



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA  
FISIOTERAPIA**

**ANA CAROLINA DE CARVALHO COSTA**

**EFEITO DO TREINAMENTO DE FORÇA EM ALTA VELOCIDADE NO  
DESEMPENHO NEUROMUSCULAR EM TESTES DE SALTO E ARREMESSO EM  
INDIVÍDUOS COM FIBROMIALGIA: UM ESTUDO DE VIABILIDADE**

**RECIFE - PE**

**2025**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**

**DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA**

**FISIOTERAPIA**

**ANA CAROLINA DE CARVALHO COSTA**

**EFEITO DO TREINAMENTO DE FORÇA EM ALTA VELOCIDADE NO  
DESEMPENHO NEUROMUSCULAR EM TESTES DE SALTO E ARREMESSO EM  
INDIVÍDUOS COM FIBROMIALGIA: UM ESTUDO DE VIABILIDADE**

**Trabalho de Conclusão de Curso para a  
Graduação do Curso de Fisioterapia da  
Universidade Federal de Pernambuco**

**Discente: Ana Carolina De Carvalho Costa**

**Orientadora: Gisela Rocha De Siqueira**

**RECIFE-PE  
2025**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Costa, Ana Carolina De Carvalho.

Efeito de treinamento de força em alta velocidade no desempenho neuromuscular em testes de salto e arremesso em indivíduos com fibromialgia: Um estudo de viabilidade / Ana Carolina De Carvalho Costa. - Recife, 2025. 17 p, tab.

Orientador(a): Gisela Rocha De Siqueira

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Fisioterapia - Bacharelado, 2025. Inclui referências.

1. Fibromialgia. 2. Exercício Físico. 3. Potência muscular. 4. Reabilitação. 5. Treinamento de força. I. Siqueira, Gisela Rocha De. (Orientação). II. Título.

610 CDD (22.ed.)

ANA CAROLINA DE CARVALHO COSTA

**EFEITO DO TREINAMENTO DE FORÇA EM ALTA VELOCIDADE NO  
DESEMPENHO NEUROMUSCULAR EM TESTES DE SALTO E ARREMESSO EM  
INDIVÍDUOS COM FIBROMIALGIA: UM ESTUDO DE VIABILIDADE**

TCC apresentado ao Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco,  
Centro Acadêmico de Recife.

Aprovado em: 15/08/2025.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. **Gisela Rocha De Siqueira** (Orientadora)

Universidade Federal de Pernambuco

Prof<sup>o</sup>. Dr. Márcia Alessandra Carneiro Pedrosa (Examinador Interno)

Universidade Federal de Pernambuco

Prof<sup>o</sup>. Dr. Angélica Da Silva Tenório (Examinador Externo)

Universidade Federal de Pernambuco

## RESUMO

A fibromialgia é uma síndrome crônica marcada por dor difusa, fadiga e prejuízo funcional, sendo o exercício físico uma estratégia não farmacológica relevante para seu manejo. Este estudo de intervenção exploratório avaliou a viabilidade, segurança e resposta clínica preliminar de um programa de treinamento de força em alta velocidade em cinco indivíduos com fibromialgia. O protocolo teve duração de oito semanas, com duas sessões semanais, e incluiu exercícios com ênfase na fase concêntrica em velocidade máxima. Foram avaliados desempenho neuromuscular por testes de salto e arremesso, dor pela Escala Visual Analógica e impacto funcional pelo FIQR-Br. Os resultados mostraram redução média da dor (66,4 mm para 53,0 mm) e do impacto funcional (78,26 para 70,02 pontos), além de resposta variável no desempenho neuromuscular. O protocolo foi bem tolerado, sem registro de eventos adversos, o que indica sua segurança. Conclui-se que o treinamento de força em alta velocidade é viável e potencialmente eficaz para reduzir dor e impacto funcional em indivíduos com fibromialgia, embora ensaios controlados sejam necessários para confirmar os achados.

Palavras-chave: Fibromialgia; Exercício Físico; Potência Muscular; Reabilitação; Treinamento de força.

## ABSTRACT

Fibromyalgia is a chronic syndrome characterized by widespread pain, fatigue, and functional impairment, with physical exercise representing a relevant non-pharmacological strategy for its management. This exploratory intervention study evaluated the feasibility, safety, and preliminary clinical response of a high-velocity resistance training program in five individuals with fibromyalgia. The protocol lasted eight weeks, with two weekly sessions, and consisted of bodyweight exercises emphasizing the concentric phase performed at maximum speed. Neuromuscular performance was assessed through jump and throwing tests, pain was measured by the Visual Analog Scale, and functional impact was evaluated using the FIQR-Br questionnaire. Results showed a mean reduction in pain intensity (66.4 mm to 53.0 mm) and functional impact (78.26 to 70.02 points), with variable responses in neuromuscular performance. The program was well tolerated, with no adverse events reported, supporting its safety. It is concluded that high-velocity resistance training is feasible and potentially effective in reducing pain and functional impact in individuals with fibromyalgia, although controlled trials are necessary to confirm these findings.

