-4090

Fax: (11)5588-4075

E-mail: cep@unip.br

UNIVERSIDADE PAULISTA -
UNIP - VICE-REITORIA DE
PESQUISA E PÓS



Continuação do Processo: 1.041.735

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

SAO PAULO, 29 de Abril de 2015

Assinado por:
MENDEL ABRAMOWICZ
(Coordenador)

Endereço: Rua Dr. Barreto, 1212

Bairro: Vila Clementino

CEP: 04.028-002

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)5586-4000

Fax: (11)5586-4073

E-mail: cep@unip.br

ANEXO B – NORMAS DA REVISTA

Lasers in Medical Science

Submissão de manuscrito

A submissão de um manuscrito implica: que o trabalho descrito não tenha sido publicado antes; que não está sob consideração para publicação em nenhum outro lugar; que sua publicação foi aprovada por todos os coautores, se houver, bem como pelas autoridades responsáveis - tacitamente ou explicitamente - no instituto onde o Trabalho foi realizado. O editor não será considerado legalmente responsável por eventuais reclamações de compensação.

Folha de rosto

A página de título deve incluir:

- O nome do (s) autor (es)
- Um título conciso e informativo
- A (s) afiliação (ões) e endereço (s) do (s) autor (es)
- O endereço de e-mail e o (s) número (s) de telefone do autor correspondente
- Se disponível, a ORCID de 16 dígitos do (s) autor (es)

Resumo

Por favor, forneça um resumo estruturado de 150 a 250 palavras que deve ser dividido nas seguintes seções:

- Objetivo (declarando os principais propósitos e questão de pesquisa)
- Métodos
- Resultados
- Conclusões

Palavras-chave

Por favor, forneça 4 a 6 palavras-chave que podem ser usadas para fins de indexação.

Formatação de texto

- Os manuscritos devem ser enviados no Word.
- Use uma fonte normal e simples (por exemplo, Times Roman de 10 pontos) para o texto.
- Use itálico para ênfase.
- Use a função de numeração automática de páginas para numerar as páginas.
- Não use funções de campo.
- Use paradas de tabulação ou outros comandos para recuos, não a barra de espaço.
- Use a função de tabela, não planilhas, para criar tabelas.

- Salve seu arquivo no formato docx (Word 2007 ou superior) ou no formato doc (versões mais antigas do Word).

Cabeçalhos

Por favor, não use mais do que três níveis de títulos exibidos.

Abreviaturas

Abreviaturas devem ser definidas na primeira menção e usadas consistentemente a partir de então.

Notas de rodapé

- As notas de rodapé podem ser usadas para fornecer informações adicionais, que podem incluir a citação de uma referência incluída na lista de referências. Eles não devem consistir apenas de uma citação de referência, e nunca devem incluir os detalhes bibliográficos de uma referência. Eles também não devem conter números ou tabelas.
- Notas de rodapé para o texto são numeradas consecutivamente; aqueles para tabelas devem ser indicados por letras minúsculas sobrescritas (ou asteriscos para valores de significância e outros dados estatísticos). Notas de rodapé para o título ou os autores do artigo não recebem símbolos de referência.
- Sempre use notas de rodapé em vez de notas de fim.

Agradecimentos

- Agradecimentos de pessoas, subvenções, fundos, etc. devem ser colocados em uma seção separada na página de título. Os nomes das organizações de financiamento devem ser escritos por extenso.

Citação

- As citações de referência no texto devem ser identificadas por números entre colchetes.

Lista de referência

A lista de referências deve incluir apenas Trabalhos que são citados no texto e que foram publicados ou aceitos para publicação. Comunicações pessoais e obras inéditas só devem ser mencionadas no texto. Não use notas de rodapé ou notas de fim como substituto de uma lista de referências.

As entradas na lista devem ser numeradas consecutivamente.

Tabelas

- Todas as tabelas devem ser numeradas usando algarismos arábicos.
- As tabelas devem sempre ser citadas em texto em ordem numérica consecutiva.
- Para cada tabela, forneça uma legenda da tabela (título) explicando os componentes da tabela.

- Identifique qualquer material publicado anteriormente, fornecendo a fonte original na forma de uma referência no final da legenda da tabela.
- As notas de rodapé das tabelas devem ser indicadas por letras minúsculas sobrescritas (ou asteriscos para valores de significância e outros dados estatísticos) e incluídas abaixo do corpo da tabela.

Numeração de Figuras

- Todas as figuras devem ser numeradas usando algarismos arábicos.
- As figuras devem ser sempre citadas em texto em ordem numérica consecutiva.
- As partes da figura devem ser indicadas por letras minúsculas (a, b, c, etc.).
- Se um apêndice aparecer em seu artigo e contiver uma ou mais figuras, continue a numeração consecutiva do texto principal. Não numere os números do apêndice, "A1, A2, A3, etc." Os números em apêndices on-line (material suplementar eletrônico) devem, no entanto, ser numerados separadamente.

