UNIVERSDIDADE DE BRASILIA
GRADUAÇÃO

Josué De Almeida Rios

Mecanismos Neurofisiológicos e Dinâmica Sensorial da Fáscia: Uma Investigação sobre os Efeitos da Liberação Miofascial.

Brasilia
2026

UNIVERSDIDADE DE BRASILIA
GRADUAÇÃO

Josué De Almeida Rios

Mecanismos Neurofisiológicos e Dinâmica Sensorial da Fáscia: Uma Investigação sobre os Efeitos da Liberação Miofascial.

.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de bacharelado em educação fisica da Universidade de brasilia, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em educação Física, sob orientação do Prof Ricardo Bezerra

Brasilia
2026

RESUMO

Tradicionalmente compreendida sob uma perspectiva mecânica, a fáscia é hoje cientificamente reconhecida como uma rica rede neurossensorial. Alinhado a essa mudança de paradigma, este estudo teve como objetivo investigar os mecanismos de ação da Modulação Miofascial, manual e autônoma, e sua resposta clínica na amplitude de movimento (ADM) e na modulação da dor. Realizou-se uma revisão integrativa da literatura, guiada pelo protocolo PRISMA, com buscas estruturadas nas bases PubMed/MEDLINE e Scopus. A síntese e a análise dos dados evidenciaram que os ganhos imediatos de mobilidade articular e o alívio da dor não decorrem de alterações estruturais crônicas no tecido. A melhora observada por exames de imagem e biomarcadores, como a Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC), é resultado direto da alteração da densidade do ácido hialurônico e da estimulação de mecanorreceptores. Esse processo induz uma inibição aguda do tônus simpático, gerando relaxamento e analgesia transitórios. Conclui-se, portanto, que a modulação miofascial atua como uma "janela de oportunidade neurológica". Sua verdadeira utilidade clínica não reside em ser um tratamento passivo definitivo, mas sim um preparo para a execução otimizada do exercício físico e do treinamento de força, sendo estes os únicos responsáveis por promover adaptações teciduais a longo prazo.

Palavras-chave: Fáscia; Modulação Miofascial; Neurofisiologia; Tixotropia; Sistema Nervoso Autônomo; Exercício Físico.

ABSTRACT

Traditionally understood from a mechanical perspective, the fascia is now scientifically recognized as a rich neurosensory network. In line with this paradigm shift, this study aimed to investigate the mechanisms of action of manual and self-applied Myofascial Modulation, as well as its clinical impact on range of motion (ROM) and pain modulation. An integrative literature review was conducted, guided by the PRISMA protocol, with structured searches in the PubMed/MEDLINE and Scopus databases. Data synthesis and analysis evidenced that the immediate gains in joint mobility and pain relief do not stem from chronic structural changes within the tissue. The improvements observed through imaging exams and biomarkers, such as Heart Rate Variability (HRV), are a direct result of the alteration in hyaluronic acid density and the stimulation of mechanoreceptors. This process induces an acute inhibition of sympathetic tone, generating transient relaxation and analgesia. Therefore, it is concluded that myofascial modulation acts as a "neurological window of opportunity." Its true clinical utility does not lie in being a definitive passive treatment, but rather a preparation for the optimized execution of physical exercise and strength training, which are the sole factors responsible for promoting long-term tissue adaptations.

Keywords: Fascia; Myofascial Modulation; Neurophysiology; Thixotropy; Autonomic Nervous System; Physical Exercise.

INTRODUÇÃO

"As conexões miofasciais não são apenas componentes passivos que mantêm as partes juntas; elas são participantes ativas em nossa capacidade de movimento e equilíbrio, funcionando como um sistema integrado de tração e compressão" (MYERS, 2020, p. 34). As estruturas que compõem o nosso corpo, como a pele, os músculos e as células, têm uma habilidade importante: podem se transformar e se adaptar quando recebem estímulos físicos. As células notam forças físicas como um estiramento, peso ou toque e as transformam em comandos biológicos. É graças a essa comunicação que o corpo sabe exatamente como deve se adaptar, ficando mais resistente ou flexível de acordo com as exigências de cada atividade.

Nessa arquitetura corporal, o material que une, reveste e sustenta todos os tijolos é a fáscia, um sistema de tecido conjuntivo multidimensional que envolve e interaje com todos os órgãos, músculos, ossos e fibras nervosas. Ela não é composta por camadas isoladas, mas sim por uma rede constante que garante a continuidade tridimensional do corpo. (MYERS, 2020). Atualmente compreende-se que essa estrutura é formada essencialmente por dois componentes: uma malha resistente construída por fibras de colágeno e um componente fluido de preenchimento, cujo objetivo e manter a establidade tecidual e sua dinamica de movimento (FEDE *et al*., 2021).

Por ter uma grande capacidade de remodelação, a rede fascial sofre alterações significativas quando submetida ao estresse mecânico crônico, seja pela manutenção de posturas estáticas prolongadas ou pela repetição de padrões de movimento desajustados. Esse cenário compromete o funcionamento da fascia, gerando zonas de restrições que impactam negativamente a qualidade do movimento e a eficiência articular. A eficácia das intervenções miofasciais encontra validação robusta em estudos realizados com populações submetidas a altas demandas de estresse biomecânico crônico, como os profissionais de enfermagem. Chauhan e Telang (2022) estabeleceram um estudo visando a aplicação do rolo de espuma que resultou em melhoras significativas na flexibilidade e na redução do desconforto musculoesquelético.

Nesse contexto é importante estabelecer que diferentes técnicas exercem funções similares apesar de serem aplicadas de diferentes formas. A terapia manual ocorre por meio de abordagem na qual o profissional interage com o tecido utilizando o

contato direto das mãos, antebraços ou cotovelos. Durante a liberação miofascial, não se aplicam movimentos bruscos, mas sim uma pressão focada, contínua e de baixa carga, frequentemente sustentada por períodos entre 60 e 200 segundos nas áreas de maior restrição (CHAUDHRY *et al*., 2008).