Keywords: Fibromyalgia; Exercise; Muscle Power; Rehabilitation; Resistance Training.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	6
MÉTODOS.....	8
RESULTADOS .....	11
DISCUSSÃO.....	14
CONCLUSÃO.....	15
REFERÊNCIAS.....	15

**O PRESENTE TRABALHO ESTÁ APRESENTADO NO FORMATO DE ARTIGO REQUERIDO PELA REVISTA FISIOTERAPIA E SAÚDE FUNCIONAL, CUJAS NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS SE ENCONTRAM NO ANEXO A.**

**EFEITO DO TREINAMENTO DE FORÇA EM ALTA VELOCIDADE NO DESEMPENHO NEUROMUSCULAR EM TESTES DE SALTO E ARREMESSO EM INDIVÍDUOS COM FIBROMIALGIA: UM ESTUDO DE VIABILIDADE**

**RESUMO**

**Introdução:** A fibromialgia (FM) é uma síndrome crônica caracterizada por dor difusa, fadiga e prejuízo funcional. O treinamento de força é indicado como intervenção não farmacológica, mas protocolos com cargas elevadas podem comprometer a adesão. O treinamento de força em alta velocidade (TFAV) pode representar uma alternativa mais tolerável e funcional.

**Objetivo:** Avaliar a viabilidade, segurança e resposta clínica preliminar de um programa de TFAV sobre o desempenho neuromuscular, a intensidade da dor e o impacto funcional em indivíduos com FM.

**Métodos:** Estudo exploratório, não controlado, com cinco participantes. O protocolo teve 8 semanas de duração, com duas sessões semanais. Avaliaram-se dor (EVA), impacto funcional (FIQR-Br) e desempenho neuromuscular (saltos verticais e arremesso de bola medicinal). Os dados foram analisados descritivamente e comparados à mínima diferença clinicamente importante (MDCI).

**Resultados:** Observou-se redução média na EVA de 66,4 mm para 53,0 mm ( $\Delta = 13,4$  mm) e no FIQR-Br de 78,26 para 70,02 pontos ( $\Delta = 7,64$ ). No salto vertical CMJ, a média passou de 6,64 cm para 6,79 cm ( $\Delta = +0,15$  cm). O protocolo foi considerado seguro, bem tolerado e não houve eventos adversos.

**Conclusão:** O TFAV mostrou-se viável e seguro, com melhora clínica na dor e impacto funcional, além de resposta funcional variável. Ensaios controlados são necessários para confirmação dos achados.

**Palavras-chave:** Fibromialgia; Exercício Físico; Potência Muscular; Reabilitação; Treinamento de força.

**INTRODUÇÃO**

A fibromialgia (FM) é uma condição reumatológica crônica caracterizada por dor musculoesquelética generalizada, fadiga, rigidez matinal, distúrbios do sono e comprometimentos cognitivos, afetando negativamente a funcionalidade e a qualidade de vida dos indivíduos acometidos (SARZI-PUTTINI et al., 2020). Essa síndrome, de etiologia multifatorial, demanda uma abordagem terapêutica multidisciplinar, sendo o exercício físico uma das estratégias não farmacológicas mais indicadas para o controle dos sintomas (COUTO et al., 2022).

O quadro de dor difusa, a fadiga persistente e o comprometimento funcional, típicos da fibromialgia, limitam o desempenho em atividades simples como caminhar, subir escadas, levantar peso e realizar tarefas domésticas. Essas limitações são decorrentes de uma disfunção no sistema de

processamento da dor, que causa uma amplificação de estímulos dolorosos, além de alterações na função muscular. Estudos em pacientes com fibromialgia têm demonstrado uma redução na capacidade de produção de força e potência muscular, associada a alterações histoquímicas nas fibras musculares, especialmente naquelas de contração rápida (tipo II). Essas fibras, responsáveis por movimentos potentes e explosivos, são frequentemente subutilizadas ou apresentam deficiências metabólicas em indivíduos com fibromialgia (Mannerkorpi, K. et al., 1994).

Entre as diversas modalidades de exercício, o treinamento de força (TF) tem se destacado por seus potenciais benefícios na fibromialgia. Estudos têm demonstrado que o TF é capaz de promover melhorias significativas em diversas variáveis, incluindo redução da dor (Busch et al., 2008), melhorias estatisticamente significativas na força concêntrica dos flexores e extensores do joelho a 60°, nos extensores excêntricos do joelho e no equilíbrio postural. O TF, segundo os estudos também levou a melhorias adicionais nas dimensões do SF-36, como função física, problemas de papel físico, dor corporal, saúde geral, vitalidade, equilíbrio postural, problemas de papel emocional, saúde mental e qualidade de vida relacionada à saúde (Tomas-Carus et al., 2009; Mannerkorpi et al., 2003).

No entanto, a maioria dos protocolos de TF estudados em FM tem utilizado abordagens convencionais, que frequentemente envolvem cargas moderadas a altas (geralmente acima de 60% de uma repetição máxima) ou longas sessões de treinamento, com foco no ganho de força e hipertrofia muscular (Mannerkorpi et al., 2003; Busch et al., 2008). Embora eficazes, muitos indivíduos com FM demonstram resistência à prática regular desses exercícios, principalmente pela percepção de que as cargas elevadas ou a duração prolongada das sessões podem aumentar a fadiga, exacerbar a dor e agravar os sintomas (Segura-Jiménez et al., 2015). Essa relutância pode levar a baixas taxas de adesão e, conseqüentemente, limitar os benefícios terapêuticos a longo prazo.

O treinamento de força em alta velocidade (TFAV) surge como uma proposta alternativa promissora. Essa modalidade enfatiza a velocidade máxima de execução do movimento na fase concêntrica, em vez da magnitude da carga externa (Guppy et al., 2023). Ao reduzir a sobrecarga articular e a percepção de esforço associada a cargas pesadas, o TFAV pode potencialmente aumentar a aceitação e a adesão dos pacientes com FM. Além disso, há evidências preliminares em outras populações clinicamente comprometidas que sugerem que esse tipo de treinamento pode melhorar parâmetros de performance neuromuscular, como força explosiva, controle motor e equilíbrio (Claudino et al., 2016).