Legenda das figuras

- Cada figura deve ter uma legenda concisa descrevendo com precisão o que a figura descreve. Inclua as legendas no arquivo de texto do manuscrito, não no arquivo de figura.
- As legendas das figuras começam com o termo Fig. Em negrito, seguido pelo número da figura, também em negrito.
- Nenhuma pontuação deve ser incluída após o número, nem qualquer pontuação deve ser colocada no final da legenda.
- Identifique todos os elementos encontrados na figura na legenda da figura; e use caixas, círculos, etc., como pontos de coordenadas em gráficos.
- Identifique o material publicado anteriormente, fornecendo a fonte original na forma de uma citação de referência no final da legenda da figura.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Universidade Federal de Santa Catarina
Campus Araranguá

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Caro Participante:

Gostaríamos de convidá-lo a participar como voluntário da pesquisa intitulada Laserterapia de baixa Intensidade e Terapia Manual no Tratamento de Pacientes com Dor Lombar que se refere a um projeto de Graduação, o qual pertence ao Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC.

Os objetivos deste estudo serão investigar a influência da utilização da laserterapia de baixa intensidade, da terapia manual e da realização de exercícios físicos no tratamento de pacientes com dor lombar, sem que seja necessário o uso de medicamentos ou de cirurgia. Os resultados contribuirão para melhora da funcionalidade e da qualidade de vida dos voluntários.

Sua forma de participação consiste no comparecimento nas sessões que serão realizadas no laboratório de Mecanoterapia da UFSC / Campus Jardim das Avenidas e/ou no Laboratório de Avaliação e Reabilitação do Aparelho Locomotor / Campus Mato Alto – Araranguá/SC.

Seu nome não será utilizado em qualquer fase da pesquisa, o que garante seu anonimato, e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os voluntários.

Não será cobrado nada, não haverá gastos e não estão previstos ressarcimentos ou indenizações.

Considerando que toda pesquisa oferece algum tipo de risco, nesta pesquisa o risco pode ser avaliado como: Mínimo.

São esperados os seguintes benefícios imediatos da sua participação nesta pesquisa:

Melhora no quadro de dor, melhora das condições funcionais e conseqüentemente melhora da qualidade de vida.

Gostaríamos de deixar claro que sua participação é voluntária e que poderá recusar-se a participar ou retirar o seu consentimento, ou ainda descontinuar sua participação se assim o preferir, sem penalização alguma ou sem prejuízo ao seu cuidado.

Desde já, agradecemos sua atenção e participação e colocamo-nos à disposição para maiores informações.

Você ficará com uma cópia deste Termo e em caso de dúvida(s) e outros esclarecimentos sobre esta pesquisa você poderá entrar em contato com o pesquisador principal Alexandre Marcio Marcolino, Rua Pedro João Pereira, 150, CEP: 88905-120 – Araranguá – SC / Campus Mato Alto.

Eu _____ (nome do participante e número de documento de identidade) confirmo que o pesquisador principal explicou-me os objetivos desta pesquisa, bem como, a forma de participação. As alternativas para minha participação também foram discutidas. Eu li e compreendi este Termo de Consentimento, portanto, eu concordo em dar meu consentimento para participar como voluntário desta pesquisa.

Local e data: Araranguá, de de 20

(Assinatura do sujeito da pesquisa ou representante legal)

(Assinatura da testemunha para casos de sujeitos analfabetos, semianalfabetos ou portadores de deficiências auditiva, visual ou motora).

Eu, Alexandre Marcio Marcolino, obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido do sujeito da pesquisa ou representante legal para a participação na pesquisa.

(Alexandre Marcio Marcolino – Tel.: 3721-6448 e 16 99723-4580)

APÊNDICE B – PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS

Exercícios da 1ª à 4ª semana

1 - Alongamento da coluna para frente (spine stretch forward)



2 - Alongamento do gato (cat stretch)



3 - Alongamento de uma perna (single leg stretch)



4 - Chute com uma perna (single-leg kick)



5 - Chute com duas pernas (double-leg kick)



6 - Uma perna para cima e para baixo (one leg up and down)



Exercícios da 4ª à 6ª semana

Foram mantidos os exercícios da 1ª à 4ª semana e excluído os exercícios 4 e 6, acrescentando outros quatro novos exercícios, que estão abaixo.

7 - Chutes laterais para frente e para trás (side kicks)



8 - Chutes para cima e para baixo (side kicks)



9 - Ponte (pelvic curl)



10 - Rotação de tronco na posição supino (spine twist supine)



Exercícios da 6ª à 8ª semana

Foram mantidos os exercícios da 4ª à 6ª semana e excluído os exercícios 7 e 8, acrescentando outros dois novos exercícios, que estão abaixo.

11 - Natação (swimming)



12 - Pedalada (crisscross)

