



PROGRAMA
DE CIÊNCIAS
DA REABILITAÇÃO

CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA - UNISUAM

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências da Reabilitação

Mestrado Acadêmico em Ciências da Reabilitação

LUCILEIA VENANCIO DOS SANTOS

**A LIBERAÇÃO DIAFRAGMÁTICA E O *THRUST* TORÁCICO
CONTRIBUEM PARA A MELHORIA DA FUNÇÃO MUSCULAR
INSPIRATÓRIA E DA PRESSÃO PLANTAR DE HOMENS E
MULHERES TREINADOS?**

RIO DE JANEIRO-RJ

2021

Autorizo a reprodução e a divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio, convencional ou eletrônico, para fins de estudo e de pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pelo Sistema de bibliotecas e
informação – SBI - UNISUAM

615.836 Santos, Lucileia Venancio dos
S2371 A liberação diafragmática e o thrust torácico contribuem para a melhoria da função muscular inspiratória e da pressão plantar de homens e mulheres treinados? / Lucileia Venancio dos Santos. – Rio de Janeiro, 2021.
83p.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação). Centro
Universitário Augusto Motta, 2021.

1. Força Muscular Inspiratória. 2. Plataforma de Baropodometria.
3. Diferença de Sexo. I. Título.

CDD 22.ed.

LUCILEIA VENANCIO DOS SANTOS

**A LIBERAÇÃO DIAFRAGMÁTICA E O *THRUST* TORÁCICO
CONTRIBUEM PARA A MELHORIA DA FUNÇÃO MUSCULAR
INSPIRATÓRIA E DA PRESSÃO PLANTAR DE HOMENS E
MULHERES TREINADOS?**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, do Centro Universitário Augusto Motta, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Linha de Pesquisa: Avaliação Funcional em Reabilitação.

Orientador: Alex Souto Maior Alves.

RIO DE JANEIRO– RJ

2021

LUCILEIA VENANCIO DOS SANTOS

**A LIBERAÇÃO DIAFRAGMÁTICA E O *THRUST* TORÁCICO
CONTRIBUEM PARA A MELHORIA DA FUNÇÃO MUSCULAR
INSPIRATÓRIA E DA PRESSÃO PLANTAR DE HOMENS E
MULHERES TREINADOS?**

Aprovado em: 21 de setembro de 2021.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Alex Souto Maior – Orientador

Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



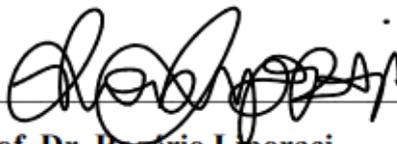
Prof. Dr. Leandro A. Calazans Nogueira

Centro Universitário Augusto Motta - UNISUAM



Prof. Dr. Júlio Guilherme

Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ



Prof. Dr. Rogério Liporaci

Universidade de São Paulo - USP

Rio de Janeiro, 2021.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por toda minha trajetória e pela oportunidade de ter acesso ao Programa *Stricto Sensu* em Ciências da Reabilitação da UNISUAM. À toda minha família e em especial minha mãe, Alzira Venâncio, que me permitiu sair de casa aos 12 anos do interior do Estado do Pará para a capital Belém para trilhar o meu caminho suave no Judô, aconselhando-me que não me dedicasse somente ao esporte, mas sobretudo aos estudos. Ao Professor e Sensei, Luis Vassalli, por ter me acolhido em sua família e por ter incentivado a continuidade da minha educação, além dos treinos no tatame. Agradeço ao Francisco Gemaque pela bolsa-atleta no Colégio Impacto que me preparou para o ingresso no curso de Educação Física na Universidade Estadual do Pará (UEPA). Ao Professor e Sensei, Alfredo Dornelles, que me proporcionou uma bolsa-atleta na Universidade Gama Filho (UGF) no Rio de Janeiro, onde realizei o sonho de estudar e ser atleta desta Instituição. Ao meu amigo de infância, Jackson Barros e família, por terem me recebido de portas abertas em sua casa, me abrigando nas noites frias de Curitiba-PR, onde cursei as disciplinas deste curso.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Alex Souto Maior, pela paciência, por superar minhas expectativas, por ter suportado a minha ansiedade de principiante, por ter lido e corrigido meus capítulos, por ter concedido a honra de utilizar seus instrumentos de pesquisa e coletar os dados em seu Centro de Treinamento A&D e por me tranquilizar e auxiliar na mudança do Projeto na fase final. Ao meu Coordenador, Prof. Dr. Artur Menezes, que sempre esteve disponível para auxiliar nas diversas dúvidas no decorrer do curso. Aos Professores Drs. Agnaldo Lopes, Gustavo Leporace, Leandro Calazans, Júlio Guilherme e Rogério Liporaci por terem participado da minha banca examinadora e por terem compartilhado seus conhecimentos, pelo simples compromisso com a ciência e pesquisa. A todos os Professores que fizeram parte deste Programa e aos responsáveis das Instituições UNISUAM e INSPIRAR que juntos nos proporcionaram um ensino de qualidade através de um corpo docente de alto gabarito e uma infraestrutura excepcional. Aos meus colegas de turma, oriundos de vários Estados e graduados em diversas áreas da saúde, que compartilharam vários encontros e muito aprendizado, sempre com carinho e respeito.

A minha grande amiga, Deise Peixoto, que escutou todos os meus desabafos e encorajou-me nos momentos difíceis.

E por último, a todos os meus alunos que me compreenderam e me incentivaram até o final.

EPÍGRAFE

**“Quando verificares com tristeza que nada sabes, terás feito teu primeiro
progresso no aprendizado”.**

(Jigoro Kano)

RESUMO

A LIBERAÇÃO DIAFRAGMÁTICA E O *THRUST* TORÁCICO CONTRIBUEM PARA A MELHORIA DA FUNÇÃO MUSCULAR INSPIRATÓRIA E DA PRESSÃO PLANTAR DE HOMENS E MULHERES TREINADOS?

Introdução: As técnicas de terapia manual (TM) são consideradas um método eficaz para avaliação e tratamento das desordens do sistema musculoesquelético na prática clínica. No entanto, estudos sobre o uso e a eficácia dessas técnicas na função respiratória e estabilidade corporal em indivíduos treinados ainda são escassos na literatura.

Objetivo: O objetivo desta investigação foi comparar as diferenças na força muscular inspiratória e na distribuição da pressão plantar entre homens e mulheres praticantes de exercícios resistidos pós-terapia manual.

Métodos: Foram selecionados 30 participantes (15 homens e 15 mulheres) que atenderam aos critérios de elegibilidade. Todos os participantes eram praticantes de exercícios resistidos e foram submetidos a duas avaliações em teste de força muscular inspiratória e duas avaliações de plataforma baropodométrica (condições estáticas) pré e pós-terapia manual no músculo diafragma (MTDM) e *thrust* na coluna torácica (TST), respectivamente. Todos os testes foram realizados em uma única sessão de avaliação para avaliar a pressão inspiratória máxima (MIP), pico de fluxo inspiratório (PIF), área de superfície plantar (cm²), distribuição de pressão plantar (%), pico de pressão máxima e pressão média (kgf/cm²).

Resultados: A ANOVA de duas vias mostrou uma melhora significativa de MIP e do PIF ($p < 0,003$) em homens e mulheres pós-terapia manual. Em relação à condição de estabilidade, foi observada diferença significativa ($p < 0,001$) na área de superfície plantar (cm²) entre o grupo masculino vs. feminino pré e pós-terapia manual. Mas, as mulheres apresentaram aumento e diminuição significativos no antepé ($p < 0,01$) e retopé direito ($p < 0,03$) após a terapia manual, respectivamente.

Conclusão: Esses achados confirmaram o aumento de MIP e PIF em homens e mulheres pós-terapia manual. Além disso, o pé direito feminino apresentou aumento na superfície plantar e a distribuição da superfície plantar revelou aumento e diminuição do antepé e retopé pós-terapia manual, respectivamente. Esses dados contribuem para o entendimento qualitativo e quantitativo das diferenças sexuais na força muscular inspiratória e condição de estabilidade com o uso da terapia manual.

Palavras-chave: força muscular inspiratória; plataforma de baropodometria; diferença de sexo.

ABSTRACT

DO THE DIAFRAGMA RELEASE AND THE TORACIC THRUST CONTRIBUTE TO IMPROVEMENT OF INSPIRATIONAL MUSCLE FUNCTION AND PLANTER PRESSURE IN TRAINED MEN AND WOMEN?

Introduction: Manual therapy techniques (MT) are considered an efficient method for the assessment and treatment of disorders of the musculoskeletal system in clinical practice. However, studies on the use and effectiveness of these techniques on respiratory function and body stability in trained individuals are still scarce in the literature.

Objective: The purpose of this investigation was to compare differences in inspiratory muscle strength and plantar pressure distribution between males and females practitioners of resistance exercise post-manual therapy.

Methods: Thirty participants were selected (15 males and 15 females) that complied with the eligibility criteria. All participants were practitioners of resistance exercise and underwent two evaluations in inspiratory muscle strength test and two evaluations baropodometry platform (static conditions) pre and post-manual therapy in diaphragm muscle (MTDM) and thoracic spine thrust (TST), respectively. All tests were performed in a single assessment session to assess maximal inspiratory pressure (MIP), peak inspiratory flow (PIF), plantar surface area (cm²), plantar pressure distribution (%), maximum peak pressure, and mean pressure (kgf/cm²).

Results: The two-way ANOVA showed a significant improved of the MIP and PIF ($p < .003$) in male and female post-manual therapy. In relation to stability condition, significant difference ($p < .001$) was observed in plantar surface area (cm²) between males vs. females group pre and post-manual therapy. But females showed significant increase and decrease in right forefoot ($p < .01$) and hindfoot ($p < .03$) post-manual therapy, respectively.

Conclusion: These finding confirm increase of the MIP and PIF in males and females post-manual therapy. In addition, right foot female showed increase plantar surface area and distribution of the plantar surface area revealed an increase and decrease in forefoot and hindfoot post-manual therapy, respectively. These data contribute to the qualitative and quantitative understanding of sex differences in inspiratory muscle strength and stability condition with using of the manual therapy.

Keywords: inspiratory muscle strength; baropodometry plataform; sex difference.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Pg.
FIGURA 1. Visão transversal da coluna torácica (destacada em verde).	16
FIGURA 2. Imagem representativa da vértebra torácica (T2).	17
FIGURA 3. Estrutura individual da vértebra e a área destacada (azul e verde) referem-se aos discos intervertebrais.	18
FIGURA 4. Músculos eretores da coluna (segmento torácico).	19
FIGURA 5. Imagem representativa dos músculos transversoespinhais.	20
FIGURA 6. Imagem representativa do músculo diafragma.	23
FIGURA 7. Imagem representativa dos músculos intercostais internos (paraesternais) e externos.	24
FIGURA 8. Músculo esternocleidomastóideo.	25
FIGURA 9. Músculos escalenos (anterior, médio e posterior).	26
FIGURA 10. Imagem representativa da terapia manual.	28
FIGURA 11. Diagrama esquemático da metodologia do estudo.	35
FIGURA 12. Imagem representativa de avaliação baropodométrica.	38
FIGURA 13. Imagem representativa da avaliação dos músculos inspiratórios	39
FIGURA 14. Imagem representativa da aplicação da manobra de terapia manual <i>thrust</i> torácico.	40
FIGURA 15. Imagem representativa de técnica de liberação diafragmática.	41

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANOVA	Análise de variância bidirecional
ATS	American Thoracic Society
COM	Centro de massa
COP	Centro de Pressão
ERS	European Respiratory Society
FH	Força horizontal
FV	Força vertical
ICC	Coeficiente de correlação intraclasse
IPAQ	Questionário Internacional de atividade física – forma curta
MIP	Pressão máxima inspiratória
MTDM	Terapia manual do músculo diafragma
OMT	Terapia Manipulativa Osteopática
PAR-Q	Questionário de prontidão para atividade física
PIF	Pico de fluxo inspiratório
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TST	<i>Thrust</i> na coluna espinhal torácica

SUMÁRIO

<u>AGRADECIMENTOS</u>	V
<u>EPÍGRAFE.....</u>	VI
<u>RESUMO.....</u>	VII
<u>ABSTRACT.....</u>	VIII
<u>LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....</u>	IX
<u>LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....</u>	X
<u>CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO</u>	13
1.1 INTRODUÇÃO	13
1.2 REVISÃO DE LITERATURA	15
1.2.1 COLUNA TORÁCICA: ANATOMIA E FUNÇÕES.....	15
1.2.2 MÚSCULOS INSPIRATÓRIOS: ANATOMIA E FUNÇÕES.....	21
1.2.3 CARACTERIZAÇÃO DA TERAPIA MANUAL.....	26
1.2.4 CARACTERIZAÇÃO DA ESTABILIDADE CORPORAL.....	29
1.3 JUSTIFICATIVAS	31
1.4 OBJETIVOS	31
1.4.1 PRIMÁRIO/GERAL.....	31
1.4.2 SECUNDÁRIOS/ESPECÍFICOS.....	32
1.5 HIPÓTESES	32
<u>CAPÍTULO 2 PARTICIPANTES E MÉTODOS</u>	33
2.1 ASPECTOS ÉTICOS	33
2.2 DELINEAMENTO DO ESTUDO	33
2.2.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO.....	33
2.3 PROCEDIMENTOS DO ESTUDO	34
2.4 AMOSTRA	35
2.4.1 PARTICIPANTES E LOCAL DE RECRUTAMENTO.....	35
2.4.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	36
2.4.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	36
2.5 PROCEDIMENTOS/METODOLOGIA PROPOSTA	37
2.5.1 AVALIAÇÃO BAROPODOMÉTRICA.....	37
2.5.2 TESTE DE FORÇA DOS MÚSCULOS INSPIRATÓRIOS.....	38
2.5.3 TERAPIA MANUAL: <i>THRUST</i> TORÁCICO.....	39
2.5.4 TERAPIA MANUAL: LIBERAÇÃO DIAFRAGMÁTICA.....	40
2.6 ANÁLISE DE DADOS	41
2.6.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	41

<u>CAPÍTULO 3</u> <u>MANUSCRITO</u>	43
<u>CAPÍTULO 4</u> <u>PRODUÇÃO INTELECTUAL.....</u>	64
4.1 MANUSCRITO #1	64
4.1.1 METADADOS DO MANUSCRITO #1.....	64
4.1.2 CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES DO MANUSCRITO #1 DE ACORDO COM A PROPOSTA <i>CONTRIBUTOR ROLES TAXONOMY (CRedit)</i>	64
<u>CAPÍTULO 5</u> <u>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</u>	66
5.1 SÍNTESE	66
<u>REFERÊNCIAS</u>	67
<u>APÊNDICE 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).....</u>	72
<u>APÊNDICE 2 - QUESTIONÁRIO SÓCIODEMOGRÁFICO.....</u>	75
<u>ANEXO 1 - QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO PARA ATIVIDADE FÍSICA (PAR-Q)..</u>	76
<u>ANEXO 2 - QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA (IPAQ- FORMA CURTA).....</u>	77
<u>ANEXO 3 – SUBMISSÃO DO MANUSCRITO.....</u>	79
<u>ANEXO 4 – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA.....</u>	80

Capítulo 1 INTRODUÇÃO

1.1 Introdução

A terapia manual é um método de intervenção terapêutica que envolve a aplicação habilidosa do movimento passivo ao corpo a partir do uso das mãos com finalidade terapêutica (CRUZ-MONTECINOS et al., 2017; HENLEY et al., 2008). Assim, as técnicas de terapia manual destinam-se a mobilizar tecidos cutâneos, fásCIAS, neurais, vasculares, linfáticos, miogênicos e artrogênicos (BIALOSKY et al., 2009). As abordagens e técnicas de terapia manual incluem massagem, mobilização/manipulação articular, liberação miofascial, manipulação nervosa, tensão/contrapressão e acupressão (CRUZ-MONTECINOS et al., 2017; HENLEY et al., 2008; BIALOSKY et al., 2009). Da mesma forma, essa técnica visa otimizar a extensibilidade do tecido, aumentar a amplitude de movimento, mobilizar tecidos moles e articulações, promover relaxamento, melhorar a função muscular, modular a dor, reduzir o edema de partes moles, inflamação ou restrição de movimento (BIALOSKY et al., 2009; ESPÍ-LÓPEZ et al., 2016). A terapia manual é realizada por fisioterapeutas, osteopatas e quiropráticos e algumas técnicas manuais têm sido propostas para alongar as fibras musculares diafragmáticas, melhorar a relação comprimento-tensão das fibras musculares para aumentar o desempenho respiratório redução da parede torácica, mobilidade das estruturas torácicas e espinhais manipulação (MARIZEIRO et al., 2018; MINTKEN et al., 2008; HARTSTEIN et al., 2018).