Apesar do potencial terapêutico do TFAV, ainda são escassas as evidências sobre sua aplicação em indivíduos com fibromialgia. Estudos com essa população são limitados em número, geralmente apresentam pequenas amostras e protocolos heterogêneos, o que dificulta a consolidação de diretrizes clínicas baseadas em evidências (Busch et al., 2008; Mannerkorpi et al., 2003). Adicionalmente, não há padronização sobre os desfechos funcionais mais sensíveis para avaliar os efeitos do TFAV em indivíduos com FM, especialmente no que tange ao desempenho neuromuscular.

A avaliação objetiva do desempenho neuromuscular por meio de testes funcionais, como o salto vertical (Countermovement Jump – CMJ e CMJFA com braços livres) e o arremesso de bola medicinal, pode fornecer indicadores relevantes sobre potência, controle motor e força rápida. Esses parâmetros são diretamente associados à capacidade funcional, à prevenção de quedas e à independência nas atividades da vida diária, e são considerados sensíveis às intervenções com treinamento físico (Claudino et al., 2016; Santos et al., 2017). Em pessoas com fibromialgia, avaliar essas variáveis permite identificar defasagens neuromotoras frequentemente subestimadas em avaliações subjetivas, além de monitorar a evolução do tratamento de forma objetiva.

Dada a novidade da proposta e a ausência de evidências consolidadas, torna-se necessária a realização de um estudo piloto com delineamento exploratório, voltado à investigação preliminar da viabilidade, segurança, aplicabilidade e resposta clínica inicial de um programa de TFAV para pessoas com fibromialgia. Estudos piloto são fundamentais para testar protocolos ainda não consolidados, identificar barreiras à adesão, avaliar a tolerabilidade ao exercício e estimar o tamanho do efeito para futuros ensaios clínicos controlados (Thabane et al., 2010).

Portanto, diante da necessidade de intervenções mais bem aceitas e efetivas para pacientes com FM, da escassez de estudos que avaliem o desempenho neuromuscular funcional com testes padronizados, e do potencial do TFAV como recurso fisioterapêutico seguro e acessível, este estudo teve como objetivo avaliar a viabilidade, segurança e resposta clínica preliminar de um programa de treinamento de força em alta velocidade sobre o desempenho neuromuscular, a intensidade da dor e o impacto funcional em indivíduos com fibromialgia.

## **MÉTODOS**

### **Desenho do Estudo**

Trata-se de um estudo de intervenção exploratório, não controlado, com delineamento pré e pós-teste, cujo objetivo foi investigar os efeitos de um programa de treinamento de força de alta velocidade no desempenho neuromuscular, na dor e na funcionalidade de indivíduos com fibromialgia, a fim de avaliar a viabilidade de condução de um futuro ensaio clínico randomizado.

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Aprendizagem e Controle Motor do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). O estudo integra um projeto maior aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFPE (Parecer nº 6.702.086, janeiro de 2024), seguindo todos os princípios éticos estabelecidos pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

### **Amostra e Critérios de Elegibilidade**

A amostra foi não probabilística, por conveniência, composta por cinco indivíduos com diagnóstico médico de fibromialgia, de ambos os sexos. Para inclusão, os participantes deveriam apresentar idade igual ou superior a 18 anos e diagnóstico clínico formal de fibromialgia, conforme os critérios do American College of Rheumatology (ACR).

Os critérios de inclusão adotados no estudo foram: ter idade igual ou superior a 18 anos e possuir diagnóstico médico formal de fibromialgia, conforme os critérios estabelecidos pelo American College of Rheumatology (ACR). Foram excluídos os indivíduos que apresentavam comorbidades severas, como doenças cardiovasculares descompensadas, bem como aqueles com condições cognitivas que comprometessem a compreensão e execução dos exercícios. Também foram critérios de exclusão o histórico de cirurgias ou fraturas nos seis meses anteriores ao estudo e a prática regular de exercício físico nos três meses que antecederam o início do protocolo.

### **Recrutamento**

O recrutamento dos participantes foi realizado por meio de estratégias diversas, incluindo o contato com pacientes cadastrados na lista de espera da Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), a divulgação do estudo em serviços de saúde e em associações de pacientes com fibromialgia, além da veiculação de anúncios em mídias sociais, o que permitiu o recebimento de voluntários por demanda espontânea. Todos os interessados foram submetidos a entrevista estruturada e triagem clínica, com base nos critérios previamente definidos de inclusão e exclusão.

### **Procedimentos de Avaliação**

As avaliações foram conduzidas em dois momentos distintos: antes do início do protocolo de intervenção (baseline) e imediatamente após a conclusão das 8 semanas de treinamento.

### **Avaliação do Desempenho Neuromuscular**

A avaliação do desempenho neuromuscular foi realizada por meio de três testes específicos, aplicados com o uso de equipamentos e protocolos previamente padronizados e validados na literatura científica. Para os membros inferiores, foram utilizados os testes de salto vertical Countermovement Jump (CMJ) e Countermovement Jump with Free Arms (CMJFA), realizados sobre uma plataforma de força (EMG System, Brasil). O CMJ foi executado com os participantes mantendo as mãos na cintura, o que permite avaliar a potência muscular isolada dos membros inferiores, enquanto no CMJFA os braços foram liberados para auxiliar no impulso, simulando uma ação motora mais próxima de situações funcionais. Cada teste foi realizado em três tentativas, com intervalo de dois minutos entre elas, sendo considerada para análise a melhor performance. Esses protocolos são amplamente utilizados para avaliar potência muscular e desempenho funcional em diferentes populações, incluindo adultos com condições musculoesqueléticas (MARKOVIC et al., 2004; CLAUDINO et al., 2016).