Porém, é fundamental ressaltar que a modulação do tecido não se restringe exclusivamente ao toque manual direto, como ja citado anteriormente. Os mesmos princípios mecânicos de pressão e fricção podem ser aplicados através de abordagens instrumentais, utilizando ferramentas como raspadores de metal, poliuretano ou madeira (HAMMER, 2008). Estes instrumentos possuem curvaturas anatômicas projetadas para se moldarem aos contornos do corpo, permitindo que a intervenção alcance áreas de densificação fascial mais profundas com alta precisão e menor desgaste físico para o terapeuta (SILVEIRA, 2023).

Além da via instrumental aplicada pelo profissional, a literatura atual valida amplamente a eficácia da Autoliberação Miofascial. Nesta modalidade, a modulação ocorre de forma totalmente autônoma, com o indivíduo utilizando equipamentos individuais, como os rolos de espuma, bastões ou bolas de massagem (BEARDSLEY; ŠKARABOT, 2015). Ao usar a gravidade e o peso do próprio corpo para deslizar sobre esses acessórios, o paciente consegue gerar uma carga compressiva (CHEATHAM *et al*., 2015).

Embora as diferentes formas de se aplicar a técnica sejam excelentes estratégias de manutenção do tecido, a reversão de restrições teciduais frequentemente exige uma precisão que apenas a intervenção profissional pode oferecer. Ensaios clínicos comprovam essa superioridade com dados objetivos, demonstrando que a adição da terapia manual direcionada proporciona ganhos significativamente maiores na amplitude de movimento além de melhoras na força e potência muscular, quando comparada ao uso isolado da autoliberação (AFANADOR-RESTREPO *et al*., 2023). O terapeuta consegue desfazer as restrições fasciais, o que devolve a fluidez biomecânica e a mobilidade plena ao paciente.

Como a fáscia atua como uma teia ininterrupta de transmissão de força que reveste o corpo da cabeça aos pés (MYERS, 2014), essa intervenção raramente se limita apenas ao local exato da dor, sendo aplicada de forma global para tratar a verdadeira origem da restrição. Por isso, a técnica tornou-se uma ferramenta indispensável em diversos cenários, desde clínicas de reabilitação focadas no manejo de dores crônicas na coluna lombar e cervical, até no esporte de alto rendimento para acelerar a recuperação e o desempenho de atletas (UGHREJA *et al*., 2021).

É fundamental ressaltar que o termo liberação miofascial (MF), embora amplamente difundido no cenário clínico e esportivo, possui um caráter predominantemente mercadológico e carece de precisão técnica, sendo assim, a partir deste ponto, o uso do termo sera modulação miofascial (MM). A compreensão da plasticidade fascial, quando analisada sob o rigor da física tecidual, revela uma realidade distinta da crença popular. Modelos matemáticos desenvolvidos por Chaudhry et al. (2008) demonstraram que fáscias densas, como a plantar ou a fáscia lata, exigem forças de magnitude extrema de aproximadamente 612 kg para produzir apenas 1% de deformação física. Este dado questiona o paradigma de que a liberação miofascial seria capaz de alongar ou romper mecanicamente as fibras de colágeno através da força bruta. Se a força manual humana é fisicamente incapaz de deformar a estrutura, a eficácia observada nas intervenções deve-se, portanto, a outros mecanismos. Assim sendo, o objetivo desse estudo é investigar os mecanismos biológicos e sensoriais envolvidos na modulação miofascial.

METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, delineada de acordo com as diretrizes metodológicas propostas por (Whittemore & Knafl, 2005). Esta abordagem foi selecionada por ser o único método que permite a análise simultânea de pesquisas experimentais e não experimentais com critérios claros de pesquisa e reprodutibilidade metodológica.

2.1 Estratégias de Busca e Fontes de Dados

O levantamento bibliográfico foi conduzido através de consultas sistemáticas nas bases de dados PubMed/MEDLINE e Scopus. A janela temporal de seleção abrangeu estudos publicados entre 2010 e 2026. A arquitetura dos strings de busca utilizou os operadores booleanos AND e OR. A estratégia de busca foi desenhada utilizando a padronização internacional MeSH (Medical Subject Headings). A busca não foi executada de forma isolada ou sequencial com descritores individuais. Em vez disso, construiu-se uma única equação de strings de busca para cada base de dados, estruturada pelo cruzamento simultâneo de três grandes blocos conceituais.

A) Bloco de Intervenção: ("myofascial release" OR "myofascial therapy" OR "foam rolling") AND ("autonomic" OR "parasympathetic" OR "central sensitization" OR "pain modulation" OR "neurophysiology").

B) Bloco Biofísico e de Fluidos: ("fascia" OR "myofascial" OR "myofascial release" OR "manual therapy") AND ("hyaluronic acid" OR "hyaluronan") AND ("gliding" OR "densification" OR "viscoelasticity" OR "lubrication").

C) Bloco Neurofisiológico e Central: (myofascial OR fascia OR fascial) AND ("central sensitization" OR "pain perception" OR neurophysiology OR neuromodulation OR mechanoreceptor OR proprioception).

2.2 Critérios de Elegibilidade A seleção obedeceu aos seguintes parâmetros:

A) Inclusão: Revisões Sistemáticas, meta-análises, ensaios Clínicos Controlados, revisões narrativas, Pesquisa laboratorial ex vivo e estudos observacionais ou experimentais in vivo.

B) Exclusão: Relatos de caso, cartas ao editor, editoriais de opinião e estudos de coorte, estudos com intervenções multimodais não isoladas, e investigações baseadas em modelos animais.