A terapia manual no músculo diafragma (MTDM) visa alongar as fibras do músculo diafragma para reduzir a tensão gerada pelos pontos-gatilho, normalizar o comprimento da fibra e promover maior eficácia da contração muscular (MARIZEIRO et al., 2018; GONZÁLEZ-ÁLVAREZ et al., 2016; BORDONI, B. et al., 2016). O MTDM requer a

aplicação de pressões tridimensionais de baixa carga e longa duração aplicadas ao tecido fascial, ou seja, o terapeuta apalpa a restrição fascial e a pressão é aplicada diretamente na pele na direção da barreira do tecido (BORDONI et al; 2016). Ao encontrar a barreira, o terapeuta pressiona por alguns minutos, sem deslizar sobre a pele ou forçar o tecido, até que a banda comece a ceder o complexo e haja uma sensação de amolecimento. Alguns estudos têm demonstrado a eficácia do MTDM na melhora dos sintomas de refluxo gastroesofágico, mobilidade da coluna lombar, melhora da função pulmonar em pacientes com DPOC grave e melhora da capacidade vital forçada em pacientes com paralisia cerebral (MARIZEIRO et al., 2018; YILMAZ et al., 2016; MARTÍNEZ-HURTADO, et al., 2019; RUTKA et al, 2021)

A manipulação e a mobilização da articulação de impulso são comumente usadas para reduzir a dor, eliminar o comprometimento e melhorar a função. Especificamente, a manipulação do impulso da coluna vertebral torácica, o *thrust* (TST), tem sido investigada por seu efeito mecânico e neurofisiológico (BIALOSKY et al., 2009; HARTSTEIN et al., 2018; ROBINAULT et al., 2021). A manipulação TST é utilizada para correção das vértebras torácicas por meio de diferentes técnicas, como lift off (coluna torácica superior e coluna torácica inferior), manipulação da rotação torácica e técnica pisiforme cruzada (BIALOSKY et al., 2009; HARTSTEIN et al., 2018; BICALHO et al., 2010). A manipulação do TST requer a aplicação de um impulso com movimento de alta velocidade e baixa amplitude no início da expiração que elimina a resistência do tecido e a vértebra é induzida ao seu limite articular no sentido oposto à restrição (HARTSTEIN et al., 2018). Assim, sugere que a manipulação do TST tem impacto na integração e no processamento das informações somatossensoriais dos membros (HARTSTEIN et al., 2018; ROBINAULT et al., 2021). Parece que os potenciais evocados somatossensoriais corticais dessa atividade representam a chegada dos sinais aferentes no córtex somatossensorial primário e integração sensório-motora, respectivamente (HARTSTEIN et al., 2018; ROBINAULT et al., 2021). Além disso,

foram observadas mudanças do controle motor após a manipulação da coluna (HAAVIK & MURPHY, 2012).

No entanto, as alterações na força muscular inspiratória e na distribuição da pressão plantar ainda não se relacionam diretamente com ambos os protocolos de terapia manual na literatura científica. Consequentemente, a ausência de dados justifica a necessidade de estudos adicionais nesta área.

1.2 Revisão de literatura

1.2.1 Coluna torácica: anatomia e funções

A coluna torácica é uma das cinco porções que compõe a coluna vertebral (cervical, torácica, lombar, sacro e cóccix). A porção torácica é composta por doze vértebras (T1-T12) e conectadas por doze discos intervertebrais e está localizada entre a cervical acima e a lombar abaixo (Figura 1) (FROST, et al., 2019). As principais funções deste segmento é a proteção da medula espinhal, absorção de carga pesada, estabilidade corporal e proteção de órgãos e vísceras vitais, proporcionada com o auxílio da caixa torácica (FROST et al., 2017; NEUMANN, 2010).

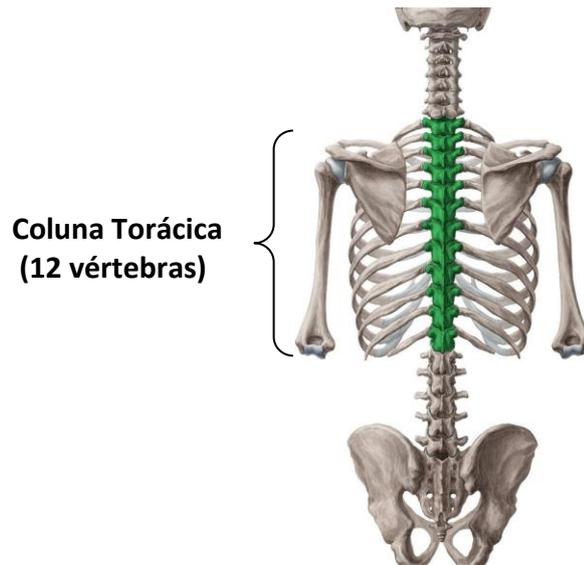


Figura 1. Visão transversal da coluna vertebral torácica (destacada em verde).

As vértebras torácicas típicas apresentam características semelhantes como as articulações costovertebrais, altura dos discos, estruturas ligamentares e a conectividade com as costelas. Além disso, o tamanho da área transversal das vértebras aumenta inferiormente no sentido T1-T12 e proporciona maior suporte de carga neste mesmo sentido. Contudo, o papel interfacial do segmento T12 (vértebra de transição) apresenta características diferentes entre as conexões com a T11 e L1, conseqüentemente, processos espinhosos mais longos (figura 2) (WILKE et al., 2017; FROST et al., 2019, NEUMANN, 2010, STUMP et al., 2001).

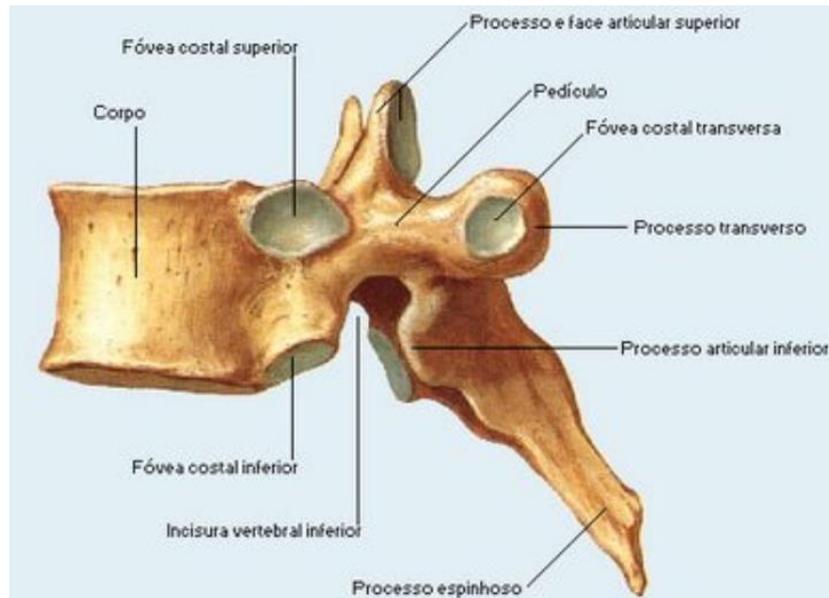


Figura 2: Imagem representativa da vértebra torácica (T2).

Já os discos intervertebrais são avasculares e compostos por três estruturas, o anel fibroso (interno/externo), núcleo pulposo (gelatinoso) e as placas terminais (cartilagem hialina). Essas estruturas são formadas por fibrocartilagens, água, colágeno (tipo I e II), proteoglicanos que juntas desempenham a função de gerar as propriedades estruturais e mecânicas dos discos (STUMP et al., 2001; WILKE et al., 2017; FROST et al., 2019). Embora os discos intervertebrais sejam maiores transversalmente na torácica do que na cervical, são mais finos comparados com outros segmentos, devido à pouca mobilidade e o efeito estabilizador da fixação da caixa torácica, porém essas características são fundamentais para a saúde dos discos e proteção dos nervos (figura 3) (FROST et al., 2019).

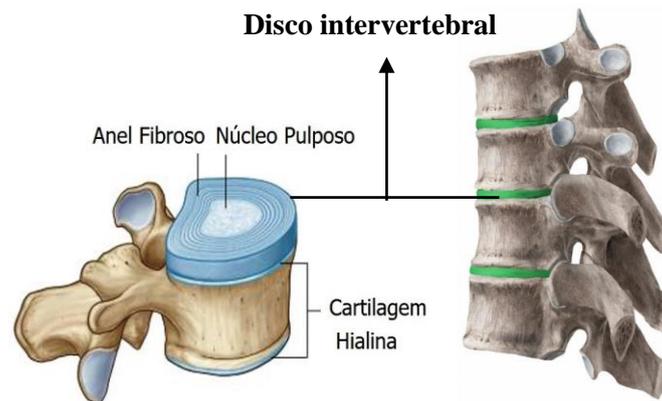


Figura 3. Estrutura individual da vertebral e a área destacada (azul e verde) referem-se aos discos intervertebrais.

A ação muscular dentro da coluna torácica é definida pelo potencial do torque interno que permite os movimentos de acordo com cada plano, grau de fixação e a orientação espacial dos músculos. Por exemplo, a ativação bilateral permite a flexão ou extensão (plano sagital), a ativação unilateral proporciona a flexão/extensão (plano sagital) a partir da combinação de flexão lateral (plano frontal) e rotação axial (plano horizontal) (STUMP, et al., 2001; Neumann, D. A., 2010). Durante a extensão-flexão anterior, a amplitude de movimento varia de 0° a 55° e reduz no sentido T1-12. Contudo, na flexão lateral ocorre a redução da mobilidade (0° a 20°), mas a maior amplitude se encontra na metade superior entre T6-T7 do que na metade inferior. A rotação axial varia entre 0° a 35° e a maior amplitude foi observada nos segmentos superior e médio entre T2-T3 a T9-T10 (STUMP et al., 2001; NEUMANN, 2010). Por conseguinte, os graus de fixação dos músculos intrínsecos aumentam no sentido craniocaudal (15-80%) e potencializam a força vertical (FV) e a força horizontal (FH) de cada músculo, como por exemplo, os semiespinhais (FH=26% e FV=96%); multífidos (FH=39% e FV=94%); rotadores longos (FH=71% e FV=71%) e rotadores curtos (FH=98% e FV=17%) (WILKE et al., 2017; NEUMANN, 2010).

Os principais músculos estabilizadores da coluna torácica incluem os eretores espinhais (espinhais, longuíssimo e iliocostais) e os transversos espinhais (semiespinhais torácicos, multífidos e rotadores). No grupo dos eretores espinhais, os grupos musculares compartilham um tendão largo e espesso na camada profunda da fáscia toracolombar (potentes extensores da coluna) e, quando ativados unilateralmente, auxiliam na flexão lateral (figura 4) (STUMP, et al., 2001; NEUNANN, 2010). Os músculos espinhais se originam na parte superior do tendão e se inserem nos processos espinhosos da maioria das vértebras torácicas, cervicais e ligamento nuchal. A porção torácica do músculo longuíssimo se estende cranialmente do tendão comum e se insere, principalmente, nas extremidades posteriores da maioria das costelas. Os músculos iliocostais ocupam a parte mais lateral dos eretores espinhais e se originam no tendão comum e segue lateralmente conectando-se com as costelas na região torácica e medialmente nos tubérculos posteriores dos processos transversos das vértebras médio-cervicais e quando ativados unilateralmente são os músculos mais eficazes na flexão lateral do tronco do grupo eretor da espinha (figura 4) (NEUMANN, 2010).

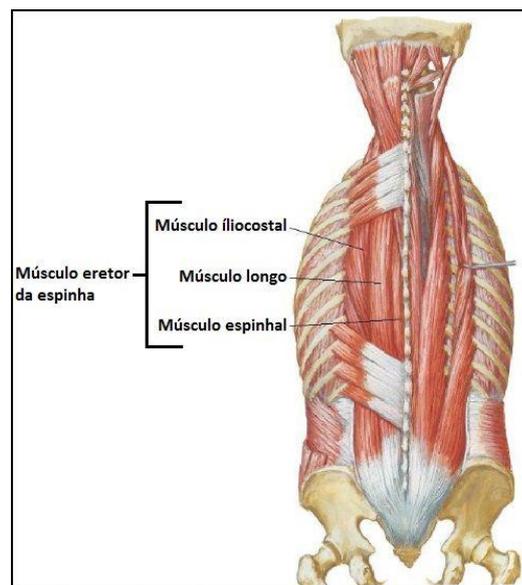


Figura 4. Músculos eretores da coluna (segmento torácico).

No grupo dos músculos transversoespinhais, ambos os músculos atuam diagonalmente do processo transverso para o espinhoso, pois estão localizados em camadas mais profundas do que os eretores da espinha. Durante a ativação bilateral ocorre uma ação extensora e estabilizadora, mas na ativação unilateral ocorre uma ação flexora do tronco e os músculos posicionados obliquamente auxiliam na rotação, porém com amplitude limitada (figura 5) (NEUMANN, 2010).

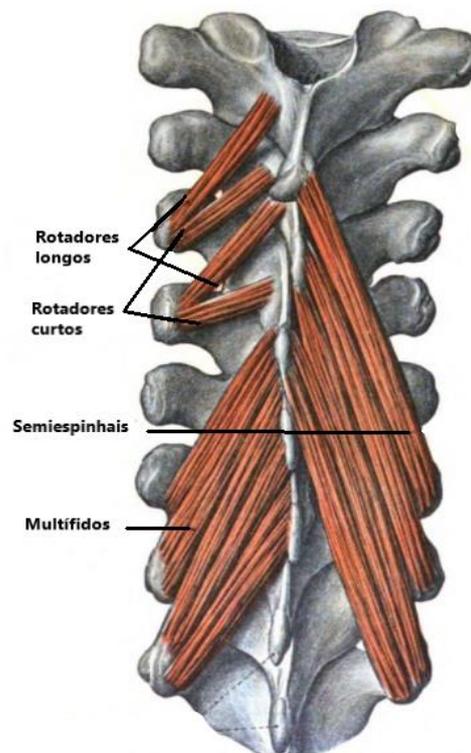


Figura 5: Imagem representativa dos músculos transversoespinhais.

Os semiespinhais são músculos finos e superficiais do grupo. Estes músculos são interconectados por tendões longos e suas fibras se fixam nos processos transversos de T6 a T10 para os processos espinhosos de C6 a T4. Os multífidos, são formados por grupos de fibras individuais, localizados abaixo dos semiespinhais, e se estendem da região posterior do sacro ao eixo da vértebra cervical (C2). Os multífidos, se originam no processo tranverso de

uma vértebra e se insere no processo espinhoso de duas a quatro junções intervertebrais acima. Em relação aos rotadores, caracterizam-se como músculos pequenos e mais angulados, localizados entre as vértebras torácicas. Os rotadores longos se originam entre os processos transversos das vértebras torácicas e se inserem nas bases das lâminas. A inserção dos rotadores longos ocorre a partir de duas junções intervertebrais acima, enquanto os rotadores curtos se inserem em apenas uma junção intervertebral acima (NEUMANN, 2010).

A coluna torácica é inervada pelos nervos espinais e pelo sistema nervoso simpático. Os nervos espinais são constituídos por fibras sensoriais (aférentes) e motoras (eferentes) e ramificam-se nos ramos dorsal e ventral. Já o sistema nervoso simpático têm origem toracolombar e controla as funções involuntárias vitais do corpo (FROST et al., 2019; NEUMANN, 2010). Embora as lesões crônico-degenerativas apresentem menor incidência na coluna torácica do que na cervical e na lombar (WILKE et al., 2017), estudos demonstram que alterações biomecânicas podem provocar dorsalgias e aumentar a cifose torácica (STUMP, et al., 2001). Por isso, estudos investigam instrumentos de baixo custo, fácil aplicabilidade e métodos de intervenção para a avaliação, correção da postura e tratamento de reabilitação da cifose torácica (GREENDALE et al., 2011; LEWIS & VALENTINE, 2010; THEODORIDIS & RUSTON, 2002; BARRETT et al., 2018).

1.2.2 Músculos inspiratórios: anatomia e função

A demanda ventilatória estimula o impulso neural para os músculos respiratórios, conseqüentemente promove um aumento na potência mecânica desenvolvida pelos músculos inspiratórios. Os músculos inspiratórios são constituídos pelo diafragma, intercostais externos, paraesternais, esternocleidomastóideo e os escalenos (TROYER & LORING, 1995). O

diafragma é o músculo inspiratório mais importante tanto em repouso como em movimento, responsável por 70% do volume corrente em indivíduos saudáveis, contudo o aumento da carga imposta ao diafragma aumenta o recrutamento dos músculos inspiratórios acessórios (intercostal externo, paraesternal, esternocleidomastóideo e escaleno) (TUINMAN et al., 2020; WEBB et al., 2016).

O diafragma é caracterizado como um músculo fino e plano, em forma de cúpula, posicionado entre o tórax e o abdômen (Figura 6), constituído por um tendão central e por dois músculos, o crural (vertebral) e o costal (esternocostal) (RATNOVSKY et al., 2009; TUINMAN et al., 2020). A porção crural origina-se desde o tendão central até as três primeiras vértebras lombares e os ligamentos arqueados, enquanto a porção costal origina-se anteriormente no processo xifóide do esterno até a superfície das seis últimas cartilagens costais das costelas, conceituado como zona de aposição. A inervação do diafragma é proveniente dos nervos frênicos que se originam na terceira, quarta e quinta vértebras cervicais (WEBB et al., 2016; TROYER & LORING, 1995).

Alguns movimentos importantes ocorrem quando as fibras diafragmáticas se contraem. Na contração diafragmática, ocorre uma força aplicada no tendão central no sentido caudal, conseqüentemente, a cúpula diafragmática desce e promove o aumento no diâmetro ântero-posterior, caracterizado como movimento de “braço de bomba” (RATNOVSKY et al., 2009). Estes movimentos durante a contração diafragmática promove a expansão da cavidade torácica no eixo craniocaudal, aumento do volume intratorácico e diminuição da pressão pleural (TUINMAN, 2020). Além disso, promove o aumento da pressão abdominal pelo deslocamento caudal do conteúdo visceral abdominal, que resulta na expansão ventral da parede abdominal (WEBB et al., 2016; RATNOVSKY et al., 2009; TUINMAN, 2020). Outro fator importante da contração diafragmática é a força aplicada no sentido cranial nas fibras diafragmáticas das margens costais superiores que elevam e giram para fora as seis últimas

costelas e promovem o aumento do diâmetro látero-lateral, caracterizado como movimento de “alça de balde” (WEBB et al., 2016). Outra função importante do diafragma é a contribuição na estabilização da coluna vertebral a partir da ativação dos músculos abdominais (MCCONNELL, A., 2013).