No caso dos membros superiores, a força explosiva foi avaliada por meio do teste de arremesso de bola medicinal (2 kg), também reconhecido como uma medida válida e confiável da potência de membros superiores. Para a execução, o participante era posicionado sentado no chão, com as pernas estendidas e encostado a uma parede, lançando a bola à frente com o máximo de força. Foram realizadas três tentativas, com intervalo de um minuto entre elas, e foi registrada a distância percorrida pela bola, do ponto de partida (parede) até o primeiro contato com o solo. Esse teste tem sido amplamente utilizado em contextos clínicos e esportivos por sua simplicidade, baixo custo e boa sensibilidade a mudanças após intervenções físicas (SANTOS et al., 2017; SMITH et al., 2002).

Todos os testes de desempenho neuromuscular adotados neste estudo seguiram as recomendações metodológicas propostas por Claudino, Cronin et al. (2016), que defendem o uso de avaliações com alta reprodutibilidade, sensibilidade à intervenção e aplicabilidade em diferentes contextos de treinamento e reabilitação.

### **Avaliação dos Sintomas e Impacto da Fibromialgia**

A avaliação clínica dos sintomas de dor e do impacto da fibromialgia foi realizada por meio de instrumentos padronizados e validados. A intensidade da dor foi mensurada utilizando a Escala Visual Analógica (EVA), na qual os participantes quantificaram a intensidade da dor em uma escala de 0 a 100 mm, sendo 0 correspondente à ausência de dor e 100 à pior dor imaginável. De acordo com *Tubach et al.* (2005), a mínima diferença clinicamente importante (MDCI) para a EVA em condições musculoesqueléticas crônicas situa-se entre 10 e 20 mm, intervalo considerado clinicamente relevante para representar uma melhora percebida pelo paciente.

O impacto da fibromialgia na vida diária e na qualidade de vida foi avaliado por meio do questionário Fibromyalgia Impact Questionnaire Revised (FIQR-Br), versão traduzida e validada para a população brasileira (MARQUES; SANTOS et al., 2006). Esse instrumento é composto por 19 itens distribuídos em 10 domínios, abrangendo aspectos como capacidade funcional, fadiga, rigidez, dor e bem-estar. O escore total varia de 0 a 100, sendo que valores mais altos indicam maior impacto da doença sobre a funcionalidade e qualidade de vida. Segundo *Bennett et al.* (2009), a MDCI para o FIQR corresponde a uma redução de aproximadamente 14% da pontuação total, ou seja, cerca de 8,4 pontos em uma escala de 0 a 100, sendo este o limiar mínimo para que a mudança seja considerada clinicamente significativa.

### **Protocolo de Intervenção**

O programa de intervenção teve duração de oito semanas, com a realização de duas sessões semanais em dias alternados, totalizando até 16 sessões presenciais supervisionadas. Cada sessão teve duração média de 50 a 75 minutos e foi composta por três etapas: aquecimento inicial, bloco principal de exercícios e desaquecimento final.

A fase de aquecimento teve duração aproximada de 10 minutos e consistiu em exercícios de mobilidade articular, marcha ativa, deslocamentos laterais e estímulos leves de coordenação motora,

com o objetivo de preparar o sistema musculoesquelético e cardiorrespiratório para a atividade física subsequente, reduzir o risco de lesões e facilitar a ativação neuromuscular (ACSM, 2021).

O bloco principal, com duração variável entre 35 e 50 minutos, foi composto por sete exercícios realizados com o peso corporal, direcionados ao fortalecimento dos principais grupos musculares, incluindo quadríceps, glúteos, dorsais, isquiotibiais, peitoral e tríceps. Os exercícios incluíram movimentos como agachamento, avanço (lunge), ponte de quadril, remada invertida, flexão de braços e tríceps na parede, dentre outros. A principal ênfase metodológica foi na fase concêntrica do movimento, que deveria ser executada com máxima velocidade possível, caracterizando um protocolo de treinamento de força em alta velocidade (power training).

A literatura aponta que o treinamento com foco na velocidade de execução, mesmo sem cargas externas, é capaz de estimular a potência muscular, promover maior recrutamento de unidades motoras rápidas e melhorar a função física, especialmente em populações clínicas, idosas ou com dor crônica (REID et al., 2015; CADORE et al., 2014). Tal abordagem é considerada segura e eficaz em contextos em que o uso de cargas elevadas não é tolerado.

Durante toda a execução dos exercícios, os participantes foram orientados e supervisionados em grupo por um fisioterapeuta, o que possibilitou o controle do ritmo, a padronização da técnica e a aplicação de modificações em casos de limitação ou fadiga excessiva. O tempo de repouso entre as séries foi padronizado em 1 minuto e 30 segundos, com o objetivo de garantir recuperação adequada e minimizar a fadiga neuromuscular, conforme preconizado por estudos que investigam o treinamento com foco em potência (Izquierdo et al., 2006).

A percepção subjetiva de esforço (PSE) foi monitorada ao final de cada sessão por meio da Escala de Borg modificada (6 a 20 pontos), que permitiu avaliar a tolerância individual à carga proposta. Caso algum participante demonstrasse incapacidade de manter a execução adequada dos movimentos, os exercícios foram adaptados, respeitando princípios de segurança e individualização da prática, conforme orientações do American College of Sports Medicine (ACSM, 2021).