2.3. Gestão de Dados e Triagem dos Estudos

Visando garantir a rastreabilidade e gestão dos dados extraídos, todo o processo de triagem e categorização da revisão integrativa foi executado de forma centralizada através da plataforma digital **Rayyan QCRI** (*Qatar Computing Research Institute*). A utilização desta ferramenta foi fundamental para organizar o volume de registos recuperados e mitigar o risco de viés de seleção através de um fluxo de trabalho sistemático e auditável.

O processamento da literatura na plataforma obedeceu a três fases sequenciais:

A) Importação: As referencias obtidas em ambas as bases de dados estabelecidas resultaram em 804 artigos. Os arquivos brutos contendo as referências das duas bases de dados estabelecidas foram carregados na plataforma. Utilizou-se o algoritmo interno do Rayyan para a identificação e eliminação eletrônica de artigos duplicados, seguido de uma conferência manual.

B) Triagem por Elegibilidade: A análise foi feita através da leitura detalhada de títulos e resumos. Nesta etapa, aplicaram-se os critérios de inclusão e exclusão predefinidos, isolando os estudos potencialmente elegíveis e descartando a literatura que não preenchia o escopo da investigação.

C) Leitura Integral e Etiquetagem: Os artigos pré-selecionados foram recuperados na íntegra para uma análise aprofundada, confirmando a sua aderência metodológica e resultando na amostra final e exata de 93 estudos. Nesta fase de organização, utilizou-se o sistema de etiqueta da plataforma para codificar e

categorizar os artigos nos seus respetivos eixos de análise estruturando a base de dados para a subsequente extração e síntese dos resultados.

2.4 Avaliações do Risco de Viés

Para conferir confiança de análise e garantir validade interna da evidência que sustenta as intervenções e os mecanismos estabelecidos, o acervo de estudos clínicos e empíricos foi submetido a uma revisão, sendo o mecanismo inicial a leitura da metodologia e dos resultados obtidos pelos estudos. O objetivo foi analisar o risco de viés, ou seja, verificar se as pesquisas originais foram conduzidas de forma correta e se os seus resultados são de confiança, utilizando duas avaliações dos riscos de viés.

A) Ensaios Clínicos Controlados e Aleatorizados (ECRs): A qualidade metodológica dos ensaios clínicos primários foi auditada através da Escala **PEDro** (*Physiotherapy Evidence Database*). Este instrumento avalia 11 critérios de validade interna e apresentação estatística. Foram priorizados os ensaios que demonstraram rigor no controle de variáveis, destacando-se a alocação sigilosa, o cegamento dos avaliadores e a análise por intenção de tratar. Admitiram-se *scores* considerados acima da media para a área de intervenções físicas, entre 6/10 e 10/10.

B) Revisões Sistemáticas e Meta-análises: As evidências relacionadas a revisões e meta analises foram avaliadas com recurso à ferramenta **AMSTAR 2** (*A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews*). Esta auditoria assegurou a exclusão de revisões com falhas críticas, retendo exclusivamente os estudos que apresentaram estratégias de busca compreensivas em múltiplas bases, extração de dados transparente, avaliação de viés dos estudos primários incluídos e adequação dos métodos de meta-análise, garantindo assim um nível de confiança global classificado entre moderado e alto.

2.5. Organização e Matriz de Análise de Dados e Aspectos Éticos

Concluídos os processos de triagem, com exclusões por não atenderem aos critérios das análises de risco de viés, o acervo final consolidado de 93 artigos foi organizado em uma matriz, desenhada para conduzir a narrativa textual de forma eficiente, sendo:

A) Desenvolvimento e Fundamentação Teórica (61 Artigos): Base teórica que orienta a transição de paradigma. Inclui a dinâmica do ácido hialurónico, a rede de mecanotransdução e o estabelecimento do Modelo Neuromiofascial, que busca contrapor-se à visão puramente mecânica.

B) Núcleo Empírico e Resultados Práticos (32 Artigos): Base clínica que fundamenta os desfechos da intervenção, estruturada em três blocos de eficácia e segurança esportiva: otimização da biomecânica e da amplitude de movimento sem degradação de força ou potência; monitorização e imagem tecidual *in vivo*; e modulação autonômica e alteração sistêmica do limiar de dor, sendo esses a base para a construção da discussão e uso para a fundamentação de evidências dos mecanismos utilizados na manipulação dos tecidos.

No que tange aos aspectos éticos, por fundamentar-se exclusivamente na análise de fontes secundárias de domínio público e bases de dados abertas, o estudo foi dispensado de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Em estrita conformidade com as diretrizes de integridade acadêmica da instituição, o uso de inteligência artificial foi pautado pela transparência, restringindo-se à organização estrutural e linguística, sem qualquer geração autônoma de dados factuais ou alucinações empíricas, preservando assim a originalidade da reflexão e a autoria intelectual.