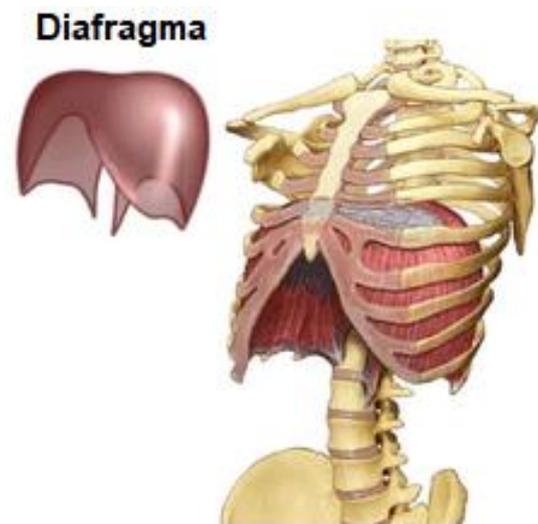


Figura 6: Imagem representativa do músculo diafragma.

Os músculos intercostais externos são constituídos por uma fina camada de músculos que ocupam os espaços intercostais mais superficiais e estendem-se dos tubérculos das costelas dorsalmente às junções costochondrais ventralmente (figura 7). Estes músculos percorrem das bordas inferiores para as bordas superiores das costelas com suas fibras posicionadas obliquamente no sentido ventrocaudal (TROYER & LORING, 1995). Os músculos intercostais externos são inervados pelos nervos intercostais e sua função muscular inspiratória é a elevação das costelas e a expansão do pulmão. Contudo, estudos mostraram maior ação inspiratória deste músculo na porção dorsal dos interespaços superiores do que os

músculos intercostais paraesternais. Desta forma, têm uma maior contribuição na expansão do pulmão no pico da inspiração (TROYER & LORING, 1995; RATNOVSKY et al., 2009).

Os músculos paraesternais, sobretudo aqueles situados no segundo e terceiro espaços, são as únicas fibras dos músculos intercostais internos e estão localizados ventralmente entre o externo e as junções condrocostais (figura 7) (TROYER & LORING, 1995; TUINMAN et al., 2020). Os músculos paraesternais são inervados pelos nervos intercostais e sua função muscular inspiratória é observada apenas em esforços máximos quando elevam as costelas lateralmente e aumentam o volume pulmonar (TROYER & LORING 1995; TUINMAN et al., 2020; WEBB et al., 2016).

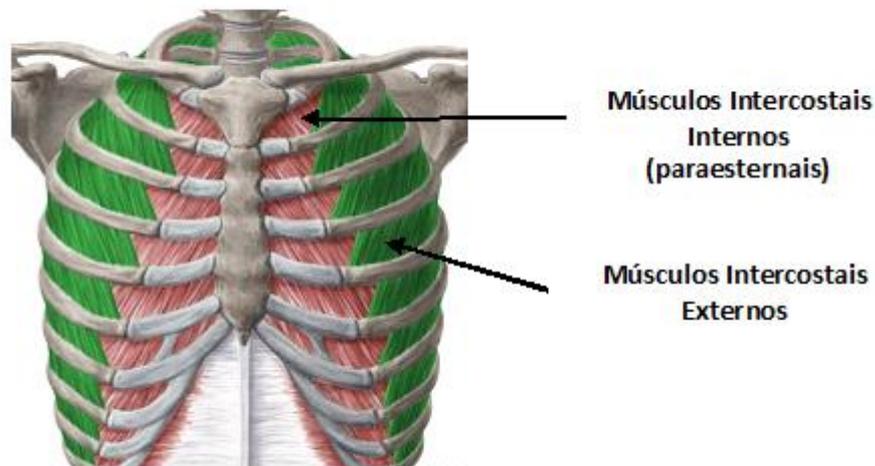


Figura 7. Imagem representativa dos músculos intercostais internos (paraesternais) e externos.

O músculo esternocleidomastóideo se estende do processo mastóideo ao terço medial da clavícula passando pela superfície ventral do manúbrio esternal e inervado pelo décimo primeiro nervo craniano (figura 8) (RATNOVSKY et al., 2009; TROYER & LORING, 1995). Estes músculos são considerados como poderosos músculos acessórios da inspiração e

recrutados quando a frequência respiratória aumenta. Sua função muscular inspiratória ocorre a partir da elevação do esterno e da expansão da caixa torácica, especialmente no diâmetro ântero-posterior (TROYER & LORING, 1995).

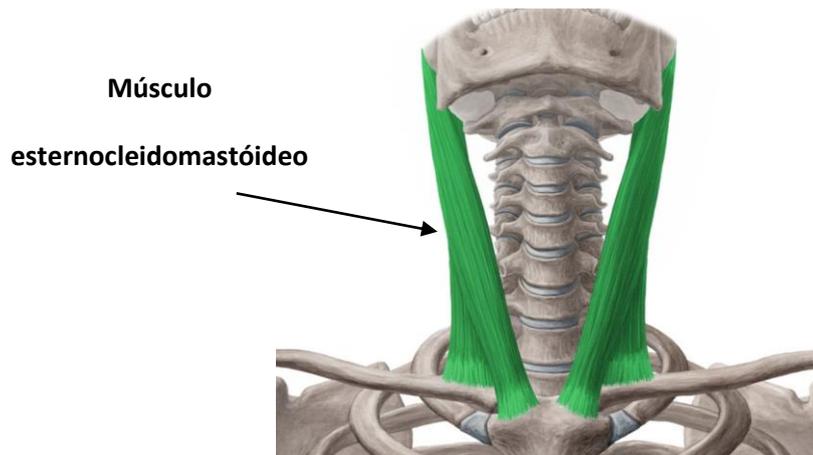


Figura 8. Músculo esternocleidomastóideo.

Os músculos escalenos são constituídos por três feixes (anterior, médio e posterior) e originam-se dos processos transversos das últimas cinco vértebras cervicais a superfície superior das duas primeiras costelas (figura 9) (RATNOVSKY et al., 2009; TROYER & LORING, 1995). Estes músculos são inervados pelos últimos cinco nervos espinhais cervicais e têm como função muscular inspiratória de elevar a 1ª e 2ª costelas na inspiração forçada. Desta forma, auxiliam na expansão da caixa torácica, embora alguns estudos compreendam que estes músculos também são acionados mesmo quando o volume pulmonar é muito pequeno (TROYER & LORING, 1995).

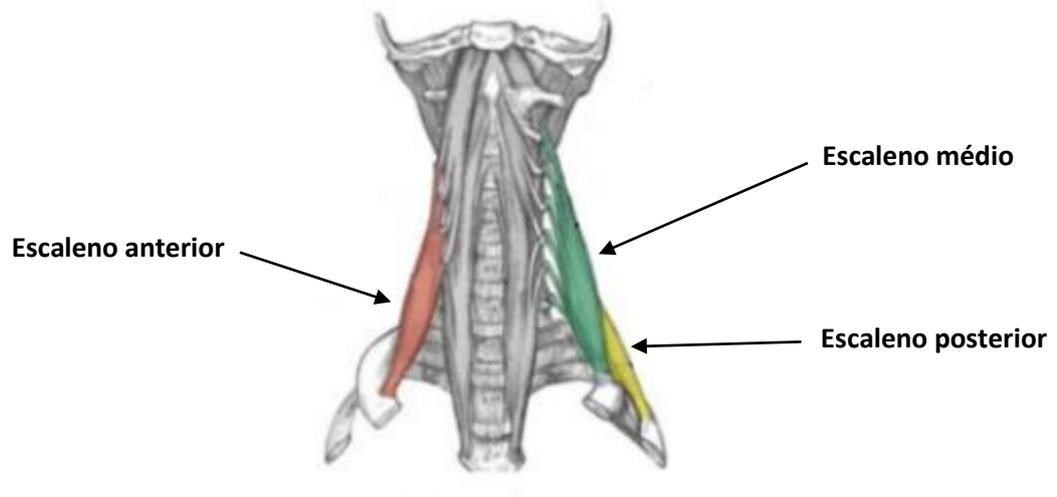


Figura 9. Músculos escalenos (anterior, médio e posterior).

1.2.3 Caracterização da terapia manual

Historicamente, o uso de técnicas não invasivas e manuais são abordagens utilizadas para tratar e curar pacientes com distúrbios de saúde (CALDAS & ARAÚJO, 2020; SMITH, 2007). A terapia manual (TM) está documentada desde o antigo testamento e apoiada por Hipócrates no séc. V a.C., quando demonstrou a eficácia de diversas técnicas e sugeriu parâmetros para aplicação da força, direção, velocidade, frequência das manipulações e impulso de alta velocidade (CALDAS & ARAÚJO, 2020; SMITH, 2007). No século II d.C., Galeno incluiu a massagem e a manipulação articular como TM (SMITH, 2007). No entanto, outras técnicas foram incluídas no decorrer dos tempos, como a tração para o tratamento da cifose torácica e a pressão manual sobre a vértebra, recomendadas pelo médico Ambrose Pare.

A disseminação da TM iniciou na Europa, mas só no final do séc. IX que a osteopatia e a quiropraxia foram abordadas nos Estados Unidos (SMITH, 2007; STILL, 1992). Em 1900,

a TM foi integrada à medicina ortopédica pelos médicos James Mennel e James Cyriax, ressaltando a importância do diagnóstico mecânico para o tratamento conservador de distúrbios músculos-esqueléticos (SMITH, 2007).

A Terapia Manipulativa Osteopática (OMT) é uma das marcas registradas da medicina osteopática, fundada por Andrew Taylor Still, em 1874 nos Estados Unidos (STILL, 1992). O termo “osteopatia” tem origem no grego *osteom* (osso) e *phatos* (efeito vindo do interior). A Osteopatia possui uma filosofia própria, métodos de avaliação e diagnóstico baseados no exame clínico e no histórico funcional do paciente de forma individualizada, preventiva e holística (Figura 10). Sua metodologia é baseada em conhecimentos da anatomia, fisiologia, biomecânica e na patologia do corpo humano com o intuito de avaliar e tratar disfunções de mobilidade dos tecidos corporais e restabelecer a mobilidade e funcionalidade à estrutura sob vários aspectos, como o anatômico, hormonal, nervoso (VILELA, 2020; OSTEOPATIA BRASIL, 2020, SMITH, 2007). Além disso, o fundador enfatizou a importância do sistema músculo-esquelético em saúde (SMITH, 2007). Por outro lado, a quiropraxia foi fundada em 1895, por Daniel David, que enfatizou a “Lei do nervo”. Ele propôs que uma vértebra poderia subluxar e, conseqüentemente, prejudicar as estruturas nervosas, e para restaurar a saúde desta vértebra também propôs a utilização de técnicas de ajuste manual (SMITH, 2007).

O propósito da TM é promover melhoras significativas na função endotelial e no desempenho funcional, aumentar a quantidade, qualidade e amplitude do movimento articular, melhorar a estabilidade do movimento articular, a tensão, mobilidade, modular a dor, induzir relaxamento, além de diminuir edemas dos tecidos moles e inflamações de movimento, tornando-as uma alternativa eficaz ao tratamento tradicional com exercícios (LOMBARDINI et al., 2009, MCCARTHY et al., 2020; SMITH, 2007). Desta forma, a TM pode tratar doenças que afetam vários tecidos, como as articulações, nervos, músculos e fáscias, por exemplo, as dores ciáticas, lombalgias, dorsalgias, cervicalgias, escolioses, tensões

musculares, linfadema, distúrbios na articulação temporomandibular, dores de cabeça, fibrose cística, compressão de nervos, disfunção articular, disfunção espinhal entre outras (SMITH, 2007; VILELA, 2020). Contudo, existem diversas técnicas que podem ser utilizadas na prática clínica para potencializar a reabilitação, como a mobilização/manipulação articular, técnicas para pontos-gatilho, técnicas viscerais e sacrocranianas, técnicas músculo-energéticas, de impulso, miofasciais, massagens, mobilização de nervos entre outras (CALDAS & ARAÚJO, 2020; OSTEOPATIA BRASIL, 2020; SMITH, 2007).



Figura 10. Imagem representativa de terapia manual.

A terapias manuais podem ser aplicadas, de acordo com o objetivo, tecido abordado e a força aplicada na intervenção. Os principais parâmetros utilizados incluem a força, intensidade, direção, contato, frequência e/ou velocidade. Em geral, as técnicas são aplicadas de forma passiva, onde o paciente recebe a força gerada pelo terapeuta, mas algumas técnicas são aplicadas de forma ativa, onde o paciente recebe instruções do terapeuta para realizar movimentos (MCCARTHY et al., 2020; SMITH, 2007). A TM é considerada uma intervenção complexa, pois envolve vários aspectos biopsicossociais entre os envolvidos e, além disso, apresentam diferenças nos métodos, considerando a necessidade de integrar mais

de um método para alcançar melhores resultados. Contudo, na literatura há evidências dos benefícios terapêuticos para o tratamento de pacientes com dor e incapacidade (MCCARTHY et al., 2020). Um recente estudo avaliou a vivência destas técnicas por profissionais de saúde e considerou que a TM pode constituir um novo paradigma na práxis de reabilitação (CALDAS & ARAÚJO, 2020).

1.2.4 Caracterização da estabilidade corporal.

A estabilidade corporal é definida como a capacidade do indivíduo de controlar a postura ereta mediante à carga alostática existente e temporária por meio da interação integrada e dinâmica dos sistemas do corpo em um nível neuromiofascial. Portanto, o controle postural é considerado uma habilidade motora complexa e tem como objetivos funcionais a orientação e o equilíbrio postural (NEUMANN, D. A., 2010; HORAK & MACPHERSON, 2011; WILKE et al., 2017). A orientação postural integra informações do sistema vestibular (labirinto posterior), somatossensorial (receptores sensoriais localizados em tendões, músculos, articulações e pele) e a visão (olhos) para a manutenção do alinhamento dos segmentos corporais com atividade muscular tônica em relação à gravidade. Já o equilíbrio postural envolve estratégias sensório-motoras para a manutenção do centro de massa corporal em relação às perturbações internas ou externas (HORAK & MACPHERSON, 2011; IVANENKO & GURFINKEL, 2018).

A regulação da postura é controlada pelo trato corticoespinal ventral constituído por 20% das fibras que se projetam do córtex motor aos neurônios motores, de forma direta ou por meio de sinapses de seus axônios com os interneurônios espinais, e pelas vias descendentes mediais do tronco encefálico (tetoespinal, reticuloespinal e vestibuloespinal) (RAFF, H. & LEVITZKY, M. G., 2012). Dentre os tratos do tronco encefálico envolvidos

com a manutenção da postura e a modulação do tônus muscular, destacam-se os reticuloespinais pontino e bulbar, via neurônios motores gama (RAFF, H. & LEVITZKY, M. G., 2012).

Há um consenso na literatura de que a estabilidade postural e articular é um pré-requisito essencial para um bom desempenho de movimentos harmoniosos, precisos e habilidosos. Porém, não existe um consenso à cerca de um mecanismo único e primário. No entanto, estudos consideram o mecanismo do sistema fuso-muscular-gama uma estratégia eficiente no controle da estabilidade, pois permite que o indivíduo esteja sempre preparado para realizar um ajuste dinâmico (AQUINO et al., 2004; RAFF, H., & LEVITZKY, M. G., 2012; KNIJNIK et al., 2019; GAGEY, 2016). Este sistema é regulado a partir da atividade dos mecanorreceptores articulares com intuito de compensar e se adaptar à variabilidade de demanda das perturbações impostas durante as atividades esportivas e de vida diária (AQUINO et al., 2004; RAFF, H., & LEVITZKY, M. G., 2012; KNIJNIK et al., 2019; GAGEY, 2016).

As principais variáveis biomecânicas no controle postural são: centro de massa (COM) e o centro de pressão (COP). O COM é o ponto onde se concentra toda a massa de um corpo e indica a trajetória do balanço postural e o COP é a medida resultante das forças aplicadas ao apoio como resposta neuromuscular ao balanço de COM (MOCHIZUKI & AMADIO, 2003; OLCHOWIK et al., 2015). Essas variáveis podem ser avaliadas através da plataforma de força, posturografia dinâmica computadorizada, baropodometria entre outros. Não há uma normalização estabilométrica para o controle da postura, no entanto, há outras variáveis que auxiliam na avaliação das disfunções do equilíbrio e da estabilidade corporal, como a distribuição de cargas corporais e da superfície plantar (MOCHIZUKI & AMADIO, 2003; OLCHOWIK et al., 2015; BRUGNERA et al., 2018; KNIJNIK et al., 2019; GAGEY, 2016).

1.3 Justificativa

Na tentativa de identificar marcadores de saúde física e na importância de técnicas de OMT como estratégia para melhorar a função dos músculos inspiratórios e da pressão plantar entre homens e mulheres treinados, este estudo pode contribuir para a conscientização de indivíduos treinados e da sociedade em geral para a importância dessas técnicas como recurso de tratamento preventivo, conseqüentemente, promover uma nova perspectiva de qualidade de vida. Embora haja na literatura estudos que apontam para a eficácia das técnicas de terapia manual na coluna vertebral e na função respiratória (SALOM-MORENO et al., 2014; SANTOS et al., 2015), outros autores relatam a necessidade de mais pesquisas sobre a utilização e a eficácia destas técnicas, principalmente como uma forma preventiva de tratamento (MCDEVITT et al., 2015; SANTOS et al., 2015). Assim, o presente estudo observa uma lacuna científica a ser preenchida sobre a influência de OMT na função dos músculos inspiratórios e da estabilidade corporal a ponto de potencializar a sua performance em indivíduos treinados. Com isso, se faz necessário o desenvolvimento de ferramentas de avaliação e diagnóstico para esta população, através de testes fidedignos para avaliar, prescrever e reabilitar distúrbios funcionais.