O protocolo teve progressão ao longo das semanas, conforme descrito abaixo:

Semanas 1 a 4 (Sessões 1 a 8): 3 séries de 8 repetições por exercício.

Semanas 5 a 8 (Sessões 9 a 16): 5 séries de 6 repetições por exercício.

Essa progressão seguiu princípios de aumento do volume interno de treinamento, respeitando os limites de tolerância e fadiga dos participantes, sem o uso de sobrecarga externa. Estudos demonstram que a manipulação do número de séries e repetições, mesmo com peso corporal, pode ser suficiente para induzir adaptações neuromusculares em indivíduos com baixo nível de aptidão física (Martínez-Amat et al., 2013; Coelho-Júnior et al., 2018).

Por fim, a fase de desaquecimento, com duração aproximada de 5 minutos, foi composta por exercícios de alongamento estático e respiração diafragmática, com o objetivo de promover o relaxamento muscular e favorecer a recuperação cardiorrespiratória.

### **Avaliação da Segurança e de Efeitos Adversos**

A segurança da intervenção foi monitorada de forma contínua ao longo das oito semanas do protocolo. Antes de cada sessão, os participantes eram questionados sobre a presença de dor exacerbada, desconfortos musculoesqueléticos ou qualquer outro sintoma atípico, com o objetivo de identificar precocemente sinais de intolerância ao exercício. Ao término de cada sessão, além da aplicação da Escala de Borg modificada para mensuração da percepção subjetiva de esforço, os participantes eram novamente consultados quanto a possíveis efeitos adversos imediatos.

Eventuais relatos de aumento transitório da dor, fadiga intensa, tontura, mal-estar ou rigidez articular eram prontamente registrados em ficha de acompanhamento individual e avaliados pela equipe responsável. Quando necessário, os exercícios eram adaptados em volume, amplitude ou

velocidade, ou temporariamente suspensos, respeitando os princípios de segurança clínica e individualização da prática (ACSM, 2021).

Durante todo o período de intervenção, não foram registrados eventos adversos graves, como lesões musculares, quedas ou necessidade de atendimento emergencial. Essa ausência de intercorrências reforça a segurança do protocolo proposto, alinhando-se à literatura que sustenta a viabilidade de programas de exercícios físicos com intensidade leve a moderada e foco em velocidade de execução para pessoas com fibromialgia (MARTÍNEZ-AMAT et al., 2013; BIDONDE et al., 2017).

### **Análise Estatística**

A análise estatística teve caráter descritivo e exploratório, compatível com o delineamento do estudo e com o tamanho reduzido da amostra. As variáveis contínuas foram expressas em forma de média e desvio padrão (DP), e as variações individuais entre os momentos pré e pós-intervenção foram apresentadas em valores absolutos ( $\Delta$ ) para cada participante.

A normalidade dos dados não foi testada formalmente, considerando o número reduzido de observações ( $n=5$ ), o que inviabiliza o uso de testes inferenciais paramétricos com validade estatística robusta. Dessa forma, optou-se por apresentar os dados sem comparações estatísticas formais, privilegiando a descrição da magnitude das mudanças clínicas observadas.

Adicionalmente, para os desfechos secundários — intensidade da dor (EVA) e impacto funcional (FIQR-Br) — foram confrontadas as variações médias com os respectivos valores de mínima diferença clinicamente importante (MDCI) disponíveis na literatura, a fim de avaliar a relevância clínica dos efeitos observados, mesmo na ausência de significância estatística formal (BENNETT et al., 2009; TUBACH et al., 2005).

As análises foram conduzidas com o uso do software Microsoft Excel® 365, com dupla conferência manual dos dados por avaliadores independentes, a fim de garantir a acurácia dos registros e evitar inconsistências na tabulação.

## **RESULTADO**

Foram recrutados 5 participantes com diagnóstico de fibromialgia para a realização dos procedimentos de intervenção deste estudo. A Tabela 1 apresenta os dados sociodemográficos e clínicos dos participantes. Observa-se que 80% da amostra era composta por mulheres, refletindo a prevalência da fibromialgia no sexo feminino. A média de idade dos participantes foi de 44,4 anos (DP = 6,27), com predominância de indivíduos em idade adulta intermediária. O peso corporal médio foi de 82,4 kg (DP = 18,53), e a altura média de 1,67 m (DP = 0,10), resultando em um índice de massa corporal (IMC) médio de 29,3 kg/m<sup>2</sup> (DP = 5,22), o que caracteriza, em média, um perfil de sobrepeso.

No tocante às comorbidades autorreferidas, destacam-se condições musculoesqueléticas e metabólicas, como hipertensão, artrose, espondilite anquilosante, tendinopatias e distúrbios de humor (ansiedade e depressão), frequentemente associados ao quadro de fibromialgia.

Tabela 1: Caracterização da amostra estudada

Participante	Sexo	Idade	Peso	Altura	IMC	Comorbidades
1	Feminino	50	87	1,58	34,85	Hipertensão, fadiga, dores MMII e pés
2	Feminino	51	97	1,73	32,41	Nega

3	Masculino	38	88	1,72	29,75	Hipertensão, dores lombares e MMII, tendinite ombro E
4	Feminino	38	50	1,54	21,08	Tendinopatia ombro E, ansiedade e depressão
5	Feminino	45	90	1,78	28,41	Artrose, Espondilite anquilosante, fadiga
<hr/>						
Total da amostra n (%) ou Média (DP)	80% Feminino	44.40 (6.27)	82,40 (18.53)	1,67 (0.10)	29.30 (5.22)	

IMC: Índice de massa corpórea; DP: Desvio padrão;  $\Delta$ : Diferença antes e após.

