Revista Vozes dos Vales

Estimativa de Campo do Índice de Qualidade Muscular antes e após um Programa de Fisioterapia Aquática em Mulheres com Fibromialgia: Estudo Pré-Pós

Field-Based Estimates of the Muscle Quality Index Before and After an Aquatic Physical Therapy Program in Women with Fibromyalgia: A Pre-Post Study

Ana Luiza dos Santos Machado[1], Vike Maria de Almeida Tamar Leão[2], Luana Aparecida Soares[3], Joyce Noelly Vitor Santos[4], Wellington Fabiano Gomes[5], Débora Fernandes Melo Vitorino[6], Jousielle Márcia dos Santos[7], Sueli Ferreira da Fonseca[8]

Resumo

A fibromialgia é caracterizada por dor musculoesquelética generalizada, mais prevalente em mulheres, associada à redução da funcionalidade e da força muscular, aumentando o risco de comprometimento da qualidade muscular (QM). Embora a FA seja recomendada no manejo da FM, na literatura consultada, não foram identificados estudos que tenham avaliado mudanças no índice de qualidade muscular (IQM) antes e após um programa de FA, sendo o IQM um indicador clínico relacionado à incapacidade funcional e ao prognóstico de mortalidade. O objetivo desse estudo foi comparar a estimativa de campo do IQM antes e após um programa de FA. Trata-se de um estudo quase experimental, de grupo único, com avaliação pré e pós-intervenção de um programa de FA de 8 semanas. As sessões ocorreram em piscina aquecida, duas vezes por semana, durante 60 minutos, incluindo aquecimento, fortalecimento muscular, exercícios aeróbicos e relaxamento. O IQM estimado por testes de campo foi calculado pela razão entre a força muscular dos membros inferiores (teste de sentar e levantar em 30 segundos) e o índice de massa corporal (IMC). Participaram do estudo 22 mulheres, com idade média de 63,5 ± 8,5 anos, IMC médio 32,3 ± 5,58 kg/m² e tempo médio de diagnóstico 12,6 ± 6,6 anos. Observou-se aumento significativo do IQM após a FA (pré: 0,32 ± 0,06; pós: 0,37 ± 0,09; p = 0,02). Esse achado deve ser interpretado como uma variação pré–pós exploratórios, a ser confirmada em ensaios controlados. Dessa forma, os resultados contribuem para a geração de hipóteses e o planejamento de estudos futuros.

Palavras-chave: Fibromialgia; Fisioterapia Aquática; Qualidade Muscular; Mulheres.

Abstract

Fibromyalgia is characterized by widespread musculoskeletal pain, is more prevalent in women, and is associated with reduced functional capacity and muscle strength, increasing the risk of impaired muscle quality (MQ). Although aquatic therapy (AT) is recommended for the management of FM, no studies were identified in the literature reviewed that have evaluated changes in the muscle quality index (MQI) before and after an AT program, despite the MQI being a clinical indicator related to functional disability and mortality prognosis. This study aimed to compare the field-based estimate of the MQI before and after an AT program. This was a quasi-experimental, single-group study with pre- and post-intervention assessments following an 8-week AT program. Sessions were conducted in a heated pool twice a week for 60 minutes and included warm-up, muscle strengthening, aerobic exercises, and relaxation. The field-based MQI estimate was calculated as the ratio of lower-limb muscle performance, assessed using the 30-second sit-to-stand test, to body mass index (BMI). Twenty-two women participated in the study, with a mean age of 63.5 ± 8.5 years, mean BMI of 32.3 ± 5.58 kg/m², and mean time since diagnosis of 12.6 ± 6.6 years. A significant increase in the MQI was observed after AT (pre: 0.32 ± 0.06; post: 0.37 ± 0.09; p = 0.02). This finding should be interpreted as an exploratory pre–post change that requires confirmation in controlled trials. Thus, the results contribute to hypothesis generation and the planning of future studies.

Keywords: Fibromyalgia; Aquatic Therapy; Muscle Quality; Women.