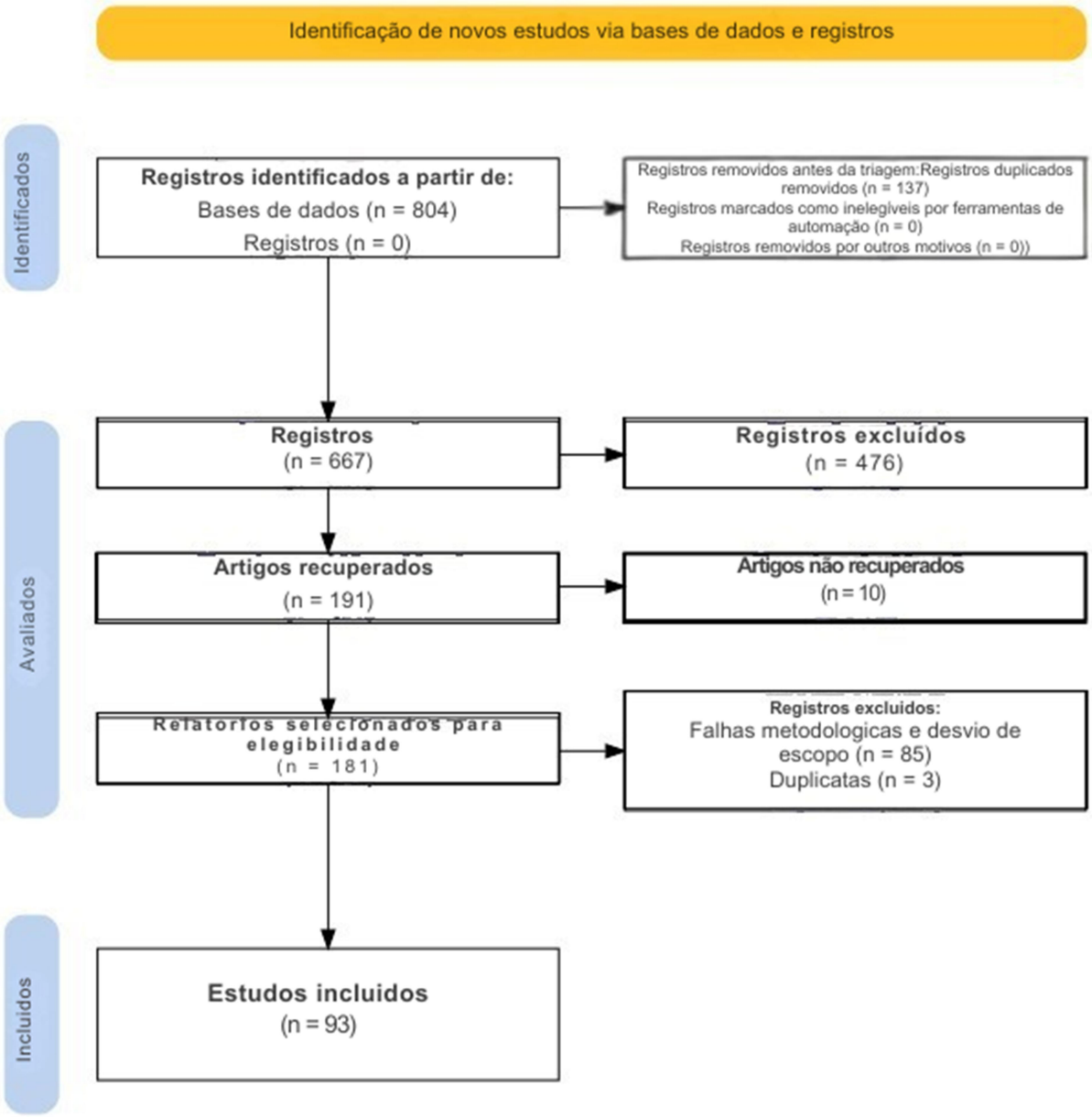
Resultados e discussão

A execução da presente análise estruturou-se e resultou na recuperação inicial de 804 registros nas bases de dados PubMed/MEDLINE e Scopus. Visando à otimização de tempo e a uma melhor filtragem de dados, toda a exportação foi alocada na plataforma de revisão inteligente Rayyan QCRI. Inicialmente, ocorreu a identificação e remoção de 137 artigos duplicados. Os 667 registros resultantes foram submetidos à primeira fase de triagem, baseada exclusivamente na leitura de títulos e resumos. Desta fase, excluíram-se 476 artigos que não atendiam aos critérios de elegibilidade predefinidos.

Os 191 artigos selecionados na primeira triagem, foram incluidos para leitura de texto integral. Destes, não foi possivel obter o texto completo de 10 artigos, seja por falta de acesso ao arquivo ou por serem hospedados em bases de dados restritas, resultando em 181 relatórios avaliados integralmente. Após a leitura completa do texto e a aplicação dos processos de revisão de risco de viés, excluiram-se 80 estudos: 85 devido á fragilidade metodologica ou desvio do escopo definido, e 3 por se tratarem de duplicatas não detectadas na triagem inicial.

Todo o processo de seleção resultou em um balanço final de 93 artigos elegiveis para a fundamentação das análises. Conforme delineado na matriz de investigação, 61 artigos se destinaram à construção e fundamentação teórica e biofísica, enquanto 32 ensaios clinicos e revisões sistemáticas foram selecionados para extração dos presentes resultados. Todo fluxo cronológico e metodológico encontra-se detalhado no fluxograma PRISMA (Figura 1).

Figura 1. Diagrama de Fluxo PRISMA adaptado, detalhando o processo de seleção sistemática da literatura.



3.1 Caracterizações Bibliométrica e Perfil da Amostra

No que se refere ao perfil de população investigada, a amostra caracteriza-se por uma aplicabilidade prática ao contexto da reabilitação e treinamento físico. Os estudos concentram-se predominantemente em indivíduos saudáveis, fisicamente ativos e atletas sendo amadores ou da elite sujeitos a diferentes graus de exigência e sobrecarga mecânica. De forma complementar, uma parcela da amostra incluiu

indivíduos com quadros de dor musculoesquelética inespecífica, permitindo avaliar o impacto da intervenção na modulação da dor e na sensibilização central.

Quanto às intervenções aplicadas, o núcleo clínico revela uma diversidade instrumental. Os protocolos isolados variam entre:

A) **Automodulação conduzida pelo próprio paciente:** com recurso predominante de rolos de espuma e esferas de compressão.
B) **Modulação miofascial manual:** conduzida por terapeutas através de pressão sustentada e deslizamento tecidual.
C) **Mobilização assistida por instrumentos (IASTM):** Também conduzida por terapeuta, utilizando ferramentas de borda rígida para mapeamento e tratamento de densificações.