A Tabela 2 sintetiza os dados do desempenho neuromuscular dos participantes, avaliados por meio dos testes de salto vertical (CMJ e CMJFA) e arremesso de bola medicinal (2kg), realizados antes e após a intervenção.

A média da amostra no teste CMJ foi de 6,64 cm no pré-teste e 6,79 cm no pós-teste, com diferença média de -0,15 cm (DP = 1,01). A variação individual foi heterogênea, com alguns participantes apresentando melhora (ex.: participante 2, +1,42 cm), enquanto outros apresentaram redução no desempenho (ex.: participante 1, -0,55 cm).

A média no CMJFA foi de 7,79 cm no pré-teste e 7,13 cm no pós-teste, com uma leve redução média de 0,66 cm (DP = 4,35). Apesar disso, dois participantes mostraram ligeira melhora no desempenho (ex.: participante 5, +1,49 cm), enquanto dois apresentaram piora (ex.: participante 3, -2,45 cm).

Observou-se uma redução média na distância do arremesso, de 298,8 cm no pré-teste para 246,4 cm no pós-teste, com um delta médio de 52,4 cm (DP = 102,29). A variação individual também foi heterogênea, com alguns participantes apresentando melhora (ex.: participante 1, +77 cm), outros apresentaram diminuição da performance (ex.: participante 3, -198 cm), o que evidencia variabilidade nos efeitos da intervenção.

Tabela 2. Performance neuromuscular avaliada antes e após a intervenção por participante

Participante	nº de aulas	CMJ			CMJFA			Arremesso		
		Pré	Pós	$\Delta$	Pré	Pós	$\Delta$	Pré	Pós	$\Delta$
1	6	4,98	4,43	-0,55	7,14	4,58	-2,56	132	209	77
2	8	1,68	3,1	1,42	3,04	3,41	0,37	253	241	-12
3	6	10,03	8,97	-1,06	16,01	13,56	-2,45	461	263	-198
4	4	11,48	11,55	0,07	6,75	6,64	-0,11	335	239	-96

5	2	5,03	5,89	0,86	5,99	7,48	1,49	313	280	-33
Total da amostra Média (DP)	5,20 (2,28)	6,64 (4,03)	6,79 (3,44)	0,15 (1,01)	7,79 (4,87)	7,13 (3,39)	-0,66 (4,35)	298,80 (120,15)	246,40 (26,86)	-52,40 (102,29)

CMJ: *Countermovement Jump* (salto de contra movimento) medido em cm; CMJFA: *Countermovement Jump with Free Arms* (salto de contramovimento com braços livres) medido em cm; Arremesso: Com bola medicinal de 2kg; DP: Desvio padrão;  $\Delta$ : Diferença antes e após.

A Tabela 3 demonstra os dados referentes à percepção subjetiva da dor (EVA) e ao impacto da fibromialgia na qualidade de vida (FIQR-Br) antes e após a intervenção. Observou-se uma redução média da intensidade da dor, de 66,4 mm no pré-teste para 53,0 mm no pós-teste, o que representa uma diminuição média de 13,4 mm (DP = 37,57). Quatro dos cinco participantes relataram melhora, com destaque para o participante 1, que apresentou uma redução de 57 mm. O participante 3, no entanto, relatou aumento da dor (+47 mm). Os escores médios de impacto da fibromialgia reduziram-se de 78,26 no pré-teste para 70,02 no pós-teste, evidenciando uma melhora geral na funcionalidade e qualidade de vida auto referida pelos participantes. A diferença média foi de 7,64 pontos (DP = 3,92). Todos os participantes apresentaram melhora, com variações individuais de 2,17 a 11,52 pontos.

Tabela 3: Comparação da intensidade da dor e incapacidade antes e após a intervenção

Participante	Assiduidade (nº de aulas)	EVA		EVA	FIQ		FIQ
		Pré	Pós	Diferença Pré e pós	Pré	Pós	Diferença Pré e pós
1	6	98	41	57	84,41	79,56	4,85
2	8	52	33	19	83,49	73,24	10,25
3	6	23	70	-47	60,01	57,84	2,17
4	4	76	58	18	76,74	65,22	11,52
5	2	83	63	20	83,66	74,23	9,43
Total da amostra Média (DP)	5,20 (2,28)	66,40 (29,40)	53,00 (15,48)	13,40 (37,57)	78,26 (10,36)	70,02 (8,52)	7,64 (3,92)

EVA: Escala visual analógica; FIQ: *Fibromyalgia Impact Questionnaire Revised* (Questionário do impacto da fibromialgia revisado); DP: Desvio padrão;  $\Delta$ : Diferença antes e após.

## DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo explorar os efeitos de um programa de treinamento de força em alta velocidade no desempenho neuromuscular, na intensidade da dor e na funcionalidade de indivíduos com diagnóstico de fibromialgia. Embora o delineamento exploratório e o número reduzido de participantes limitem a generalização dos achados, os resultados obtidos oferecem subsídios relevantes para futuros ensaios clínicos controlados.

Os resultados sugerem que o programa de treinamento de força em alta velocidade foi viável e seguro para indivíduos com fibromialgia, mesmo com uma amostra pequena e níveis variados de adesão. Não houve relatos de agravamento dos sintomas, lesões ou eventos adversos, reforçando a aplicabilidade clínica de intervenções de baixa complexidade e impacto, especialmente em populações com sensibilidade aumentada à dor (Mayhew et al., 2005).