1.4 Objetivos

1.4.1 Primário/Geral

Investigar a influência de OMT na função dos músculos inspiratórios e na estabilidade corporal de indivíduos treinados.

1.4.2 Secundários/Específicos

1. Investigar a influência do *thrust* torácico e liberação diafragmática na função dos músculos inspiratórios de indivíduos treinados;
2. Investigar a influência do *thrust* torácico e liberação diafragmática na pressão plantar de indivíduos treinados;
3. Correlacionar o perfil dos músculos inspiratórios e da pressão plantar dos participantes com a terapia manual.

1.5 Hipóteses

A utilização de OMT, a partir das recomendações adequadas podem contribuir para ganhos na função dos músculos inspiratórios e da estabilidade corporal, com alterações fisiológicas e biomecânicas dos músculos inspiratórios e posturais. Desta forma, a hipótese alternativa do presente estudo é que a manipulação da coluna vertebral torácica com a utilização do TST associado à técnica de liberação diafragmática apresentam resultados significativos no aumento da função dos músculos inspiratórios e na melhoria da pressão plantar de indivíduos treinados; e a hipótese nula é que a associação do *TST* com a liberação diafragmática não apresentam resultados significativos na função dos músculos inspiratórios e da pressão plantar em indivíduos treinados.

Capítulo 2 Participantes e Métodos

2.1 Aspectos éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Humana do Centro Universitário Augusto Motta, Rio de Janeiro, Brasil (CAAE: 31692920.5.0000.5235) em consonância com a resolução 466/2012. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE; Apêndice 1) após serem informados sobre a natureza do estudo e do protocolo a ser realizado. Nenhum problema clínico ocorreu durante o estudo.

2.2. Delineamento de estudo

Foi realizado um estudo observacional analítico, pois as medições foram realizadas numa população específica com o intuito de investigar as possíveis alterações na função muscular inspiratória e na pressão plantar após a intervenção de técnicas osteopáticas (*thrust* torácico e liberação diafragmática) em indivíduos treinados em exercícios resistidos. O tamanho da amostra foi determinado incluindo todos os participantes que atenderam aos critérios de elegibilidade

2.2.1 Local de realização do estudo

O presente estudo foi realizado no Centro de Treinamento A&D: Performance e Prevenção de Lesões. Localizado na Avenida das Américas, 12.900 – Lojas 107 e 108 – Recreio dos Bandeirantes, Rio de Janeiro, Brasil. Todos os participantes do estudo foram convidados a participar do estudo pelos pesquisadores envolvidos na pesquisa e informados

sobre o objetivo da pesquisa. Desta forma, estavam cientes sobre os riscos e benefícios mediante o TCLE.

2.3 Procedimentos do estudo

O tamanho da amostra foi determinado incluindo todos os participantes que atenderam aos critérios de elegibilidade. Todos os participantes (homens e mulheres) eram praticantes de exercícios resistidos e foram submetidos a duas avaliações para mensuração de força muscular inspiratória e duas avaliações na plataforma baropodométrica (condições estáticas) pré e pós-terapia manual do músculo diafragma e *TST* da coluna torácica, respectivamente. O intervalo entre as manipulações foi de 60 segundos. Todos os testes foram realizados em uma única sessão de avaliação para avaliar a pressão inspiratória máxima (MIP), pico de fluxo inspiratório (PIF), área de superfície plantar (cm²), distribuição de pressão plantar (%), pico de pressão máxima e pressão média (kgf/cm²). Todas as avaliações foram realizadas em ambiente com temperatura controlada (21° C, 65% de umidade relativa) por Higrotermômetro com Alerta de Umidade (Extech Instruments, Massachusetts, EUA). Todas as avaliações ocorreram entre 14h e 16h. De acordo com os dados expostos sobre o delineamento do estudo, a pesquisa seguiu as etapas como demonstradas na figura (Figura 11).

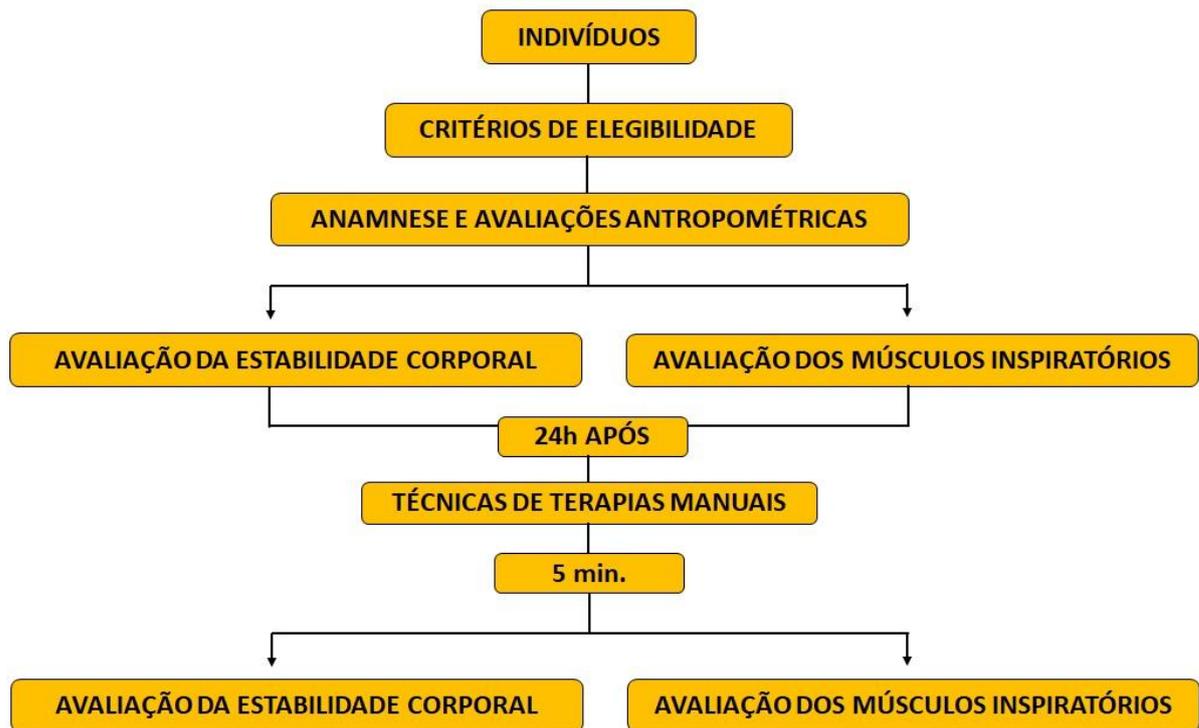


Figura 11. Diagrama esquemático da metodologia do estudo.

2.4 Amostra

2.4.1 Participantes e local de recrutamento

Foram selecionados 30 participantes saudáveis entre 18 e 59 anos, de ambos os sexos e separados em dois grupos: homens (idade: $32,6 \pm 8,7$ anos; altura: $180,2 \pm 5,5$ cm; massa corporal: $83,1 \pm 5,8$ kg; gordura corporal: $15,2 \pm 3,5\%$; $n = 15$) e mulheres (idade: $35,5 \pm 8,1$ anos; altura: $165,3 \pm 4,4$ cm; massa corporal: $63,9 \pm 9,2$ Kg; gordura corporal: $19,5 \pm 4,2\%$, $n = 15$). Todos os participantes praticavam regularmente treinamento de força com uma média de $4,3 \pm 0,3$ dias por semana e volume total de treinamento de $253,1 \pm 8,2$ minutos por semana, além de um baixo volume de treinamento aeróbico, com uma média de $1,1 \pm 0,2$ dias por semana. Foram incluídos no estudo indivíduos com pelo menos um ano de experiência na prática de exercícios resistidos. Todos os participantes incluídos no estudo foram submetidos a duas distintas avaliações (avaliação da estabilidade corporal e avaliação da força dos

músculos inspiratórios) antes e após intervenções com técnicas de TM (*Thrust* torácico e liberação diafragmática). Todos os participantes do local de realização do estudo foram convidados a participar da pesquisa pelos pesquisadores envolvidos e informados sobre os objetivos da pesquisa. Desta forma, estavam cientes sobre os riscos e benefícios do estudo mediante ao TCLE.

2.4.2 Critérios de inclusão

Foram incluídos no estudo uma amostra de adultos saudáveis que atenderem simultaneamente aos seguintes critérios:

1. Homens e mulheres entre 18 e 59 anos;
2. Homens e mulheres fisicamente treinados (mínimo de 200 minutos semanais);
3. Todos os participantes deveriam ter experiência mínima de 1 ano em exercícios resistidos.

2.4.3 Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo os participantes que atenderem pelo menos um dos seguintes critérios:

1. Portadores de doenças cardiopulmonares, metabólicas, neurológicas ou lesões musculoesqueléticas recentes, ortopédicas e cirurgias (nos últimos 6 meses) ou dor em qualquer região do corpo que comprometam a realização livre-ativo dos testes;
2. Uso de anabolizantes, drogas ou qualquer medicamento com potencial de aumentar o desempenho físico;
3. Presença de sintomas gripais nos últimos 7 dias;
4. Lesões osteomioarticulares nos últimos 6 meses;
5. Cirurgias articulares nos últimos 12 meses;

6. Fumante nos últimos 3 meses;
7. Gestantes.

2.5 Procedimentos/Metodologia proposta

2.5.1 Avaliação Baropodométrica

A plataforma de baropodometria era composta por uma base rígida com 4096 sensores eletrônicos (superfície dos sensores = 7,8125x7,8125mm) distribuídos em uma área com comprimento de 655 mm e largura de 534 mm revestido com policarbonato (BaroScan® HS Technology, Londrina, Brasil). A plataforma fornecia informações de pressões dos pés via conexão USB ao computador através de um software (BaroSys). Para a caracterização da amostra foram coletados: nome, data de nascimento, massa corporal, estatura e tamanho do calçado. A taxa de amostragem foi fixada em 100 Hz para avaliação estática. O antepé foi assumido como a parte anterior ao centro de gravidade e o retropé como a parte posterior ao centro de gravidade registrado no dispositivo. Todos os participantes foram instruídos a se posicionarem confortavelmente na plataforma de avaliação durante 5 seg. na posição ortostática, pés descalços, braços ao longo do corpo e olhos direcionados a um ponto fixo localizado na parede (Figura 12). Durante as avaliações foram mensuradas a distribuição das pressões plantares, área de superfície, COP e os pontos de pressões máxima e média.

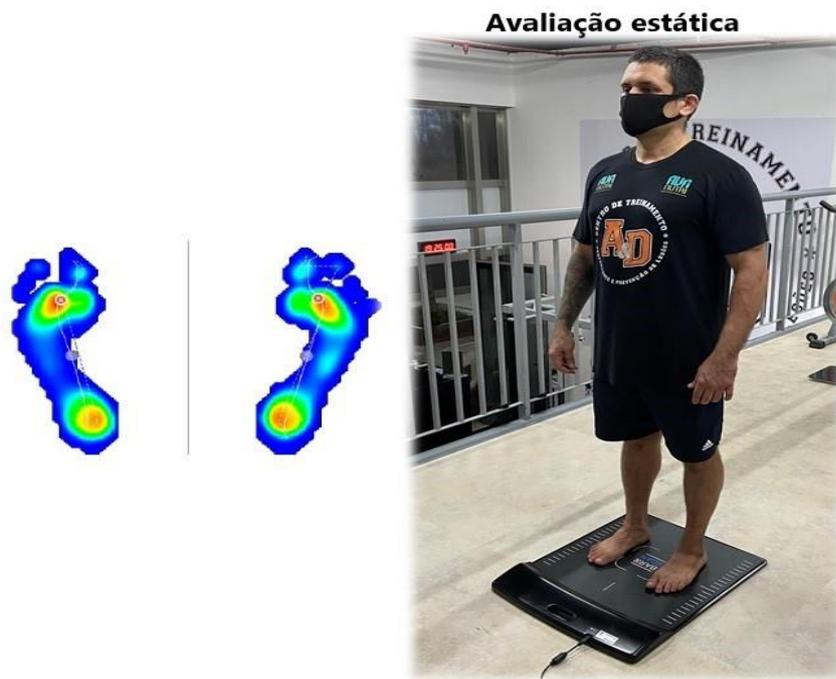


Figura 12. Imagem representativa da avaliação Baropodométrica.

2.5.2 Teste de força dos músculos inspiratórios

A força dos músculos inspiratórios foi mensurada por meio de um único ponto de desenvolvimento de pressão máxima com auxílio de um equipamento de carga de pressão inspiratória portátil de mão colocado na boca (*POWER Breathe KHI INSPIRATORY METER*; Gaiam) (Figura 13). Os participantes foram solicitados a expirar ao máximo até o volume residual e, a seguir, realizar um esforço inspiratório máximo, sustentando-o por 1 a 2 segundos. Três tentativas foram realizadas para cada um, com o melhor resultado registrado para análise. Avaliações do músculo inspiratório foram usadas para medir a pressão inspiratória máxima (MIP) e o fluxo inspiratório de pico (PIF). O procedimento de teste para avaliação da MIP no presente estudo seguiu estritamente as diretrizes da *American Thoracic Society (ATS)/European Respiratory Society (ERS)* para o teste da força muscular respiratória

volitiva. De acordo com essas diretrizes, cliques nasais foram usados em todos os momentos, os indivíduos permaneceram sentados durante cada avaliação e encorajamento verbal foi fornecido para que os indivíduos realizassem esforços máximos de MIP e PIF.



Figura 13. Imagem representativa da avaliação dos músculos inspiratórios.

2.5.3 Terapia manual: *Thrust* torácico

O *Thrust* torácico consistiu de uma manobra de alta velocidade e baixa amplitude antero-posterior com amplitude de força aplicada através dos cotovelos à coluna torácica superior (vértebra T3) em flexão cervicotorácica com o paciente posicionado em decúbito dorsal (Figura 14). O fisioterapeuta posicionou uma mão estabilizadora imediatamente caudal em T3, empurrando os braços do voluntário para baixo para gerar a flexão da coluna torácica superior (Figura 14). A seguir, o voluntário era instruído a inspirar profundamente e, ao final da expiração, era realizado um impulso de alta velocidade e curta amplitude no sentido póstero-superior. Porém, se não ocorresse cavitação na primeira tentativa, o participante era

reposicionado e um segundo impulso era realizado. Por outro lado, não mais do que 2 impulsos na coluna torácica foram realizados por participante. O fisioterapeuta que realizou e controlou as intervenções tinha pelo menos 10 anos de experiência clínica.



Figura 14. Imagem representativa da aplicação da manobra de terapia manual *thrust* torácico.

2.5.4 Terapia manual no músculo diafragma

A terapia manual no músculo diafragma apresentou o objetivo de relaxar o diafragma a partir da aplicação de baixas cargas e alongamento do complexo miofascial com intuito de promover o alongamento rítmico dos pares duplos do diafragma. A terapia manual no músculo diafragma foi realizada com a paciente em decúbito dorsal e o terapeuta em pé ao lado do paciente posicionando a borda ulnar de sua mão cefálica em relação às transversais e sua mão caudal em frente à fossa poplíteia (figura 15). Respeitando o ritmo respiratório do paciente, o terapeuta faz um suporte divergente, deixando o peso de seu corpo sobre as duas mãos durante a fase de expiração e reduzindo a pressão na fase de inspiração. Essa manobra

foi realizada por um minuto de cada lado (15). O fisioterapeuta que realizou e controlou as intervenções tinha pelo menos 10 anos de experiência clínica.



Figura 15. Imagem representativa da técnica de Liberação diafragmática.

2.6 Análise dos dados

2.6.1 Análise estatística

Todos os dados foram apresentados como média \pm DP. A análise estatística foi realizada inicialmente com o teste de normalidade Shapiro-Wilk e o teste de homocedasticidade (critério de Bartlett). Para testar a reprodutibilidade entre os testes, foi utilizado o coeficiente de correlação intraclassa (ICC). A análise de variância bidirecional (ANOVA) foi utilizada para testar os efeitos principais e de interação do grupo (homens vs. mulheres) e o tempo de medição para cada variável de resultado independentemente e o *post-hoc* de Bonferroni foi utilizado para a possibilidade de uma significância estatística. O teste *t-Student* foi usado para avaliar as diferenças entre as medidas no teste de força muscular

inspiratória e na plataforma de baropodometria (pré vs. pós a terapia manual). O tamanho do efeito (*Effect size - ES*) foi avaliado usando o *d* de Cohen. Valores de $d < 0,1$, de $0,1$ a $< 0,20$, de $0,20$ a $< 0,50$, de $0,50$ a $< 0,80$ e $\geq 0,80$ foram considerados triviais, pequenos, moderados, grandes e muito grandes, respectivamente. O nível de significância foi estabelecido em $0,05$ e o software utilizado para estatística foi o GraphPad® (Prism 6.0, San Diego, CA, EUA).

Capítulo 3 Manuscrito

MANUAL THERAPY CONTRIBUTES TO IMPROVING OF THE INSPIRATORY MUSCLE FUNCTION AND PLANTAR PRESSURE OF MALE AND FEMALE TRAINED?

Running head: MANUAL THERAPY, INSPIRATORY MUSCLE FUNCTION AND STABILITY BETWEEN SEX.

Lucileia Venâncio dos Santos¹; Roberto Magalhães¹; Alex Souto Maior²

¹Master in Rehabilitation Science at UNISUAM (Augusto Motta University Center), Rio de Janeiro, Brazil.

²PhD in Exercise Physiology, Professor of the Master's and Doctorate Program in Rehabilitation Science at UNISUAM (Augusto Motta University Center), Rio de Janeiro, Brazil. ORCID: 0000-0002-3005-0135.