Esta variabilidade metodológica nos estudos incluídos constituiu uma base de aplicação de cada uma das ferramentas utilizadas, como mostra a Tabela 1. Essa variação deve-se à fácil aplicabilidade dos instrumentos, não representando uma limitação, mas sim uma vantagem. Ela permitiu uma observação dos efeitos mecanotransdutores no tecido conjuntivo, independentemente da ferramenta utilizada. Trazendo a aplicação de compressão e o estímulo de deslizamento fascial.

3.1.2. Qualidade Metodológica e Risco de Viés

Conforme estabelecido no desenho metodológico desta revisão, a avaliação do risco de viés foi aplicada de forma exclusiva ao nucleo empírico da amostra. O objetivo destes processos foi mensurar a validade interna e controle estatístico dos estudos selecionados que fundamentam diretamente as evidências clínicas de intervenção.

Os Ensaios Clínicos Controlados e Aleatorizados (ECRs) foram submetidos à avaliação por meio da Escala PEDro. A análise quantitativa revelou uma classificação média consolidada de **7,5 em 10,** um índice que atesta a elevada qualidade metodológica global da literatura selecionada, uma vez que pontuações iguais ou superiores a 6/10 são categorizadas como de alta confiabilidade e controle

de variáveis e rigor científico na área das intervenções físicas e terapias manuais (Maher, *et al*. 2003).

A análise detalhada dos critérios individuais revelou que os ensaios clínicos demonstraram excelência nos critérios de alocação sigilosa, homogeneidade dos grupos na linha de base, comparações intergrupos e medidas de variabilidade estatística. As penalizações concentraram-se quase exclusivamente nos critérios de cegamento dos sujeitos e dos terapeutas. Esta perda de pontuação, contudo, reflete uma limitação estrutural e intrínseca à investigação em terapia manual e exercícios de autoliberação: a natureza visível e tátil das ferramentas impossibilita metodologicamente ocultar a intervenção tanto de quem a aplica quanto de quem a recebe.

Paralelamente, as evidências obtidas através das revisões sistemáticas com meta-análise contidas no núcleo de analise foram submetidas à ferramenta AMSTAR 2. A avaliação indicou um nível de confiança global classificado como "Alto". Este resultado confirma o cumprimento rigoroso de exigências críticas, tais como a condução de buscas abrangentes em múltiplas bases de dados indexadas, a transparência no processo de extração duplicada e a adequação robusta dos métodos de síntese estatística das evidencias vindas de meta-análises.

Importante reiterar e justificar que os 61 artigos constituintes do acervo biofísico e de desenvolvimento teórico não foram submetidos a estas escalas de avaliação de viés clínico. Por tratarem de investigações laboratoriais ex vivo, estudos histológicos, modelos neuroanatômicos ou análises tixotrópicas teciduais, a aplicação de ferramentas desenhadas para a prática clínica seria metodologicamente inadequada. A tabela 1, apresentada a seguir, sintetiza as características principais, as intervenções e a pontuação metodológica da amostra empírica selecionada.

Tabela 1 – Síntese dos achados bibliométricos sobre a liberação miofascial (2010–2025).

Referência (Autor, Ano)	População (Amostra e Perfil)	Intervenção (Ferramenta / Duração)	Bloco Analisado	Score PEDro/Classificação Amstar
Habscheid C et al. (2024)	Adultos saudáveis	Rolo de espuma	Bloco 1	Alta (amstar)
Wilke et al. (2020)	Adultos saudáveis	Rolo de espuma	Bloco 3	Alta (amstar)
Wiewelhove et. al (2019)	Adultos saudáveis	Rolo de espuma	Bloco 3	Alta (amstar)
Guzmán-Pavón et al (2022)	Indivíduos com dores musculoesqueléticas	Manipulação manual	Bloco 3	Alta (amstar)
Hendricks et al (2020)	Atletas	Rolo de espuma	Bloco 3	Alta (amstar)
Okamoto T et al (2014)	Adultos saudáveis	Rolo de espuma	Bloco *3*	9/10 (PEDro)
Cathcart E et al (2019)	Indivíduos saudáveis	Manipulação manual	Bloco 3	9/10 (PEDro)
Gugliotti et al (2025)	Adultos saudáveis	Manipulação manual	Bloco 3	8/10 (PEDro)
Tozzi, P. (2012)	Indivíduos com dores musculoesqueléticas	Manipulação manual	Bloco 1	8/10 (PEDro)
Heinke L et al (2025)	Indivíduos fisicamente ativos	Rolo de espuma	Bloco 1	8/10 (PEDro)

3.2 Bloco 1: Otimização Biomecânica e Performance Muscular

Os resultados extraídos dos ensaios clínicos selecionados apontam para um impacto positivo e imediato das intervenções miofasciais na mecânica articular. O principal desfecho observado consiste no aumento estatisticamente significativo da amplitude de movimento (ADM). Estudos que compõem a amostra, como os

conduzidos por Habscheid *et al*. (2024) e Heinke *et al*. (2025), validam a eficácia da automodulação com rolos de espuma em populações fisicamente ativas e saudáveis. Adicionalmente, as evidências de modulação manual relatadas por Tozzi (2012) demonstram que a aplicação de carga compressiva e deslizamento é eficaz mesmo em indivíduos com dores musculoesqueléticas prévias e inespecíficas.