Os achados relativos ao desempenho neuromuscular revelaram alta variabilidade intra e interpessoal. No salto vertical CMJFA, as alterações foram discretas, com média de diferença próxima a zero. No teste de arremesso com bola medicinal, observou-se redução média de 52,4 cm, com grande dispersão (DP = 102,29), demonstrando uma resposta heterogênea ao protocolo proposto. Já no salto vertical CMJ, observou-se aumento na média de 0,15 cm com DP = 1,01.

Esses resultados contrastam parcialmente com os de *Larsson et al.* (2015), que demonstraram ganhos significativos em força e potência muscular após 15 semanas de treinamento com carga progressiva. Estudos que aplicaram treinamentos de resistência progressiva com controle de volume e intensidade demonstraram ganhos mais robustos em força e funcionalidade (Mannerkorpi & Iversen, 2003; Sosa-Reina et al., 2017). Ainda assim, há evidências de que intervenções com foco na velocidade de execução, mesmo sem carga externa, podem induzir benefícios neuromusculares por meio do aprimoramento do recrutamento motor e da coordenação intermuscular, especialmente em populações com baixa aptidão física (Reid et al., 2015).

Portanto, a variabilidade observada no presente estudo pode ser atribuída a fatores como a assiduidade às sessões (com média de apenas 5,2 aulas por participante), diferenças no nível de comprometimento funcional, presença de comorbidades musculoesqueléticas e, principalmente, pela ausência de carga externa, que pode ter limitado o estímulo adaptativo esperado. Ainda assim, a literatura reconhece que o treinamento com ênfase em velocidade pode melhorar parâmetros de potência muscular e recrutamento motor, mesmo em populações com limitações físicas (REID et al., 2015).

Quanto aos sintomas de dor e incapacidade, os dados indicaram uma melhora geral na percepção da dor, com redução média de 13,4 mm na Escala Visual Analógica (EVA), além de melhora na funcionalidade avaliada pelo FIQR-Br, com decréscimo médio de 7,64 pontos. Estes resultados corroboram diversas meta-análises e revisões sistemáticas (Busch et al., 2011; Bidonde et al., 2017) que demonstram que a prática regular de exercícios físicos, mesmo de intensidade leve a moderada, pode reduzir significativamente os sintomas dolorosos e melhorar a qualidade de vida em indivíduos com fibromialgia.

Treinamentos com foco na ativação neuromuscular e velocidade de execução, mesmo sem carga externa, podem promover melhorias na percepção de dor por mecanismos centrais de modulação da nocicepção, como a ativação do sistema opioide endógeno e a liberação de neurotransmissores moduladores da dor (Mazzarino et al., 2016). Além disso, o ambiente supervisionado e o envolvimento em grupo podem ter atuado como fatores psicossociais positivos, conforme observado por Bidonde et al. (2017), contribuindo para a melhora do bem-estar e da qualidade de vida.

O estudo de Andrade et al. (2018), por exemplo, demonstrou que programas supervisionados de exercícios aeróbicos e de resistência, mesmo em intensidade moderada, são capazes de reduzir significativamente o escore do FIQR e a EVA em mulheres com fibromialgia. Embora o protocolo de Andrade tenha maior duração (12 semanas), os resultados encontrados aqui sugerem que intervenções mais breves e de menor carga também podem trazer benefícios relevantes, especialmente se adaptadas ao perfil funcional e às limitações dos participantes.

No entanto, a análise desses resultados à luz do alcance da mínima diferença clinicamente importante (MCID), verifica-se que esse alcance foi atingido apenas parcialmente. De acordo com Bennett et al. (2009), a MCID para o FIQR é de aproximadamente 14% da pontuação total (ou seja, cerca de 8,4 pontos em uma escala de 0 a 100). No presente estudo, a média de redução foi de 7,64 pontos, próxima, mas ligeiramente abaixo da MCID, o que indica uma melhora percebida, mas ainda modesta. Por outro lado, estudos como o de Andrade et al. (2018), com protocolos supervisionados de 12 semanas, relataram reduções médias no FIQR superiores a 10 pontos, indicando maior impacto funcional quando a intervenção é mais prolongada e intensiva.

Quanto à dor, Tubach et al. (2005) sugerem que a MCID para a EVA em condições musculoesqueléticas crônicas varia entre 10 e 20 mm, o que indica que a redução de 13,4 mm observada no presente estudo alcança o limiar clínico de melhora significativa, embora a heterogeneidade dos resultados individuais (e.g., piora em um dos participantes) deva ser considerada na interpretação.

Apesar desses achados, este estudo apresenta algumas limitações, de maneira que esses resultados devem ser interpretados com cautela. Dentre as limitações destacam-se: (i) o número reduzido de participantes (n=5), o que limita a significância estatística e a inferência populacional; (ii) ausência de grupo controle, impedindo a comparação com evolução natural ou outras modalidades de intervenção; (iii) variabilidade na adesão ao programa; (iv) curta duração da intervenção (8 semanas); e (v) ausência de carga externa, que pode ter limitado o estímulo adaptativo esperado.

No entanto, tais limitações são inerentes ao caráter exploratório do estudo, cujo propósito central foi verificar a viabilidade metodológica e clínica da intervenção proposta. Para estudos futuros, recomenda-se a implementação de ensaios clínicos randomizados, com amostras ampliadas, controle rigoroso de adesão, mensuração de variáveis inflamatórias e neuromusculares, e acompanhamento de longo prazo.

## CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que o treinamento de força em alta velocidade dá indícios de que seja uma intervenção viável, segura e potencialmente eficaz para indivíduos com fibromialgia. Observou-se melhora clínica na dor e no impacto funcional, além de resposta variável no desempenho neuromuscular. Os resultados sustentam a aplicabilidade do protocolo em futuros ensaios clínicos controlados e reforçam a necessidade de novos estudos, com maior amostra e controle metodológico, para confirmar os efeitos da intervenção.