- **Specific contribution of each author:**

1. Lucileia Venâncio dos Santos:
 - a. Design and analysis and interpretation of data;
 - b. Writing of the manuscript;
 - c. Final approval of the version to be published.
2. Roberto Magalhães:
 - d. Design and analysis and interpretation of data;
 - e. Writing of the manuscript;
 - f. Final approval of the version to be published.
3. Alex Souto Maior:
 - a. Design and analysis and interpretation of data;
 - b. Writing of the manuscript;
 - c. Final approval of the version to be published.

Corresponding Author:

Alex SoutoMaior, PhD.

Augusto Motta University Center - UNISUAM

Postgraduate Program in Rehabilitation Sciences

Praça das Nações, 34 - Bonsucesso

ZIP Code 21041010 - Rio de Janeiro, RJ – Brasil

E-mail: alex.bioengenharia@gmail.com

ABSTRACT

Objective: The purpose of this investigation was to compare differences in inspiratory muscle strength and plantar pressure distribution between males and females practitioners of resistance exercise post-manual therapy.

Methods: Thirty participants were selected (15 males and 15 females) that complied with the eligibility criteria. All participants were practitioners of resistance exercise and underwent two evaluations in inspiratory muscle strength test and two evaluations baropodometry platform (static conditions) pre- and post- manual therapy in diaphragm muscle and thoracic spine thrust, respectively. All tests were performed in a single assessment session to assess maximal inspiratory pressure (MIP), peak inspiratory flow (PIF), plantar surface area (cm²), plantar pressure distribution (%), maximum peak pressure, and mean pressure.

Results: The two-way ANOVA showed a significant improved of the maximal inspiratory pressure (MIP) and peak inspiratory flow (PIF) ($p < .003$) in male and female post-manual therapy. In relation to stability condition, significant difference ($p < .001$) was observed in plantar surface area (cm²) between males vs. females group pre- and post-manual therapy. But females showed significant increase and decrease in right forefoot ($p < .01$) and hindfoot ($p < .03$) post-manual therapy, respectively.

Conclusion: These finding confirm increase of the MIP and PIF in males and females post-manual therapy. In addition, right foot female showed increase plantar surface area and distribution of the plantar surface area revealed an increase and decrease in forefoot and hindfoot post-manual therapy, respectively. These data contribute to the qualitative and quantitative understanding of sex differences in inspiratory muscle strength and stability condition with using of the manual therapy.

Keywords: inspiratory muscle strength; baropometry platform; sex difference.

INTRODUCTION

The manual therapy is a therapeutic intervention method involving the skilled application of passive movement to the body from the use of hands with a therapeutic intent (1,2). Thus, manual therapy techniques are intended to mobilize skin, fascia, neural, vascular, lymphatic, myogenic and arthrogenic tissue (3). Manual therapy approaches and techniques include massage, joint mobilization/manipulation, myofascial release, nerve manipulation, strain/counterstrain, and acupuncture (1,2,3). Likewise, this technique aims to optimize tissue extensibility, increase range of motion, mobilize soft tissues and joints, promote relaxation, improve muscle function, modulate pain, reduce soft tissue swelling, inflammation or movement restriction (3,4). The manual therapy is performed by physiotherapists, osteopaths and chiropractors and some manual techniques have been proposed for stretch the diaphragmatic muscle fibers, improve the length-tension relationship of the muscle fibers to increase respiratory performance reduced chest wall, mobility of the thoracic structures and spinal manipulation (5,6,7).

Manual therapy in diaphragm muscle (MTDM) is designed to stretch the diaphragm muscle fibers to reduce tension generated by trigger points, normalize fiber length, and promote greater muscle contraction effectiveness (5,8,9). The MTDM require the application of three-dimensional low-load pressures and long duration applied to the fascial tissue, i.e., the therapist palpates the fascial restriction and the pressure is applied directly to the skin into the direction of the tissue barrier (9). When found the barrier, the therapist pressure for a few minutes, without sliding over the skin or forcing the tissue, until the band starts to yield the complex and a sensation of softening is achieved. Some studies have shown the efficiency of MTDM in the improve of symptoms of gastroesophageal reflux, mobility of the lumbar spine,

improved pulmonary function in patients with severe COPD and improved of the forced vital capacity in patients with cerebral palsy (5,10,11,12).

Thrust joint manipulation and mobilization are commonly used to reduce pain, eliminate impairment, and improve function. Specifically, thoracic spine thrust (TST) manipulation has been investigated for its mechanical and neurophysiological effect (3, 7,13). TST manipulation is used for correction of the thoracic vertebrae through different techniques, such as lift off (upper thoracic and lower thoracic spine), thoracic rotation manipulation and the crossed pisiform technique (3,7,14). TST manipulation requires the application of a thrust with a high-speed and low-amplitude movement at the beginning of exhalation which eliminates tissue resistance and the vertebra is induced to its articular limit in the opposite direction to restriction (7). Thus, suggests that TST manipulation has an impact on the integration and processing of somatosensory information from the limbs (7, 13). It appears that these activity cortical somatosensory evoked potentials represent the arrival of the afferent signals at the primary somatosensory cortex and sensorimotor integration, respectively (7,13). In addition, changes were observed in the motor control changes following spinal manipulation (15).

However, changes in inspiratory muscle strength and plantar pressure distribution still does not directly relate to both manual therapy protocol in scientific literature. Consequently, the absence of data supports the need for additional studies in this area. Hence, the purpose of this investigation was to compare differences in inspiratory muscle strength and plantar pressure distribution between males and females practitioners of resistance exercise post-manual therapy (MTDM and TST manipulation).

METHODS

Study design

This is an analytic observational study. The sample size was determined by including all participants that complied with the eligibility criteria. All participants (male and female) were practitioners of resistance exercise and underwent two evaluations in inspiratory muscle strength test and two evaluation baropodometry platform (static conditions) pre- and post-manual therapy in diaphragm muscle and thoracic spine thrust, respectively. The interval between manipulations was 60 seconds. All tests were performed in a single assessment session to assess maximal inspiratory pressure (MIP), peak inspiratory flow (PIF), plantar surface area (cm²), plantar pressure distribution (%), maximum peak pressure, and mean pressure. All assessment were taken in a temperature-controlled environment (temperature 21° C, 65% relative humidity) by a Hygro-Thermometer with Humidity Alert (Extech Instruments, Massachusetts, EUA). All assessments occurred between 2:00 and 4:00 P.M.

Participants

This study included 30 healthy and separated into two groups: male (age: 32.6 ± 8.7 years; height: 180.2 ± 5.5 cm; body mass: 83.1 ± 5.8 kg; body fat: 15.2 ± 3.5%; n= 15) and female (age: 35.5 ± 8.1 years; height: 165.3 ± 4.4 cm; body mass: 63.9 ± 9.2 Kg; body fat: 19.5 ± 4.2%, n = 15). The participants' training frequency was 5.1 ± 0.7 days/week-1 with a mean duration for each session training of 65 min-1 using resistance training programs. Subjects with at least one year of resistance exercise experience were included to participate in the current study. All participants performed a routine of resistance training programs that engaged the whole body with resistance bands, free-weights, and medicine balls. The

participants were eligible if they had not been smokers for the previous 3 months or more; had no cardiovascular or metabolic diseases, systemic hypertension (140/90 mm Hg or use of antihypertensive medication), recent musculoskeletal injury and surgery (in the last 6 months), or pain in any region of the body; and had not used anabolic steroids, drugs or any medication with the potential to impact physical performance (self-reported). This study was approved by the Ethical Committee for Human Experiments of the Augusto Motta University Center, Rio de Janeiro, Brazil (CAAE: 31692920.5.0000.5235). The present study was conducted at the Rehabilitation Science Center, Augusto Motta University Center, Rio de Janeiro, Brazil. All participants were informed of the experimental procedures and gave written informed consent prior to participation. No clinical problems occurred during the study.

Anthropometric measurements

Body composition was measured following an 8-h overnight fast by bioelectrical impedance analysis using a device with built-in hand and foot electrodes (BIO 720, Avanutri, Rio de Janeiro, Brasil). The participants wore their normal indoor clothing and were instructed to stand barefoot in an upright position with both feet on separate electrodes on the device's surface and with their arms abducted and both hands gripping two separate electrodes on each handle of the device. All biometric measurements were carried out in an air-conditioned room (21°C). No clinical problems occurred during the study.

Inspiratory muscle strength test

Respiratory muscle strength was tested through a single point of maximal pressure development at the mouth using portable handheld devices (POWER Breathe KH1

INSPIRATORY METER; Gaiam). The participants were asked to maximum exhale to residual volume and then perform a maximal inspiratory effort, sustaining it for 1 to 2 seconds (16). Three trials were performed for each, with the best result recorded for analysis. Inspiratory muscle assessments were used to measure maximal inspiratory pressure (MIP) and peak inspiratory flow (PIF). The testing procedure for MIP assessment in the present study strictly followed the American Thoracic Society (ATS)/ European Respiratory Society (ERS) guidelines for the testing of volitional respiratory muscle strength (16). In accordance with these guidelines, nose clips were used at all times, subjects were seated during each assessment, and verbal encouragement was provided for subjects to perform maximal MIP and PIF efforts.

Baropodometry assessment

The baropodometry platform consisted of a support with a 655 mm long and 534 mm wide (BaroScan®, Londrina, Brazil). The board contained 4096 platinum electronic sensors covered by an alveolar rubber cap that gives pressure information from each foot through a USB cable to the computer for an appropriate software (BaroSys). The sampling rate was set at 100 Hz for static assessment. Before assessments, all individuals remained in a standing, bipedal position with the arms pending along the body over the platform with their eyes open mirrored to a fixed point on the wall of the examination room. During static conditions, the subjects stood on the platform in an orthostatic position for 5 s (figure 1). The following parameters were considered in static condition: support surface areas of both feet; the percentage distribution of the load between hindfoot and forefoot; and the pressure exerted upon the medial and lateral portions of each foot. The forefoot was assumed as the foot part anterior to the gravity center and the hindfoot as the part posterior to the center of gravity registered on the device.

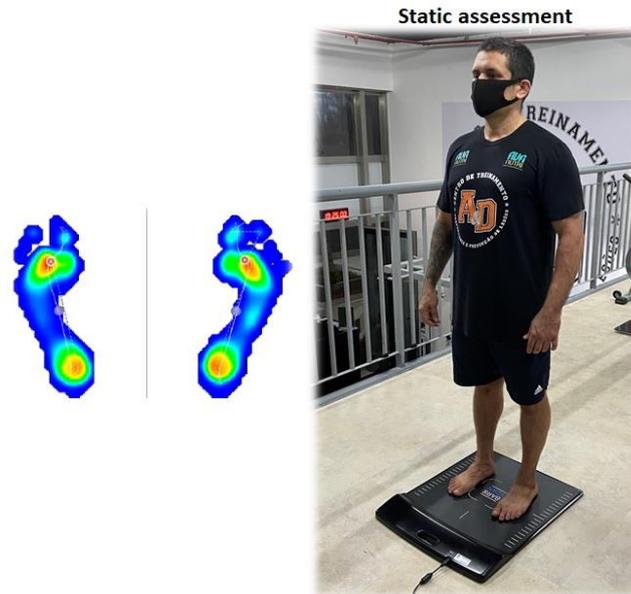


Figure 1. Positioning for performing static assessments on the stability platform.

Manual therapy in diaphragm muscle

The MTDM has the objective of relaxing the diaphragm from the application of low loads and stretching the myofascial complex which aims to promote the rhythmic stretching of the double pairs of the diaphragm. The MTDM was performed with the patient in the prone position and the therapist standing beside her placing the ulnar border of her cephalic hand in relation to the transverse ones and its caudal hand flattened in front of the popliteal fossa (figure 2). Respecting the patient's breathing rhythm, the therapist makes a divergent support by dropping the weight of his body on his two hands, which will move away without slipping, during the exhalation phase and relaxing that pressure in the inspiration phase. This maneuver was performed for one minute on each side (5). The physiotherapist who performed and controlled the interventions had at least 10 years of clinical experience.



Figure 2. Positioning for performing of the diaphragm muscle manipulation.

Thoracic spine thrust manipulation

The thoracic spine thrust (TST) manipulation consisted of a high-velocity, low-amplitude anterior-to-posterior with range force applied through the elbows to the upper thoracic spine on the T3 vertebra spine in cervicothoracic flexion, with the patient positioned supine (figure 3). The physiotherapist positioned a stabilizing hand immediately caudal to the T3 vertebra, pushing the volunteer's arms downward to generate flexion of the upper thoracic spine. Then, the volunteer was instructed to inhale deeply and at the end of the expiration, a high-speed, short amplitude thrust was performed in the posterosuperior direction. However, if a cavitation did not occur on the first attempt, the participant was repositioned, and a second thrust was performed. On the other hand, no more than 2 thoracic spine thrusts were performed per participant (7). The physiotherapist who performed and controlled the interventions had at least 10 years of clinical experience.

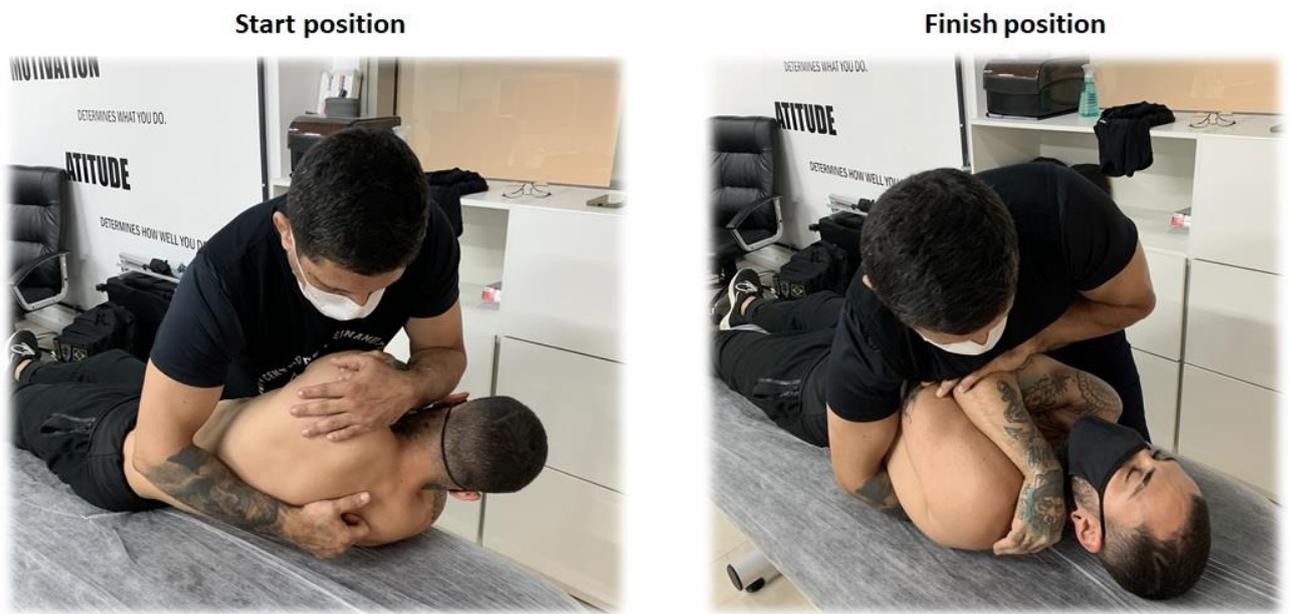


Figure 3. Start and finish position of thoracic spine thrust manipulation of the T3 vertebral segment.

Statistical analysis

All data are presented as mean \pm SD. Statistical analysis was initially performed using the Shapiro-Wilk normality test and the homocedasticity test (Bartlett criterion). To test the reproducibility between the tests, the intraclass correlation coefficient (ICC) was used. Two-way analysis of variance (ANOVA) was used to test for main and interaction effects of the group (males vs. females) and timing of measurement for each outcome variable independently and the post hoc Bonferroni was used to possibility a statistically significant. Student's t-test was used to assess differences between tests in the inspiratory muscle strength test and baropodometry platform (before vs. after manual therapy). The effect size (ES) was assessed using Cohen's *d*. Values of $d < 0.1$, from 0.1 to <0.20 , from 0.20 to <0.50 , from 0.50 to <0.80 , and ≥ 0.80 were considered as trivial, small, moderate, large and very large,

respectively. The significance level was set at 0.05 and the software used for statistics was GraphPad® (Prism 6.0, San Diego, CA, USA).

RESULTS

All analyzed data presented normal distribution. The two-way ANOVA yielded main effects for the group in the MIP ($F_{1,72} = 53.54$, $p < .0001$) and PIF ($F_{1,72} = 52.99$, $p < .0001$) such that *Bonferroni* post- hoc showed significant differences ($p < .001$) between male vs. female (Figure 4) pre- and post-manual therapy. In addition, a significantly ($p < .003$) improved MIP and PIF were evident in male and female post-manual therapy (Figure 4).

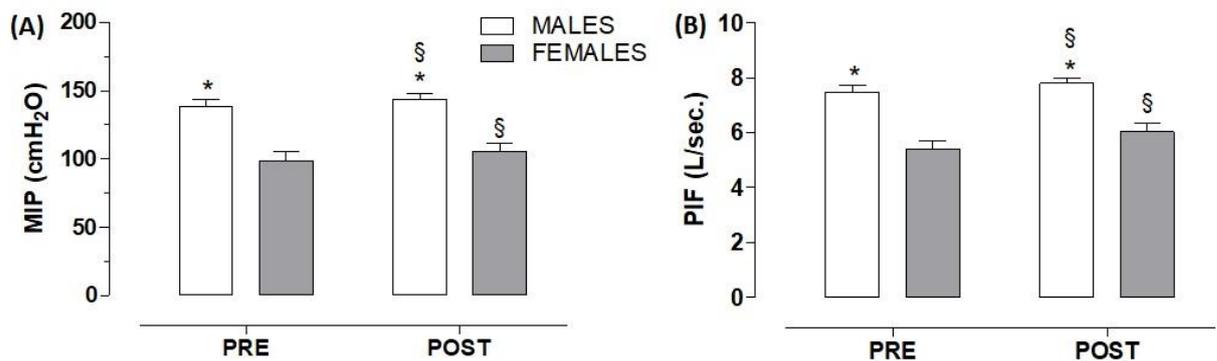


Figure 4. Mean \pm SD values from pre- and post-manual therapy between males vs. females. PIF= peak inspiratory flow; MIP= maximal inspiratory pressure.