A discussão desse perfil clínico evidencia que esse acréscimo na flexibilidade e na mobilidade não é acompanhado por reduções na contratilidade muscular ou na capacidade de geração de força, ao contrário dos protocolos tradicionais de alongamento estático, que frequentemente induzem déficits agudos na força explosiva e na potência muscular por gerarem fadiga e perda de capacidade elástica por parte da estrutura muscular. A automodulação com rolo de espuma, a terapia manual e a mobilização assistida por instrumentos (IASTM) preservam a prontidão neuromuscular (Beardsley & Škarabot, 2015). Além disso, o atrito mecânico gerado pelas ferramentas promove um aumento do fluxo sanguíneo local e da temperatura tecidual, fatores que otimizam o aquecimento pré-exercício. Os dados apontam que estímulos rápidos de pressão e deslizamento, que compreendem de 30 a 120 segundos por grupo muscular (CHEATHAM *et al*., 2015), são suficientes para induzir ganhos de ADM sem prejudicar o desempenho atlético subsequente.

Contudo, para garantir o rigor crítico desta análise, é importante destacar que a literatura adverte sobre a magnitude desses achados. Conforme apontado por Wiewelhove et al. (2019), parte significativa das melhoras agudas reportadas pode não refletir uma alteração estrutural permanente na fáscia, indicando resultados fortemente influenciados pela modulação da expectativa do indivíduo, pelo aumento da tolerância à dor e por uma maior percepção de segurança para a execução da função articular. Essa constatação clínica confirma que a eficácia da técnica não reside na força bruta para deformar o tecido. Portanto, para compreender a verdadeira origem da otimização biomecânica, a discussão deve voltar-se para a dinâmica de fluidos da matriz extracelular e para os mecanismos endógenos de neuromodulação, fundamentos que estruturam os blocos analíticos seguintes.

3.3. Bloco 2: Monitorização e Imagem Tecidual *In Vivo*

Historicamente, a prática terapêutica sustentava-se na premissa de que a aplicação de força mecânica induzia uma deformação plástica direta na construção do tecido fascial. Contudo, as revisões e os ensaios clínicos observados apontam um novo paradigma. As evidências demonstram que os ganhos agudos de mobilidade articular obtidos através da manipulação dos tecidos não ocorre por alteraçoes estruturais ou estiramento permanente, comprovando clinicamente que a magnitude de força gerada pela terapia manual isolada não é capaz de deformar fisicamente o tecido (Behm & Wilke, 2019; Wong *et al*., 2017).

A fundamentação biomecânica direciona o foco para a dinâmica de fluidos teciduais (Stred"anská et al., 2022; Cowman et al., 2015). A matriz extracelular da fáscia é preenchida por ácido hialurônico (AH), uma macromolécula cujo comportamento varia de acordo com o estímulo físico recebido. Essa característica é conhecida como tixotropia, uma propriedade física de certos fluidos não newtonianos que apresentam uma diminuição da sua viscosidade ao serem agitados ou submetidos a uma força de cisalhamento, retornando gradualmente ao seu estado original quando entram em repouso (Behm & Wilke, 2019; Cowman *et al*., 2015).

Quando há falta de movimento ou esforço repetitivo excessivo, as células locais reagem produzindo AH em excesso. Esse acúmulo, somado à falta de circulação e a pequenas inflamações locais, deixa o tecido mais ácido, o que faz com que as moléculas de AH se agrupem de forma exagerada (Stecco *et al*., 2018; Stecco *et al*., 2022). Como consequência, essa substância altera a sua viscosidade, entrando em um estado de gel, criando pontos de rigidez e travando o deslizamento natural entre as camadas de tecido (Hughes, McDermott & Funk, 2019). A finalidade principal da intervenção mecânica é, portanto, quebrar essa viscosidade; o objetivo visa dissipar o acumulo do acido nas areas de maior restrição articular (Behm & Wilke, 2019; Stecco *et al*., 2022). O calor gerado pela fricção, a pressão e as manobras desfazem a agregação, transformando a densidade do AH para um estado bem mais líquido. Isso devolve a capacidade de deslizamento e diminui o atrito entre a fáscia e os músculos adjacentes (Roman *et al*., 2013; Chaudhry *et al*., 2013; Tozzi *et al*., 2011).

A avaliação quantitativa das propriedades estruturais e mecânicas da fáscia é viabilizada por meio de métodos de imagem de alta precisão, notadamente a ultrassonografia e a elastografia. Enquanto o ultrassom é empregado para mensurar dinamicamente o deslizamento e a espessura das lâminas teciduais, a elastografia é utilizada para quantificar, de forma objetiva, a elasticidade e a rigidez do tecido. Atualmente, a combinação destas tecnologias é considerada o padrão-ouro para a verificação não invasiva do tecido fascial, pois fornece dados em tempo real e corrige as incertezas e a subjetividade da avaliação baseada apenas no toque manual (Wong *et al*., 2017; Stecco *et al*., 2014), representando um forte pilar para fornecer evidencias objetivas das modificaçoes teciduais. A relevância clínica dessas ferramentas reside na capacidade de mapear objetivamente os tecidos em quadros de dor crônicos (Nakamura *et* al., 2021; Schroeder *et al*., 2021). A literatura demonstra que indivíduos com dores musculoesqueléticas apresentam um padrão patológico de espessamento e aumento da rigidez tecidual, acarretando uma restrição de aproximadamente 20% no deslizamento natural das fáscias, como observado na região cervical (Stecco *et al*., 2014) e toracolombar (Langevin *et al*., 2011; Tamartash *et al*., 2023; Tomita *et al*., 2025).

Sob a ótica dessas tecnologias, os dados extraídos da amostra revelam que a aplicação de pressões sustentadas e movimentos direcionados revertem esse quadro patológico. A literatura relata que os efeitos agudos permanecem por até 30 minutos após a aplicação da técnica, ainda não sendo plenamente conhecidos os efeitos crônicos a ela associados (Beardsley & Škarabot, 2015; Wiewelhove *et al*., 2019).