## REFERÊNCIAS

1. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE – ACSM. *Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição*. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.
2. ANDRADE, A. et al. Effect of exercise on quality of life in individuals with fibromyalgia: a systematic review. *Health and Quality of Life Outcomes*, v. 16, n. 1, p. 1–9, 2018.
3. BENNETT, R. M. et al. Minimal clinically important difference in the Fibromyalgia Impact Questionnaire. *The Journal of Rheumatology*, v. 36, n. 6, p. 1304–1311, 2009.
4. BIDONDE, J. et al. Exercise for adults with fibromyalgia: a Cochrane systematic review. *Journal of Physiotherapy*, v. 63, n. 2, p. 114–120, 2017.
5. BUSCH, A. J. et al. Exercise for treating fibromyalgia syndrome. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2008. Issue 4. Art. No.: CD003786. DOI:

10.1002/14651858.CD003786.pub2.

6. BUSCH, A. J. et al. Exercise for treating fibromyalgia syndrome. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2011. Issue 12. Art. No.: CD003786. DOI: 10.1002/14651858.CD003786.pub2.
7. CADORE, E. L. et al. Strength and power training in older adults: An update. *Current Sports Medicine Reports*, v. 13, n. 4, p. 215–220, 2014.
8. CLAUDINO, J. G. et al. The countermovement jump to monitor neuromuscular status: A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, v. 20, n. 4, p. 397–402, 2016.
9. COELHO-JÚNIOR, H. J. et al. Effect of high-velocity resistance training on physical function, cognition and blood pressure in older women with hypertension: A randomized controlled trial. *Experimental Gerontology*, v. 110, p. 51–58, 2018.
10. COUTO, D. L. et al. Exercício físico no tratamento da fibromialgia: evidências atuais e recomendações práticas. *Revista Brasileira de Reumatologia*, v. 62, n. 2, p. 117–124, 2022.
11. GUPPY, S. N. et al. High-velocity resistance training in clinical populations: A narrative review. *Frontiers in Physiology*, v. 14, 2023. DOI: 10.3389/fphys.2023.1114295.
12. IZQUIERDO, M. et al. Differential effects of strength training leading to failure versus not to failure on hormonal responses, strength, and muscle power gains. *Journal of Applied Physiology*, v. 100, n. 5, p. 1647–1656, 2006.
13. LARSSON, A. et al. Effects of resistance exercise on muscle strength, health status and pain intensity in fibromyalgia – a randomized controlled trial. *Arthritis Research & Therapy*, v. 17, n. 1, p. 161, 2015.
14. MANNERKORPI, K.; IVERSEN, M. D. Physical exercise in fibromyalgia and related syndromes. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, v. 17, n. 4, p. 629–647, 2003.
15. MARKOVIC, G. et al. Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 18, n. 3, p. 551–555, 2004.
16. MARTÍNEZ-AMAT, A. et al. High-velocity resistance training improves functional capacity among fibromyalgia patients: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, v. 27, n. 9, p. 809–820, 2013.
17. MAZZARINO, M. et al. A systematic review of psychological interventions for chronic pain in patients with fibromyalgia. *Psychology, Health & Medicine*, v. 21, n. 6, p. 667–677, 2016.
18. MAYHEW, J. L. et al. Muscular adaptations to resistance training in older adults. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 19, n. 3, p. 660–665, 2005.
19. REID, K. F. et al. Speed of voluntary muscle contraction predicts functional mobility in older adults. *Journal of Aging and Health*, v. 27, n. 3, p. 475–492, 2015.
20. SANTOS, D. A. et al. Reproducibility and validity of explosive strength assessment using medicine ball throw tests. *Journal of Human Kinetics*, v. 58, p. 163–172, 2017.
21. SARZI-PUTTINI, P. et al. Fibromyalgia: an update on clinical characteristics, aetiopathogenesis and treatment. *Nature Reviews Rheumatology*, v. 16, n. 11, p. 645–660, 2020.
22. SEGURA-JIMÉNEZ, V. et al. Patterns of physical activity and sedentary behavior in women with fibromyalgia: a cluster analysis. *Pain Medicine*, v. 16, n. 3, p. 462–472, 2015.
23. SMITH, J. J. et al. Reliability of medicine ball power tests in adolescent athletes. *Journal of*

*Strength and Conditioning Research*, v. 16, n. 3, p. 303–308, 2002.

24. SOSA-REINA, M. D. et al. Effectiveness of therapeutic exercise in fibromyalgia syndrome: a systematic review and meta-analysis. *BioMed Research International*, v. 2017, 2017. DOI: 10.1155/2017/2356346.
25. THABANE, L. et al. A tutorial on pilot studies: The what, why and how. *BMC Medical Research Methodology*, v. 10, n. 1, p. 1–10, 2010.
26. TOMAS-CARUS, P. et al. Multidisciplinary program of fitness and cognitive-behavioral therapy in the treatment of fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Arthritis Care & Research*, v. 61, n. 2, p. 247–254, 2009.
27. TUBACH, F. et al. Minimum clinically important improvement and patient acceptable symptom state for subjective outcome measures in rheumatic disorders. *The Journal of Rheumatology*, v. 32, n. 10, p. 2025–2029, 2005.
28. MANNERKORPI, K. et al. *Muscle fibre type distribution, capillarization and enzyme activities in patients with fibromyalgia and controls*. *Journal of Rheumatology*, 21(11), 2055-2061, 1994.