* $p < .001$ – males vs. females

§ $p < .003$ – pre vs. post

Table 1 compares the plantar surface area between males vs. females. The two-way ANOVA yielded main effects for group in left foot ($F_{1,72} = 27.29$, $p < .0001$) and right foot ($F_{1,72} = 46.38$, $p < .0001$) such that *Bonferroni* post- hoc showed significant differences in plantar surface area (cm²) between males vs. females group pre- and post-manual therapy (Table 1). On the other hand, the right foot was significant different ($p < .01$) in plantar surface area (cm²) between pre- and post-manual therapy in females (table 1). However, right forefoot

($F_{1.72} = 12.72, p < .0006$) and right hindfoot ($F_{1.72} = 12.83, p < .0006$) showed main effects for groups demonstrating significant differences between males vs. females group only pre-manual therapy (table 2). But females showed significant increase and decrease in right forefoot ($p < .01$) and hindfoot ($p < .03$) post-manual therapy, respectively (table 2). On the other hand, none significant difference was observed in plantar surface area maximum pressure and mean pressure between males vs. females group pre- and post-manual therapy (table 3 and 4).

Table 1. Comparisons of plantar surface area (cm²) between male vs. female trained.

		MALE	FEMALE	95% CI	<i>p</i> <	<i>ES</i>
PRE	Right	99.10 ± 20.21	68.36 ± 11.50	-30.74 (-44.38 to -17.09)	.001	1.86 (very large)
	Left	94.29 ± 18.10	71.60 ± 12.28	-22.69 (-36.31 to -9.06)	.001	1.47 (very large)
POST	Right	100.20 ± 18.02	73.52 ± 12.80*	-26.67 (-40.3 to -13.03)	.001	1.70 (very large)
	Left	95.56 ± 19.59	74.28 ± 13.87	-21.28 (-34.91 to -7.65)	.01	1.25 (very large)

* $p < .01$ – pre vs. post right foot female.

Table 2. Comparisons of plantar surface area (%) of the forefoot and hindfoot between male vs. female trained.

		MALE	FEMALE	95% CI	p<	ES
Forefoot (PRE)	Right	44.22 ± 9.08	33.48 ± 11.73	-10.74 (-19.22 to - 2.25)	.01	1.02 (very large)
	Left	44.11 ± 9.53	43.23 ± 7.66	- 0.88 (-8.55 to 6.78)	>.05	0.10 (small)
Forefoot (POST)	Right	46.91 ± 11.48	38.94 ± 11.01*	- 7.96 (-16.45 to 0.52)	>.05	0.70 (large)
	Left	43.25 ± 10.70	45.94 ± 9.50	2.68 (-4.98 to 10.36)	>.05	0.26 (moderate)
Hindfoot (PRE)	Right	55.48 ± 9.50	66.52 ± 11.73	11.03 (2.45 to 19.61)	.01	1.03 (very large)
	Left	55.89 ± 9.53	56.77 ± 7.66	0.88 (-6.78 to 8.55)	>.05	0.10 (small)
Hindfoot (POST)	Right	53.09 ± 11.48	61.06 ± 11.01**	7.96 (-0.61 to 16.54)	>.05	0.70 (large)
	Left	56.75 ± 10.70	54.06 ± 9.50	-2.68 (-10.36 to 4.98)	>.05	0.25 (moderate)

* p<.01 – pre vs. post right forefoot female.

** p<.03 – pre vs. post right hindfoot female.

Table 3. Comparisons of plantar surface area maximal pressure (kgf/cm²) between male vs. female trained.

		MALE	FEMALE	95% CI	p<	ES
PRE	Right	1.24 ± 0.42	1.53 ± 0.47	0.29 (-0.08 to 0.66)	>.05	0.65 (large)
	Left	1.31 ± 0.41	1.26 ± 0.53	- 0.03 (-0.37 to 0.29)	>.05	0.10 (small)
POST	Right	1.28 ± 0.49	1.49 ± 0.56	0.20 (-0.16 to 0.58)	>.05	0.39 (moderate)
	Left	1.35 ± 0.40	1.28 ± 0.35	-0.07 (-0.40 to 0.25)	>.05	0.18 (small)

Table 4. Comparisons of plantar surface area mean pressure (kgf/cm²) between male vs. female trained.

		MALE	FEMALE	95% CI	<i>p</i><	<i>ES</i>
PRE	Right	0.34 ± 0.08	0.39 ± 0.09	0.04 (-0.02 to 0.11)	>.05	0.58 (large)
	Left	0.38 ± 0.09	0.37 ± 0.08	-0.00 (-0.06 to 0.06)	>.05	0.11 (small)
POST	Right	0.35 ± 0.09	0.40 ± 0.10	0.04 (-0.02 to 0.11)	>.05	0.52 (large)
	Left	0.37 ± 0.8	0.38 ± 0.08	0.01 (-0.05 to 0.07)	>.05	0.12 (small)

DISCUSSION

This study aimed at investigating the contribution of the manual therapy (manual therapy in diaphragm muscle and thoracic spine thrust) in the inspiratory muscle strength and body stability between in males and females trained. The main results obtained with this study were that (a) increase of the MIP and PIF were evident in male and female males post-manual therapy, (b) males showed greater plantar surface area (cm²) when compared to females pre- and post-manual therapy, (c) right foot female showed increase plantar surface area (cm²) post-manual therapy, (d) the right foot distribution of the plantar surface area (%) revealed an increase and decrease in forefoot and hindfoot post-manual therapy in females, respectively.

MIP is a surrogate measurement for assessing respiratory capacity and inspiratory muscle strength and PIF is the maximal flow achieved by an individual during an inspiratory manoeuvre (17,18). Ours results showed a significant improvement of 3.6% and 5.1% for MIP and PIF post-manual therapy in males, respectively. However, in females was observed an improvement of 6.5% and 11.4% for MIP and PIF, respectively. A study observed that a single MTDM session improved 12.7% of the MIP in patients with severe COPD (10). The MTDM improves diaphragmatic mobility, exercise capacity and inspiratory capacity in

people with chronic obstructive pulmonary disease (1,10), but studies evaluating the relationship between MTDM and trained participants are limited. In relation to TST manipulation, some studies verified improve respiratory function from the increase in thoracic expansion through an effective increase in movement (19,20). In addition, TST manipulation promotes an impact on the autonomic system being able to regulate the autonomic nerve supply to the respiratory muscles (2,20). In general, the MTDM and TST sessions can contribute to decrease of the myofascial restriction in diaphragm muscle being able to improve respiratory biomechanics, increase of the lung expandability and pressure gradients, causing associated vasodilation, smooth muscle relaxation, and increased blood flow, leading to improved range of motion and changes in the tissue, consequently, increased MIP and PIF (2,8,20).

Anatomical or biomechanical variations between males and females can directly intervene in plantar surface area. This statement corroborates our results, which were observed in greater plantar surface area in males. Some studies reported differences in feet and gait-related anatomy and habits between males and females (21,22). Other studies showed that males had a foot longer, higher plantar fascia and heel fat pad thickness compared to females (23,24). In general, males and females feet are different to varying degrees with respect to arch lateral side of the foot, the first toe, heel-to-toe length, ball length, ball width, ball circumference, malleoli height, and arch dimensions (23,24,25). These differences should be considered in relation greater plantar surface area in static conditions in males when compared to females. On the other hand, the plantar surface area of the right foot female increased post-manual therapy. A hypothetical explanation for this result may be related to decrease in conduction velocity that alters motor unit recruitment patterns and lower twitch torque motor units in lower limbs post-spinal manipulation (13). This response possibly

promotes reduced muscle tension and may contribute to the increase in plantar surface area due to the impact on motor control.

In relation the percentage distribution of the plantar surface area, the scientific literature has shown that a normal distribution of healthy subjects has been around of 60% on the hindfoot and 40% on the forefoot, with a tolerance of – 4% (26,27). In present study, differences were observed in the fore-/Hind-foot in right foot load distribution parameters between males and females before manual therapy, i.e., sex difference showed an increase of 24% in right forefoot in males, while females showed 16.6% greater plantar load distribution in right hindfoot. Corroborate with ours results, a study showed that males subjects had greater plantar soft tissue thickness on metatarsal heads (medial forefoot and lateral forefoot) in relation to females (28). These results support the concept that all the heads of the metatarsal bones bear weight during quiet standing (29,30). On the other hand, we observed greater plantar load distribution in right hindfoot before manual therapy in females. Thus, the greatest magnitude of plantar load distribution in hindfoot may be associated with the functional shortening of the superficial dorsal line, disturbed muscle tension on the plantar surface, or shortening of the hamstring muscles (31,32). However, the question arises whether the greater soft tissue thickness in forefoot and hindfoot can bear and adapt to the greater peak pressure or pressure-time integral. Remember that excess forefoot loading may be associated with a shortening of the anterior superficial line of the fascia and cause significant metatarsal and plantar aponeurosis pain (32). On the other hand, excess hindfoot loading can contribute dysfunction of the subtalar joint and possibly compromising plantar flexion, adduction, and inversion in one direction and dorsiflexion, abduction, and eversion in the opposite direction (28).

The distribution of body weight through the foot depends on the shape of the arch and the location of the line of gravity at a given moment. In addition, asymmetric of plantar load

distribution has also been investigated in the scientific literature (33,34). Ours study revealed asymmetry in the plantar load distribution during static condition before manual therapy in females, i.e., was observed a difference between the left vs. right of 22.6% in forefoot and a difference of 14.7% between the left vs. right in hindfoot. The presence of asymmetry between the feet can be an indication that there has been a notable negative impact to normal foot function and unequal loading of the two feet, as limb function (33,34,35). We may hypothesize that way of loading and setting of the foot is often the result of biomechanical variations from structural changes in the spine that can cause of asymmetry of foot loads, weakening of their muscle, ankle stabilization and gait asymmetry (36). However, post-manual therapy a reduction in asymmetry (left vs. right foot) was observed to 15.2% in the forefoot and 11.4% in the hindfoot in females. Likewise, we also observe an increase (14.1%) and decrease (8.2%) in right forefoot and hindfoot post-manual therapy in females, respectively. It appears that our results are associated to TST manipulation than MTDM because of the spinal manipulation improves the release of entrapped synovial folds or plica, promote relaxation of hypertonic muscle by sudden stretching, contribute with disruption of articular or periarticular adhesions and repair the unbuckling of motion segments that have undergone disproportionate displacements (37).

The limitations of the study include the absence of measures of physiological parameters and electromyographic evaluation, which would be interesting; this, yet does not limit the answer to the study question. In addition, longitudinal studies are needed to define a cause-and-effect relationship between sex differences.

CONCLUSION

The results of this investigation confirm increase of the MIP and PIF in males and females post-manual therapy. In addition, right foot female showed increase plantar surface

area and distribution of the plantar surface area revealed an increase and decrease in forefoot and hindfoot post-manual therapy, respectively. These data contribute to the qualitative and quantitative understanding of sex differences in inspiratory muscle strength and stability condition with using of the manual therapy.

CONFLICT OF INTEREST

The author states no conflict of interest.

ACKNOWLEDGMENTS

The investigators would like to thank the 30 healthy male and female that participated in the study. The study was supported by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Brazil (CAPES), Finance Code 001.

REFERENCES

1. Cruz-Montecinos C, Godoy-Olave D, Contreras-Briceño FA, Gutiérrez P, Torres-Castro R, Miret-Venegas L, Engel RM. The immediate effect of soft tissue manual therapy intervention on lung function in severe chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2017;12:691-696.
2. Henley CE, Ivins D, Mills M, et al. Osteopathic manipulative treatment and its relationship to autonomic nervous system activity as demonstrated by heart rate variability: a repeated measures study. *Osteopath Med Prim Care,* 2008, 2: 7.
3. Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, George SZ. The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: a comprehensive model. *Man Ther.* 2009;14:531-8.
4. Espí-López GV, Rodríguez-Blanco C, Oliva-Pascual-Vaca A, Molina-Martínez F, Falla D. Do manual therapy techniques have a positive effect on quality of life in people with tension-type headache? A randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2016;52(4):447-56.
5. Marizeiro DF, Florêncio ACL, Nunes ACL, Campos NG, Lima POP. Immediate effects of diaphragmatic myofascial release on the physical and functional outcomes in sedentary women: A randomized placebo-controlled trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2018;22(4):924-929.

6. Mintken PE, DeRosa C, Little T, Smith B; American Academy of Orthopaedic Manual Physical Therapists. AAOMPT clinical guidelines: A model for standardizing manipulation terminology in physical therapy practice. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008;38(3):A1-6.
7. Hartstein AJ, Lievre AJ, Grimes JK, Hale SA. Immediate Effects of Thoracic Spine Thrust Manipulation on Neurodynamic Mobility. *J Manipulative Physiol Ther.* 2018;41(4):332-341.
8. González-Álvarez FJ, Valenza MC, Torres-Sánchez I, Cabrera-Martos I, Rodríguez-Torres J, Castellote-Caballero Y. Effects of diaphragm stretching on posterior chain muscle kinematics and rib cage and abdominal excursion: a randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther.* 2016;20(5):405-411.
9. Bordoni B, Marelli F, Morabito B, Sacconi B. Manual evaluation of the diaphragm muscle. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2016;11:1949-56.
10. Yilmaz Yelvar GD, Çirak Y, Demir YP, Dalkiliç M, Bozkurt B. Immediate effect of manual therapy on respiratory functions and inspiratory muscle strength in patients with COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2016;11:1353-7.
11. Martínez-Hurtado I, Arguisuelas MD, Almela-Notari P, Cortés X, Barrasa-Shaw A, Campos-González JC, Lisón JF. Effects of diaphragmatic myofascial release on gastroesophageal reflux disease: a preliminary randomized controlled trial. *Sci Rep.* 2019; 9(1):7273.
12. Rutka M, Myśliwiec A, Wolny T, Gogola A, Linek P. Influence of Chest and Diaphragm Manual Therapy on the Spirometry Parameters in Patients with Cerebral Palsy: A Pilot Study. *Biomed Res Int.* 2021 doi: 10.1155/2021/6263973.
13. Robinault L, Holobar A, Crémoux S, Rashid U, Niazi IK, Holt K, Lauber J, Haavik H. The Effects of Spinal Manipulation on Motor Unit Behavior. *Brain Sci.* 2021;11(1):105.
14. Bicalho E, Setti JAP, Macagnan J, Cano JLR, Manffra EF. Immediate effects of a high-velocity spine manipulation in paraspinal muscles activity of nonspecific chronic low-back pain subjects. *Man Ther.* 2010;15(5):469-75.
15. Haavik H., Murphy B. The role of spinal manipulation in addressing disordered sensorimotor integration and altered motor control. *J. Electromyogr. Kinesiol.* 2012;22:768–776.
16. American Thoracic Society/European Respiratory Society ATS/ERS. Statement on respiratory muscle testing. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2002; 166: 518e624.
17. Cavalcante Silva RL, Hall E, Maior AS. Inspiratory muscle training improves performance of a repeated sprints ability test in professional soccer players. *J Bodyw Mov Ther.* 2019;23(3):452-455.
18. Ghosh S, Pleasants RA, Ohar JA, Donohue JF, Drummond MB. Prevalence and factors associated with suboptimal peak inspiratory flow rates in COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2019;14:585–595.

19. Jang SH, Bang HS. Effect of thoracic and cervical joint mobilization on pulmonary function in stroke patients. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(1):257-60.
20. Shin DC, Lee YW. The immediate effects of spinal thoracic manipulation on respiratory functions. *J Phys Ther Sci.* 2016 Sep;28(9):2547-2549.
21. Putti AB, Arnold GP, Abboud RJ. Foot pressure differences in men and women. *Foot and Ankle Surgery* 2010; 16: 21–4.
22. Cho SH, Park JM, Kwon OY. Sex differences in three dimensional gait analysis data from 98 healthy Korean adults. *Clin Biomech [Bristol, Avon].* 2004;19(2):145-52.
23. Taş S. Effect of Sex on Mechanical Properties of the Plantar Fascia and Heel Fat Pad. *Foot Ankle Spec.* 2018;11(5):403-9.
24. Luo G, Houston VL, Mussman M, Garbarini M, Beattie AC, Thongpop C. Comparison of male and female foot shape. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2009 S;99(5):383-90.
25. Kandil OD, Aboelazm SN, Mabrouk MS. Foot Biometrics: Gender Differences in Plantar Pressure Distribution in Standing Position. *Am J Biom Eng* 2014, 4(1): 1-9.
26. Pomarino D, Pomarino A. Plantar static pressure distribution in healthy individuals: percentiles for the evaluation of forefoot loading. *Foot Ankle Spec.* 2014;7(4):293-7.
27. Sarpong NO, Swindell HW, Trupia EP, Vosseller JT. Metatarsal Fractures. *Foot & Ankle Orthopaedics* 2018 3(3):1-8.
28. Koo S, Chun S, Lee KM, Cho BC, Koo YJ, Kang DW, Park MS. Sex Differences in Pedobarographic Findings and Relationship between Radiographic and Pedobarographic Measurements in Young Healthy Adults. *Clin Orthop Surg.* 2018;10(2):216-224.
29. Koenraadt KL, Stolwijk NM, van den Wildenberg D, Duysens J, Keijsers NL. Effect of a metatarsal pad on the forefoot during gait. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2012;102(1):18-24.
30. Lord M. Foot pressure measurement, a review of methodology. *J.Biomed. Eng.* 1991 3:91-99.
31. Hoover DL, Carlson KM, Christensen BK, Zebas CJ. Biomechanical analysis of women weightlifters during the snatch. *J Strength Cond Res.* 2006;20(3):627-33.
32. Hawrylak A, Gronowska H. Plantar Pressure Distribution in Female Olympic-Style Weightlifters. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(8):2669.
33. Sadeghi H, Allard P, Prince F, Labelle H. Symmetry and limb dominance in able-bodied gait: a review. *Gait Posture* 2000;12(1):34-45.
34. Wafai L, Zayegh A, Woulfe J, Aziz SM, Begg R. Identification of Foot Pathologies Based on Plantar Pressure Asymmetry. *Sensors (Basel).* 2015;15(8):20392-408.