A intervenção atua diretamente sobre as zonas de densificação, sendo este um padrão de restrição puramente transitório, uma vez que o acúmulo excessivo de AH e as restrições articulares decorrentes não são alterações crônicas ou permanentes. Esse quadro difere substancialmente das fibroses, nas quais o tecido já sofreu adaptação estrutural e que, frequentemente, podem não apresentar dor ou limitação articular. Simultaneamente, observa-se o restabelecimento da fluidez e do deslizamento interfascial, permitindo que o tecido retome a sua mobilidade independente durante a contração muscular (Stecco *et al*., 2011; Stecco *et al*., 2025).

O achado mais contundente validado por essas análises é a comprovação de que os ganhos rápidos de flexibilidade e mobilidade articular ocorrem na total ausência de modificações estruturais ou estiramento permanente das fibras musculares e do tecido fascial (Overmann *et al*., 2024; Yoshimura *et al*., 2024; Rodoplu *et al*., 2025; Weber *et al*., 2024). Essas evidências atestam que a melhora na amplitude articular é resultado direto da reidratação da matriz extracelular e da diluição do AH acumulado nas regiões de restrição. Confirma-se, assim, que a técnica promove a mobilidade e o alívio sem comprometer a estabilidade articular ou a capacidade de contração muscular (França et al., 2024; Wong et al., 2017; Antohe et al., 2024).

3.4. Bloco 3: Modulação Autonômica e Sensibilização Central da Dor

A literatura demonstra que o tecido conjuntivo não é apenas um revestimento de sustentação, mas o maior órgão sensorial do corpo humano, ricamente inervado por mecanorreceptores. Estes atuam no monitoramento do posicionamento articular e da tensão muscular, enviando sinais ao cérebro para coordenar a propriocepção e regular o tônus muscular. Quando o ácido hialurônico se encontra em um estado mais viscoso, dificultando o deslizamento do tecido, esses receptores ficam constantemente ativados e submetidos a um estresse mecânico contínuo, causando um desequilíbrio bioquímico local. O estresse induz uma resposta inflamatória na região afetada, alterando o pH da matriz extracelular. É precisamente essa alteração química que sensibiliza as terminações nervosas, enviando sinais aferentes de tensão e dor ao cérebro. Ao quebrar essa viscosidade estrutural e devolver a fluidez ao tecido, a intervenção mecânica descomprime essas terminações nervosas e dissipa a inflamação, recalibrando o estímulo proprioceptivo que chega ao Sistema Nervoso Central (SNC) (Beardsley & Škarabot, 2015; Cheatham *et al*., 2015; Weiss & Kalichman, 2021).

A estimulação mecânica ativa respostas que alteram o estado de alerta do Sistema Nervoso Autônomo, deflagrado pelo constante envio de sinais de dor e tensão provenientes de alterações articulares e teciduais. Os ensaios clínicos revisados neste bloco evidenciam que a pressão sustentada promove uma inibição aguda do tônus simpático e uma elevação da atividade parassimpática, induzindo

um estado transitório de relaxamento e recuperação. Esse fenômeno sistêmico pode ser quantificado de forma objetiva por meio da Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) (Davis *et al*., 2024; Wilkerson *et al*., 2021). Fisiologicamente, a VFC mede a variação de tempo em milissegundos entre cada batimento cardíaco. Esse ritmo é controlado pelo equilíbrio entre as vias simpática e parassimpática. Quando o corpo está sob estresse e dor constante, a via simpática se torna dominante. Como principal mediadora do sistema de "luta ou fuga", ela acelera os batimentos cardíacos e os torna mais rígidos e regulares, o que diminui drasticamente a sua variabilidade. Consequentemente, o tempo entre cada batimento diminui, indicando uma maior sobrecarga cardíaca e um constante estado de alerta cerebral (Davis *et al*., 2024; Wilkerson *et al*., 2021

Por outro lado, a estimulação dos mecanorreceptores pela intervenção manual ativa a via parassimpática responsável pela diminuição dos batimentos cardíacos e indução do estado de repouso, alterações mediadas pelo nervo vago. A aplicação da intervenção causa essa variação, aumentando o intervalo de tempo entre os batimentos. Dessa forma, a elevação da VFC pós-intervenção indica um marcador fisiológico para prática clínica indicando que a técnica foi capaz de reduzir o alerta de proteção do corpo e restaurar o equilíbrio do sistema nervoso. Essa regulagem do sistema neural justifica o aumento global e imediato na tolerância à dor, quantificada pelo aumento do limiar de dor à pressão (PPT), corroborando os achados de alívio documentados (Overmann *et al*., 2024; Cheatham *et al*., 2015,Davis *et al*., 2024; Wilkerson *et al*., 2021).

Embora as evidências apontem para uma modulação parassimpática, a literatura ressalta que as alterações na VFC e no sistema nervoso autônomo durante a terapia manual são de natureza multifatorial (Kalichman & Ben David, 2017). A diminuição do tônus simpático não decorre exclusivamente da estimulação mecânica dos mecanorreceptores fasciais, mas sim de diversas respostas neurofisiológicas (Beardsley & Škarabot, 2015). Fatores relacionados ao contexto clínico, como o toque terapêutico e a redução natural da frequência respiratória do paciente durante a sessão, atuam em sinergia com a intervenção para modular as variáveis fisiológicas. Além disso, a própria mitigação aguda do quadro de dor reduz o estado

de alerta nociceptivo, gerando um relaxamento autônomo secundário (Cheatham *et al*., 2015).

Reconhecer a natureza multifatorial é essencial, pois expõe as limitações intrínsecas da intervenção. Os estudos clínicos apontam de forma consistente que os efeitos proprioceptivos e autonômicos obtidos mostram-se transitórios. A elevação da atividade parassimpática e a indução ao relaxamento, por exemplo, dissipam-se em uma janela aguda documentada de até 30 minutos pós-intervenção (Lastova *et al*., 2018). Os ganhos de amplitude articular não geram adaptações estruturais crônicas quando a técnica é aplicada de forma isolada (Beardsley & Škarabot, 2015; Wiewelhove *et al*., 2019). Adicionalmente, revisões sistemáticas destacam a limitação metodológica dos ensaios clínicos em terapia manual: a dificuldade de estabelecer um grupo controle com duplo-cego, o que torna complexo isolar matematicamente o efeito mecânico do efeito placebo gerado pela expectativa do paciente e pelo toque (Kalichman & Ben David, 2017).