35. Zifchock RA, Davis I, Higginson J, Royer T. The symmetry angle: a novel, robust method of quantifying asymmetry. *Gait Posture*. 2008;27(4):622-7.
36. Buldt AK, Allan JJ, Landorf KB, Menz HB. The relationship between foot posture and plantar pressure during walking in adults: A systematic review. *Gait Posture*. 2018;62:56-67.
37. Shekelle PG. Spinal manipulation. *Spine* 1994;19:858-61.

Capítulo 4 Produção Intelectual

4.1 Manuscrito #1

4.1.1 Metadados do Manuscrito #1.

<i>Journal:</i>	Muscle, Ligaments and Tendons Journal
<i>Two-year Impact Factor (YEAR)¹:</i>	B1
Classificação Qualis (ANO)²:	2013-2016
Submetido/Revisado/Aceito em:	27/07/2021

4.1.2 Contribuição dos autores do manuscrito #1 de acordo com a proposta *Contributor Roles Taxonomy (CRediT)*.

Iniciais dos autores, em ordem:	LVS	ASM
Concepção	X	X
Métodos		X
Programação	X	X
Validação		X
Análise formal		X
Investigação	X	X
Recursos	X	
Manejo dos dados	X	X
Redação do rascunho	X	
Revisão e edição	X	X

¹Disponível para consulta em: www.scimagojr.com

²Disponível para consulta em: www.sucupira.capes.gov.br

Visualização	X	X
Supervisão		X
Administração do projeto	X	X
Obtenção de financiamento	-----	-----

Capítulo 5 Considerações Finais

5.1 Síntese

Este estudo mostrou melhor desempenho na função muscular inspiratória pós-terapia manual em ambos os sexos. No entanto, ambos os sexos mostraram correlação positiva entre a terapia manual e a força dos músculos inspiratórios e o pico de fluxo inspiratório. Por outro lado, a pressão plantar foi maior no sexo feminino. Esses dados contribuem para o entendimento qualitativo e quantitativo das diferenças sexuais na força muscular inspiratória e condição de estabilidade com o uso da terapia manual.

Referências

AMERICAN THORACIC SOCIETY/EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY ATS/ERS. Statement on respiratory muscle testing. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2002; 166: 518e624.
 AQUINO, C. F. et al. Mecanismos neuromusculares de controle da estabilidade articular. *Rev. bras. ciênc. mov*, p. 35-42, 2004.

BARRETT, Eva et al. An evaluation of two types of exercise classes, containing shoulder exercises or a combination of shoulder and thoracic exercises, for the treatment of nonspecific shoulder pain: A case series. **Journal of Hand Therapy**, v. 31, n. 3, p. 301-307, 2018.

BIALOSKY JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, George SZ. The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: a comprehensive model. *Man Ther.* 2009;14:531-8.

BIALOSKY JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, George SZ. The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: a comprehensive model. *Man Ther.* 2009;14:531-8.

BICALHO E, Setti JAP, Macagnan J, Cano JLR, Manffra EF. Immediate effects of a high-velocity spine manipulation in paraspinal muscles activity of nonspecific chronic low-back pain subjects. *Man Ther.* 2010;15(5):469-75.

BOKARIUS, Andrew V.; BOKARIUS, Vladimir. Evidence-Based Review of Manual Therapy Efficacy in Treatment of Chronic Musculoskeletal Pain. **Pain Practice**, v. 10, n. 5, p. 451-458, 2010.

BORDONI B, Marelli F, Morabito B, Sacconi B. Manual evaluation of the diaphragm muscle. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2016;11:1949-56.

BORDONI B, Marelli F, Morabito B, Sacconi B. Manual evaluation of the diaphragm muscle. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2016;11:1949-56.

BORDONI, Bruno; ZANIER, Emiliano. The continuity of the body: hypothesis of treatment of the five diaphragms. **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**, v. 21, n. 4, p. 237-242, 2015.

BRAGA, Darling Kescia Araújo Peixoto et al. Manual therapy in diaphragm muscle: effect on respiratory muscle strength and chest mobility. **Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal**, p. 1-5, 2016.

BRUGNERA, Augusto et al. A UTILIZAÇÃO DA BAROPODOMETRIA COMO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO. *Revista Destaques Acadêmicos*, v. 10, n. 3, 2018.

CALDAS, A. J., & Araújo, C. A. (2020). A práxis da enfermagem de reabilitação e os contributos da osteopatia. *Revista de Enfermagem Referência*, 5(1), e19076. doi: [10.12707/RIV19076](https://doi.org/10.12707/RIV19076).

CRUZ-MONTECINOS C, Godoy-Olave D, Contreras-Briceño FA, Gutiérrez P, Torres-Castro R, Miret-Venegas L, Engel RM. The immediate effect of soft tissue manual therapy intervention on lung function in severe chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2017;12:691-696.

DUNNING, James R. et al. Upper cervical and upper thoracic thrust manipulation versus nonthrust mobilization in patients with mechanical neck pain: a multicenter randomized clinical trial. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, v. 42, n. 1, p. 5-18, 2012.

ESPÍ-LÓPEZ GV, Rodríguez-Blanco C, Oliva-Pascual-Vaca A, Molina-Martínez F, Falla D. Do manual therapy techniques have a positive effect on quality of life in people with tension-type headache? A randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2016;52(4):447-56.

FERREIRA, Luiz Alfredo Braun et al. Analysis of thoracic spine thrust manipulation for reducing neck pain. *Journal of Physical Therapy Science*, v. 25, n. 3, p. 325-329, 2013.

FROST, Brody A.; CAMARERO-ESPINOSA, Sandra; FOSTER, E. Johan. Materials for the spine: anatomy, problems, and solutions. *Materials*, v. 12, n. 2, p. 253, 2019.

GAGEY, Pierre-Marie. CONDIÇÕES DE GRAVAÇÃO-NORMAS13. *Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal*, p. 1-3, 2016.

GONZÁLEZ-ÁLVAREZ FJ, Valenza MC, Torres-Sánchez I, Cabrera-Martos I, Rodríguez-Torres J, Castellote-Caballero Y. Effects of diaphragm stretching on posterior chain muscle kinematics and rib cage and abdominal excursion: a randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther*. 2016;20(5):405-411.

GREENDALE, G. A. et al. The reliability and validity of three non-radiological measures of thoracic kyphosis and their relations to the standing radiological Cobb angle. *Osteoporosis international*, v. 22, n. 6, p. 1897-1905, 2011.

HAAVIK H., Murphy B. The role of spinal manipulation in addressing disordered sensorimotor integration and altered motor control. *J. Electromyogr. Kinesiol*. 2012;22:768–776.

HARTSTEIN AJ, Lievre AJ, Grimes JK, Hale SA. Immediate Effects of Thoracic Spine Thrust Manipulation on Neurodynamic Mobility. *J Manipulative Physiol Ther*. 2018;41(4):332-341

HARTSTEIN AJ, Lievre AJ, Grimes JK, Hale SA. Immediate Effects of Thoracic Spine Thrust Manipulation on Neurodynamic Mobility. *J Manipulative Physiol Ther*. 2018;41(4):332-341.

HENLEY CE, Ivins D, Mills M, et al. Osteopathic manipulative treatment and its relationship to autonomic nervous system activity as demonstrated by heart rate variability: a repeated measures study. *Osteopath Med Prim Care*, 2008, 2: 7.

HORAK, F. B.; MACPHERSON, J. M. *Postural Orientation and Equilibrium*. Hoboken. 2011.

IVANENKO, Yury; GURFINKEL, Victor S. Human postural control. *Frontiers in neuroscience*, v. 12, p. 171, 2018.

KNIJNIK, Stefani Ribeiro et al. Manutenção do equilíbrio corporal: perspectivas futuras. *Revista Kairós: Gerontologia*, v. 22, n. 1, p. 231-247, 2019.

LEWIS, Jeremy S.; VALENTINE, Rachel E. Clinical measurement of the thoracic kyphosis. A study of the intra-rater reliability in subjects with and without shoulder pain. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 11, n. 1, p. 1-7, 2010.

LOMBARDINI, Rita et al. The use of osteopathic manipulative treatment as adjuvant therapy in patients with peripheral arterial disease. *Manual therapy*, v. 14, n. 4, p. 439-443, 2009.

MARIZEIRO DF, Florêncio ACL, Nunes ACL, Campos NG, Lima POP. Immediate effects of diaphragmatic myofascial release on the physical and functional outcomes in sedentary women: A randomized placebo-controlled trial. *J Bodyw Mov Ther*. 2018;22(4):924-929.

MARIZEIRO DF, Florêncio ACL, Nunes ACL, Campos NG, Lima POP. Immediate effects of diaphragmatic myofascial release on the physical and functional outcomes in sedentary women: A randomized placebo-controlled trial. *J Bodyw Mov Ther*. 2018;22(4):924-929.

MARTÍNEZ-HURTADO I, Arguisuelas MD, Almela-Notari P, Cortés X, Barrasa-Shaw A, Campos-González JC, Lisón JF. Effects of diaphragmatic myofascial release on gastroesophageal reflux disease: a preliminary randomized controlled trial. *Sci Rep*. 2019; 9(1):7273.

MCCARTHY, Christopher J. et al. The physiology of manual therapy. **A Comprehensive Guide to Sports Physiology and Injury Management E-Book: an interdisciplinary approach**, p. 121, 2020.

MCCONNELL, Alison. *Treinamento respiratório para um desempenho superior*. Barueri, SP: Manole, 2013.

MCDEVITT, Amy et al. Regional interdependence and manual therapy directed at the thoracic spine. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, v. 23, n. 3, p. 139-146, 2015.

MINTKEN PE, DeRosa C, Little T, Smith B; American Academy of Orthopaedic Manual Physical Therapists. AAOMPT clinical guidelines: A model for standardizing manipulation terminology in physical therapy practice. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2008;38(3):A1-6

MOCHIZUKI, Luis; AMADIO, Alberto C. Aspectos biomecânicos da postura ereta: a relação entre o centro de massa e o centro de pressão. *Rev Port Cien Desp*, v. 3, n. 3, p. 77-83, 2003.

NEUMANN, D. A. *Axial skeleton: muscle and joint interactions. Kinesiology of the Musculoskeletal System*. 2nd ed. St Louis: Mosby, p. 379-422, 2010.

OLCHOWIK, Grażyna et al. The human balance system and gender. *Acta of bioengineering and biomechanics*, v. 17, n. 1, 2015.

OSTEOPATIA BRASIL. Definição; Filosofia Osteopática; Clínica Osteopática: Acesso em 12/10/2020 às 12h: <https://osteopatiabrasil.org.br/sobre-a-osteopatia/>

PACKER, Amanda Carine et al. Immediate effects of upper thoracic manipulation on the skin surface temperature of the vertebral region in healthy women. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 22, p. 54-60, 2015.

Pomarino D, Pomarino A. Plantar static pressure distribution in healthy individuals: percentiles for the evaluation of forefoot loading. *Foot Ankle Spec.* 2014;7(4):293-7.

RAFF, Hershel; LEVITZKY, Michael G. *Fisiologia médica*. AMGH Editora, 2012.

RATNOVSKY, Anat; HALPERN, Pinchas; ELAD, David. **BIOMECÂNICA DOS MÚSCULOS RESPIRATÓRIOS. MANUAL DE ENGENHARIA E DESIGN BIOMÉDICA**, p. 109, 2009.

ROBINAULT L, Holobar A, Crémoux S, Rashid U, Niazi IK, Holt K, Lauber J, Haavik H. The Effects of Spinal Manipulation on Motor Unit Behavior. *Brain Sci.* 2021;11(1):105.

ROCHA, Taciano et al. The manual diaphragm release technique improves diaphragmatic mobility, inspiratory capacity and exercise capacity in people with chronic obstructive pulmonary disease: a randomised trial. *Journal of physiotherapy*, v. 61, n. 4, p. 182-189, 2015.

RUTKA M, Myśliwiec A, Wolny T, Gogola A, Linek P. Influence of Chest and Diaphragm Manual Therapy on the Spirometry Parameters in Patients with Cerebral Palsy: A Pilot Study. *Biomed Res Int.* 2021 doi: 10.1155/2021/6263973

SALOM-MORENO, Jaime et al. Immediate changes in neck pain intensity and widespread pressure pain sensitivity in patients with bilateral chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial of thoracic thrust manipulation vs non-thrust mobilization. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, v. 37, n. 5, p. 312-319, 2014.

SANTOS, Jefferson Jovelino Amaral et al. Influência das técnicas de terapia manual osteopática na função respiratória. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR*, v. 19, n. 3, 2015.

SMITH, A. Russell. Manual therapy: the historical, current, and future role in the treatment of pain. **TheScientificWorldJOURNAL**, v. 7, p. 109-120, 2007.

STILL AT. *Osteopathy: research and practice*. Seattle, WA: Eastland Press; 1992 (print version from the original 1910 edition).

STUMP, Patrick et al. Dorsalgias. **Revista de Medicina**, v. 80, p. 335-340, 2001.

THEODORIDIS, Dimitry; RUSTON, Sally. The effect of shoulder movements on thoracic spine 3D motion. **Clinical biomechanics**, v. 17, n. 5, p. 418-421, 2002.

TROYER, André; LORING, SH Ações dos músculos respiratórios. **Lung Biology in Health and Disease**, v. 85, p. 535-535, 1995.

TUINMAN, Pieter R. et al. Respiratory muscle ultrasonography: methodology, basic and advanced principles and clinical applications in ICU and ED patients—a narrative review. **Intensive care medicine**, v. 46, n. 4, p. 594-605, 2020.

VILELA, C. Osteopatia: conceitos, bases, fundamentos e aplicações: Acesso em 12/10/2020 às 15h: <https://mipmed.com/osteopatia%20-%20conceitos%20-%20bases%20-%20fundamentos%20-%20aplica%C3%A7%C3%B5es> Wafai L, Zayegh A, Woulfe J, Aziz SM, WALLDEN, Matt. The diaphragm—more than an inspired design. **Journal of bodywork and movement therapies**, v. 21, n. 2, p. 342-349, 2017.

WEBB, Andrew et al. **Livro de Oxford de cuidados intensivos** . Oxford University Press, 2016.

WILKE, Hans-Joachim et al. In vitro analysis of the segmental flexibility of the thoracic spine. PLoS One, v. 12, n. 5, p. e0177823, 2017.

YILMAZ YELVAR GD, Çirak Y, Demir YP, Dalkiliç M, Bozkurt B. Immediate effect of manual therapy on respiratory functions and inspiratory muscle strength in patients with COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2016;11:1353-7.

Apêndice 1 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

A LIBERAÇÃO DIAFRAGMÁTICA E O *THRUST* TORÁCICO CONTRIBUEM PARA A MELHORIA DA FUNÇÃO MUSCULAR INSPIRATÓRIA E DA PRESSÃO PLANTAR DE HOMENS E MULHERES TREINADOS?

(Resolução nº466, de 10 de dezembro de 2012. Conselho Nacional de Saúde)

Nome do participante: _____

Este é um projeto de pesquisa será realizado pelo laboratório do programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ciências da Reabilitação, no Centro Universitário Augusto Motta, *Campus* Bonsucesso (RJ), sob a responsabilidade da pesquisadora Lucileia Venancio dos Santos.

Projeto: A liberação diafragmática e o *thrust* torácico contribuem para a melhoria da função muscular inspiratória e da pressão plantar de homens e mulheres treinados?.

Objetivos: Avaliar e comparar os níveis de força dos músculos inspiratórios e da estabilidade corporal antes e após à aplicação de técnicas de terapia manual em indivíduos treinados.

Breve justificativa e objetivos da pesquisa: Este projeto justifica-se na tentativa de melhorar a conscientização de tratamentos preventivos, através da análise da importância de terapias manuais na promoção de ganhos de força dos músculos inspiratórios e da estabilidade corporal em indivíduos treinados.

Procedimentos desta pesquisa: As análises serão feitas em dois momentos. No 1º dia, os participantes receberão esclarecimentos de todos os processos que serão adotados e suas considerações éticas. Após a explicação, serão convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo 1) e preencher os questionários, e após uma triagem de acordo com os critérios de inclusão e exclusão realizarão as medidas antropométricas e avaliação de Biopedância e, então, os testes de avaliação da estabilidade corporal com o baropodômetro e dos músculos inspiratórios com o *Power Breathe*, para a coleta de dados do estudo. No 2º dia, um fisioterapeuta aplicará as técnicas de *trusth* torácico e liberação diafragmática e, em seguida, os participantes serão reavaliados com o Baropodômetro e *Power Breathe*, respectivamente.