4. Considerações Finais

A consolidação dos achados teóricos e empíricos avaliados ao longo desta pesquisa delimita com clareza os reais mecanismos de ação da modulação miofascial, desmistificando o antigo dogma mecanicista. Inquéritos internacionais demonstram que uma parcela expressiva dos profissionais ainda baseia as suas condutas em literatura defasada, justificando o uso de ferramentas e do toque manual por meio de mecanismos que carecem de validade científica. Ao buscarem alterações plásticas permanentes na arquitetura do tecido conjuntivo premissas que a ciência moderna não sustenta, esses profissionais acabam por promover sessões desnecessariamente agressivas e desconfortáveis ao paciente (Siegel *et al*., 2026). Ao transitar da evidência científica para o cenário profissional prático, dados provenientes de investigações transversais de mapeamento conceitual revelam que o setor enfrenta um profundo hiato entre o conhecimento acadêmico e a ação clínica.

Em contrapartida, este desalinhamento epistemológico começa a ser mitigado por uma gradual transição conduzida por profissionais alicerçados nas

melhores evidências e em alinhamento com a literatura atual a respeito do tema. Levantamentos indicam um cenário de evolução, no qual a maioria dos terapeutas já passa a atribuir a eficácia clínica das intervenções baseadas em força a mecanismos relacionados com o cérebro (75%), às respostas do sistema nervoso periférico (68%) e à ativação de vias de modulação endógena da dor (73%), assinalando a mudança de paradigma em relação ao modelo estritamente mecânico (Carvalho *et al*., 2025).

Este contraste mercadológico e conceitual não apenas valida a relevância oportuna deste artigo, mas serve de fundação para a criação de diretrizes de práticas baseadas em evidências, as quais buscam reposicionar a técnica sob um novo escopo operacional e corporativo. Assumir a modulação miofascial como uma via neurofisiológica exige, obrigatoriamente, o reconhecimento das suas limitações temporais e metodológicas. Conforme consolidado nas análises teóricas e empíricas precedentes, o estado de relaxamento parassimpático e o alívio da percepção de dor são estritamente transitórios, não gerando alterações estruturais crônicas no tecido quando aplicados de forma isolada.

Sob a ótica mercadológica e de posicionamento profissional, a adoção deste modelo baseado em evidências coloca o profissional de Educação Física no caminho de uma das indústrias de maior crescimento global: o setor de Recovery e Wellness. Dados recentes do Global Wellness Institute (2025) indicam que a economia global do bem-estar atingiu a marca histórica de 6,8 trilhões de dólares, com o Brasil movimentando aproximadamente 96 bilhões de dólares. As tendências de procura por parte do público refletem esta expansão: termos de busca como "recovery", "liberação miofascial" e "gestão do estresse" deixaram de ser exclusivos do nicho desportivo de alto rendimento para se tornarem exigências de uma população focada na longevidade, na prevenção e na regulação autonômica.

É importante ressaltar que o ensino superior em Educação Física ainda enfrenta um grave déficit curricular em relação ao estudo da fáscia como órgão sensorial e à neurofisiologia do movimento, em prol de um ensino anatômico focado em segmentar a visão corporal e estritamente muscular. Consequentemente, essa lacuna universitária é perigosamente preenchida por "cursos de capacitação de fim de semana". Este modelo de ensino comercial e prático foca-se apenas no

manuseio de ferramentas, ignorando a complexidade do corpo e a forma como a técnica interage com todo o sistema. Transferir a responsabilidade da formação clínica para esses cursos rasos não é apenas uma falha acadêmica e mercadológica, mas um grave risco terapêutico capaz de agravar o estado do paciente.

Longe de invalidar a técnica, este artigo procura esclarecer o seu verdadeiro propósito. Embora possua o seu valor clínico, a intervenção não deve ser prescrita como um tratamento passivo e definitivo. Como já fundamentado, estas alterações transitórias atuam estrategicamente na redução do tónus simpático de proteção. Em suma, o presente trabalho procura contribuir para uma compreensão mais atualizada e fundamentada da modulação miofascial. Ao afastar a ideia tradicional de que o toque atua moldando os tecidos através de pressão extrema, e ao evidenciar o papel do sistema nervoso e da hidratação tecidual, propõe-se um olhar mais cuidadoso sobre a técnica. Esta se apresenta não como um procedimento mecânico incerto, mas como um estímulo seguro e promissor. Ao abordar esta evolução científica, espera-se oferecer ao mercado uma base técnica que permita intervenções clínicas mais resolutivas e alinhadas com o bem-estar real dos pacientes. Por fim, é importante ressaltar que a condução desta revisão integrativa tem como objetivo estabelecer parâmetros mais sólidos para estudos futuros e direcionar, com maior precisão, a análise e o desenvolvimento desta intervenção.

DECLARAÇÃO DE USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Declara-se que ferramentas de Inteligência Artificial Generativa (IA) foram utilizadas durante a elaboração deste trabalho exclusivamente para auxílio na estruturação de tópicos, revisão gramatical, coesão textual e tradução técnica. O autor assume total responsabilidade pelo conteúdo final, garantindo que todas as evidências científicas, citações e interpretações críticas foram verificadas e validadas manualmente em suas fontes originais. Nenhuma parte factual ou análise de dados foi gerada autonomamente pela tecnologia sem supervisão humana direta.