Se você aceitar participar deste estudo serão preenchidos, o questionário sociodemográfico, o de prontidão para a prática de atividade física (PAR-Q) e o questionário

internacional de atividade física (IPAQ-forma curta). Logo após, será realizado a avaliação de biopedância e altura, os testes da estabilidade corporal e força dos músculos inspiratórios. Após 24h, um fisioterapeuta realizará a aplicação das técnicas manuais, *thrust* torácico e liberação do diafragma, e em seguida será feita uma reavaliação da estabilidade corporal e dos músculos inspiratórios com baropodômetro e *Power breathe*, respectivamente

Potenciais riscos e benefícios: O método para medir a sua força dos músculos inspiratórios no *Power Breathe* pode resultar em tonturas logo após o teste.

Você terá acesso aos resultados quanto à força dos músculos inspiratórios no *Power Breathe* e da estabilidade corporal com o Baropodômetro, das avaliações da estatura com estadiômetro e da composição corporal com a Biopedância, além de possíveis recomendações para melhorar seu desempenho em algumas dessas análises.

Garantia de sigilo, privacidade, anonimato e acesso: Sua privacidade será respeitada, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa de qualquer forma lhe identificar, serão mantidos em sigilo. Será garantido o anonimato e sua privacidade. Caso haja interesse, o senhor (a) terá acesso aos resultados do estudo.

Garantia de esclarecimento: É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como a garantia do seu livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências.

Garantia de responsabilidade e divulgação: Os resultados dos exames e dos dados da pesquisa serão de responsabilidade do pesquisador, e esses resultados serão divulgados em meio científico sem citar qualquer forma que possa identificar o seu nome.

Garantia de ressarcimento de despesas: Você não terá despesas pessoais em qualquer fase do estudo, nem compensação financeira relacionada à sua participação. Em caso de dano pessoal diretamente causado pelos procedimentos propostos neste estudo, terá direito a tratamento médico, bem como às indenizações legalmente estabelecidas. No entanto, caso tenha qualquer despesa decorrente da participação na pesquisa, haverá ressarcimento mediante depósito em conta-corrente ou cheque ou dinheiro. De igual maneira, caso ocorra algum dano decorrente da sua participação no estudo, você será devidamente indenizado, conforme determina a lei.

Sobre a recusa em participar: Caso queira, o senhor (a) poderá se recusar a participar do estudo, ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar-se, não sofrendo qualquer prejuízo à assistência que recebe.

Contato do pesquisador responsável e do comitê de ética: Em qualquer etapa do estudo você poderá ter acesso ao profissional responsável, LUCILEIA VENANCIO DOS SANTOS, que pode ser encontrada no telefone (21) 97419-2370. Se tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP): Praça das Nações, nº 34 - Bonsucesso, Rio de Janeiro - RJ, Tel.: (21) 3882-9797 - ramal: 2015; e-mail: comitedeetica@unisuam.edu.br.

Se este termo for suficientemente claro para lhe passar todas as informações sobre o estudo e se o senhor (a) compreender os propósitos do mesmo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Você poderá declarar seu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente das propostas do estudo.

Responda as perguntas a seguir, circulando a resposta SIM ou NÃO:

1. O senhor (a) leu o termo de consentimento? () SIM () NÃO
2. Foram respondidas todas as suas perguntas sobre o estudo? () SIM () NÃO
3. O senhor (a) se sente completamente esclarecido (a) sobre o estudo? () SIM () NÃO

Se concorda em participar deste estudo, por favor assine o seu nome abaixo:

Rio de Janeiro, ____ de _____ de _____

Nome e assinatura do participante ou seu responsável legal

Nome e assinatura do responsável por obter o consentimento

Apêndice 2 Questionário sócio-demográfico

As informações contidas neste questionário permanecerão confidenciais.

PESQUISADOR (A): LUCILEIA VENANCIO DOS SANTOS

ORIENTADOR: PROF. DR. ALEX SOUTO MAIOR

1. INFORMAÇÕES GERAIS

Número do Questionário

Nome

Endereço (Rua, Av.)

.....

Bairro Cidade

Tel..... CEP

Naturalidade.....Nacionalidade.....

Sexo () feminino () masculino . Idade.....anos. Estado civil.....

Nome do Entrevistador

Data da Entrevista

2. ESCOLARIDADE

() Nenhuma

() Primário

() 1º Grau

() 2º Grau completo (científico, técnico ou equivalente)

() Curso superior

3. OCUPAÇÃO ATUAL

() sim () não. Qual?

4. ATIVIDADE FÍSICA

1. Pratica alguma atividade física? () sim () não.

2. Qual (is) atividade (s) que pratica?

() musculação () caminhada () natação () Alongamento () yoga () Outra (s)

3.Quanto tempo ?anos.

5. DOENÇAS / CIRURGIA / GESTANTE

1. Possui alguma doença, está gestante ou já fez alguma cirurgia ?

() sim () não. Qual (is)?

2. Quanto tempo ?anos.

6. TABAGISMO

1. É fumante () sim () não () ex tabagista. Quanto tempo?

Anexo 1 Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q)

Autoridades Canadenses desenvolveram esse questionário que deve ser aplicado antes do início da atividade física, da intervenção e coleta de dados do nosso estudo visando identificar prováveis restrições e limitações à saúde. Este instrumento é apenas uma ferramenta na tentativa da identificação dos riscos com a prática da atividade física e não é infalível. Instituições como o Colégio Americano de Medicina Desportiva e a Sociedade Brasileira de Cardiologia, recomendam a realização de exames complementares

1 - Alguma vez um médico lhe disse que você possui um problema do coração e lhe recomendou que só fizesse atividade física sob supervisão médica?

Sim **Não**

2 - Você sente dor no peito, causada pela prática de atividade física?

Sim **Não**

3 - Você sentiu dor no peito no último mês?

Sim **Não**

4 - Você tende a perder a consciência ou cair, como resultado de tonteira ou desmaio?

Sim **Não**

5 - Você tem algum problema ósseo ou muscular que poderia ser agravado com a prática de atividade física?

Sim **Não**

6 - Algum médico já lhe recomendou o uso de medicamentos para a sua pressão arterial, para circulação ou coração?

Sim **Não**

7 - Você tem consciência, através da sua própria experiência ou aconselhamento médico, de alguma outra razão física que impeça sua prática de atividade física sem supervisão médica?

Sim **Não**

Anexo 2 Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ - forma curta)

Nome: _____

Data: ____/____/____ Idade: _____ Sexo: F () M ()

Você trabalha de forma remunerada: () Sim () Não

Quantas horas você trabalha por dia: _____ Quantos anos completos você estudou:

De forma geral sua saúde está: () Excelente () Muito boa () Boa

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender quão ativos nós somos em relação a pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física em uma semana **NORMAL**, **USUAL** ou **HABITUAL**. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo.

Obrigado pela sua participação!

Para responder as questões lembre-se que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal.
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal.

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza por **pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez:

1a. Em quantos dias da semana normal, você realiza atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que faça você suar **BASTANTE** ou aumentem **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias _____ por **SEMANA** () nenhum

1b. Nos dias em que você faz essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanta tempo no total você gasta fazendo essas atividades **por dia**?

horas: _____ Minutos: _____

2a. Em quantos dias de uma semana normal, você realiza atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer

ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que faça você suar leve ou aumentem **moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

2b. Nos dias em que você faz essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos quanta tempo no total você gasta fazendo essas atividades **por dia**?

3a. Em quantos dias de uma semana normal você caminha por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

3b. Nos dias em que você caminha por pelo menos 10 minutos contínuos quanta tempo no total você gasta caminhando **por dia**?

horas: _____ Minutos: _____

4a. Estas últimas perguntas são em relação ao tempo que você gasta sentado ao todo no trabalho, em casa, na escola ou faculdade e durante o tempo livre. Isto inclui o tempo que você gasta sentado no escritório ou estudando, fazendo lição de casa, visitando amigos, lendo e sentado ou deitado assistindo televisão.

Quanto tempo **por dia** você fica sentado em um dia de semana?

horas: _____ Minutos: _____

4b. Quanto tempo **por dia** você fica sentado no final de semana?

horas: _____ Minutos: _____

Anexo 3 Submissão do Manuscrito

Submission Confirmation for MANUAL THERAPY CONTRIBUTES TO IMPROVING OF THE INSPIRATORY MUSCLE FUNCTION AND PLANTAR PRESSURE OF MALE AND FEMALE TRAINED? 



Muscle, Ligaments and Tendons Journal <em@editorialmanager.com>

ter, 27 de jul. 11:41 (há 13 dias)



para mim

inglês > português Traduzir mensagem

Desativar para: inglês x

Dear Dr. ALVES,

Your submission entitled "MANUAL THERAPY CONTRIBUTES TO IMPROVING OF THE INSPIRATORY MUSCLE FUNCTION AND PLANTAR PRESSURE OF MALE AND FEMALE TRAINED?" has been received by journal Muscle, Ligaments and Tendons Journal

You will be able to check on the progress of your paper by logging on to Editorial Manager as an author. The URL is <https://www.editorialmanager.com/mltj/>.

Your manuscript will be given a reference number once an Editor has been assigned.

Thank you for considering Muscle, Ligaments and Tendons Journal for the publication of your work.

With kind regards,

Irene Campagna

Muscle, Ligaments and Tendons Journal

In compliance with data protection regulations, you may request that we remove your personal registration details at any time. (Use the following URL: <https://www.editorialmanager.com/mltj/login.asp?a=r>) Please contact the publication office if you have any questions.

Responder

Encaminhar

Anexo 4 Parecer do Comitê de ética e pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A INFLUÊNCIA DO THRUST TORÁCICO E LIBERAÇÃO DIAFRAGMÁTICA NA FORÇA DOS MÚSCULOS INSPIRATÓRIOS E NA ESTABILIDADE CORPORAL

Pesquisador: LUCILEIA VENANCIO DOS SANTOS

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 39526020.8.0000.5235

Instituição Proponente: SOCIEDADE UNIFICADA DE ENSINO AUGUSTO MOTTA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

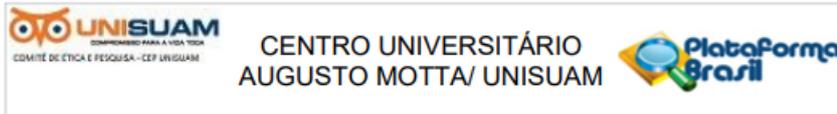
DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.367.521

Apresentação do Projeto:

De acordo com o arquivo "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1653981.pdf" de 26/10/2020, consta no resumo do estudo que "Introdução: As técnicas de terapia manual são consideradas como um método eficiente para a avaliação e tratamento de distúrbios do sistema musculoesquelético na prática clínica. Entretanto, na literatura ainda são escassos os estudos sobre a utilização e eficácia destas técnicas na função respiratória e na estabilidade corporal em indivíduos treinados. Objetivo: O objetivo deste estudo será realizar uma análise comparativa da força dos músculos inspiratórios e da estabilidade corporal antes e depois da intervenção de técnicas de terapia manual. Métodos: Este estudo será caracterizado como observacional. Participarão do estudo 30 indivíduos de ambos os sexos, saudáveis e fisicamente ativos. Todos os indivíduos não deverão apresentar comprometimentos cardiopulmonares, doenças neurológicas e patologias ortopédicas. Os grupos irão realizar avaliações da força dos músculos inspiratórios e estabilidade corporal antes e após a intervenção de técnicas de terapia manual. Como técnicas de terapia manual serão utilizadas manobras osteopáticas conhecida como thrust na coluna torácica e a técnica de liberação miofascial no músculo diafragma. Resultados esperados: Espera-se encontrar neste estudo uma correlação significativa entre a aplicação das técnicas de terapia manual e melhores níveis de força dos músculos inspiratórios e da estabilidade corporal em indivíduos treinados. Palavras-chave: Músculos respiratórios, Manipulações Musculoesqueléticas, Diafragma, Equilíbrio postural..". O projeto apresenta elementos fundamentais para o

Endereço: Rua Dona Isabel, 94, TEL: (21)3882-9797 (Ramal: 9943)
Bairro: Bonsucesso **CEP:** 21.032-060
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3882-9797 **E-mail:** comitedeetica@souunisuam.com.br



Continuação do Parecer: 4.367.521

desenvolvimento da pesquisa, incluindo o referencial teórico, justificativa, objetivos, métodos e observância aos aspectos éticos.

Objetivo da Pesquisa:

De acordo com o arquivo "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1653981.pdf" de 26/10/2020, o objetivo primário do estudo é "Analisar e comparar a influência de técnicas de terapias manuais na função dos músculos inspiratórios e na estabilidade corporal de indivíduos treinados". Conforme o mesmo arquivo, os objetivos secundários são: "1. Avaliar e comparar a aplicação das técnicas de terapias manuais, thrust torácico e liberação diafragmática, na função dos músculos inspiratórios de indivíduos treinados; 2. Avaliar e comparar a aplicação das técnicas de terapias manuais, thrust torácico e liberação diafragmática na estabilidade corporal de indivíduos treinados; 3. Correlacionar o perfil dos músculos inspiratórios e da estabilidade corporal dos participantes".

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com o arquivo "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1653981.pdf" de 26/10/2020, os potenciais riscos compreendem: "As respostas fisiológicas agudas decorrentes do protocolo do teste com Power breathe, podem resultar em tonturas". Ainda de acordo com o mesmo arquivo, os potenciais benefícios compreendem: "Os participantes terão acesso aos resultados quanto à força dos músculos inspiratórios no Power breathe e da estabilidade corporal no Baropodômetro, antes e após a aplicação das terapias manuais, thrust torácico e Liberação diafragmática, a priori dos testes que serão realizados". A relação risco/benefício é adequada para a proposta da pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

De acordo com o arquivo "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1653981.pdf" de 26/10/2020, este é um estudo nacional; unicêntrico; transversal; de caráter acadêmico para obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação; patrocinado pelo próprio pesquisador principal; com amostra prevista de 30 adultos saudáveis divididos em 2 grupos (por sexo); com previsão de início e encerramento em 26/10/2020 e 30/11/2020, respectivamente.

Existe identificação do pesquisador responsável. O título do projeto é claro e objetivo. Há embasamento científico que justifique a pesquisa. Os objetivos estão bem definidos. Existe explicação clara dos exames e testes que serão realizados, bem como a devida justificativa. Há justificativa para o tamanho amostral. Há critérios de inclusão e exclusão bem definidos. Há

Endereço: Rua Dona Isabel, 94, TEL: (21)3882-9797 (Ramal: 9943)
Bairro: Bonsucesso **CEP:** 21.032-060
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3882-9797 **E-mail:** comitedeetica@souunisuam.com.br



CENTRO UNIVERSITÁRIO
AUGUSTO MOTTA/ UNISUAM



Continuação do Parecer: 4.367.521

análise crítica de risco. Há orçamento financeiro detalhado e aplicação dos recursos. O local de realização das várias etapas está bem definido. Há compromisso de tornar público os resultados. Os esclarecimentos a cerca de valor de ressarcimento são claros. Há garantia de acesso aos dados do pesquisador/instituição e forma de garantir a privacidade. O cronograma de execução é adequado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

De acordo com o arquivo "TCLE.pdf" de 26/10/2020, o TCLE: apresenta o título do projeto abaixo do título da folha; linguagem acessível; possui uma breve introdução incluindo a justificativa do projeto com objetivos bem definidos; expõe e explica os procedimentos que serão realizados; cita os possíveis desconfortos e riscos previstos em relação aos procedimentos; cita os benefícios esperados; tem garantia de esclarecimento a qualquer momento; explica a forma de recusa em participar do projeto; traz garantia de sigilo, privacidade, anonimato e acesso aos resultados; traz compromisso de divulgação dos resultados em meio científico; faz referência a forma de ressarcimento de despesas; existe explicação de que os resultados dos exames e/ou dados da pesquisa serão de responsabilidade dos pesquisadores; informa o nome dos responsáveis e o telefone e endereço (pessoal ou profissional) para contato em caso de necessidade; informa contato do comitê de ética (endereço e e-mail ou telefone); possui espaço para o nome do participante (ou responsável) e local para sua assinatura.

Recomendações:

Nenhuma recomendação a fazer.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto está aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

O projeto está aprovado.

Cabe ressaltar que o pesquisador se compromete em anexar na Plataforma Brasil um relatório ao final da realização da pesquisa. Pedimos a gentileza de utilizar o modelo de relatório final que se encontra na página eletrônica do CEP-UNISUAM (<http://www.unisuam.edu.br/index.php/introducao-comite-etica-em-pesquisa>). Além disso, em caso de evento adverso, cabe ao pesquisador relatar, também através da Plataforma Brasil.

Endereço: Rua Dona Isabel, 94, TEL: (21)3882-9797 (Ramal: 9943)
Bairro: Bonsucesso **CEP:** 21.032-060
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3882-9797 **E-mail:** comitedeetica@souunisuam.com.br



CENTRO UNIVERSITÁRIO
AUGUSTO MOTTA/ UNISUAM



Continuação do Parecer: 4.367.521

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1653981.pdf	26/10/2020 15:42:08		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	26/10/2020 15:38:09	LUCILEIA VENANCIO DOS SANTOS	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	26/10/2020 15:36:28	LUCILEIA VENANCIO DOS	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	26/10/2020 15:34:47	LUCILEIA VENANCIO DOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	26/10/2020 15:33:53	LUCILEIA VENANCIO DOS SANTOS	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto.pdf	26/10/2020 15:33:20	LUCILEIA VENANCIO DOS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 28 de Outubro de 2020

Assinado por:
Arthur de Sá Ferreira
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Dona Isabel, 94, TEL: (21)3882-9797 (Ramal: 9943)
Bairro: Bonsucesso **CEP:** 21.032-060
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3882-9797 **E-mail:** comitedeetica@souunisuam.com.br