[1]Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.
E-mail: ana.machado@ufvjm.edu.br
https://orcid.org/0009-0003-0794-686X

[2]Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.
E-mail: vike.maria@ufvjm.edu.br
https://orcid.org/0009-0006-5299-3085

[3]Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.
E-mail: soares.luana@ufvjm.edu.br
https://orcid.org/0000-0002-7872-7109

[4]Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.
E-mail: joycenvsantos@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-5244-9182

[5]Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.
E-mail: wellington.gomes@ufvjm.edu.br
https://orcid.org/0000-0001-9555-0790

[6]Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.
E-mail: debora.vitorino@ufvjm.edu.br
https://orcid.org/0000-0002-7199-8897

[7]Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.
E-mail: jousielle.santos@ufvjm.edu.br
https://orcid.org/0000-0002-4996-6979

[8]Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.
E-mail: suffonseca@hotmail.com
https://orcid.org/0000-0001-8020-8511

1 INTRODUÇÃO

A fibromialgia (FM) é caracterizada por dor crônica generalizada, frequentemente acompanhada por sintomas como fadiga, ansiedade, depressão, sono não reparador, rigidez muscular e síndrome do intestino irritável (Wolfe *et al.*, 2010; Reid, 2025). É uma das doenças reumatológicas mais frequentes (Santos *et al.*, 2006; Gimenes; Santos; Silva, 2006), com significativo impacto na qualidade de vida dos indivíduos (Wolfe *et al.*, 2010). Por apresentar uma variedade de sintomas e pela possibilidade de associação a outras patologias, essa condição não deve ser definida como uma doença de causa única, mas como uma síndrome.

A fibromialgia (FM) afeta aproximadamente 1,4% da população mundial, embora sua prevalência possa variar conforme os critérios diagnósticos e a população estudada (D'souza *et al.*, 2026). Essa condição é diagnosticada com maior frequência em mulheres (Trevisan *et al.*, 2022). No Brasil, a prevalência estimada é de 2,5% a 5,5% da população, segundo as Diretrizes Brasileiras para o Tratamento da Fibromialgia, publicadas pela Sociedade Brasileira de Reumatologia em 2026 (Heymann *et al.*, 2026).

Os estudos indicam que, além das manifestações clínicas características da FM, mulheres com essa condição possuem maior percentual de gordura corporal, maior índice de massa corporal (IMC) e maior circunferência da cintura (Bruning; Prestes; Oliveira, 2025; Segura-jiménez *et al.*, 2016). Adicionalmente, a perda de massa magra está associada à redução do desempenho muscular e ao comprometimento da qualidade de vida nesse grupo (Santos *et al.*, 2022). Quando comparadas a indivíduos saudáveis, essas mulheres também apresentam menor força muscular e capacidade funcional (Cruz-montecinos *et al.*, 2024).

Neste contexto, mulheres com FM podem ter maior risco de comprometimento na qualidade muscular (QM) que é caracterizada pela força muscular por unidade de massa muscular (Barbat-artigas *et al.*, 2013). A qualidade muscular (QM) já foi investigada em diferentes grupos populacionais, incluindo adolescentes (Melo *et al.*, 2022), adultos (Lopes *et al.*, 2022), idosos (Stotz; Mason; Zech, 2024) e mulheres (Sui *et al.*, 2020). Assim, o IQM surge como um parâmetro que integra informações de testes clínicos, proporcionando uma avaliação prática e eficiente da função muscular (Barbat-artigas *et al.*, 2012).

A QM é tradicionalmente operacionalizada pela força ou potência por unidade de massa muscular. Entretanto, diferentes abordagens têm sido utilizadas para sua estimativa clínica, incluindo índices baseados no desempenho funcional normalizado por medidas corporais (Straight *et al.*, 2013; Caamaño-navarrete *et al.*, 2023; Barahona-fuentes *et al.*, 2023). No presente estudo, a QM foi estimada por um índice de campo, calculado a partir do desempenho no teste de sentar e levantar de 30 segundos, normalizado pelo índice de massa corporal.

Além disso, é importante diferenciar os conceitos relacionados à função e à estrutura muscular. A força muscular corresponde à capacidade de produzir força contra uma resistência, enquanto a potência muscular considera a produção de força em relação à velocidade de execução do movimento. A resistência está relacionada à capacidade de sustentar ou repetir contrações ao longo do tempo, enquanto a capacidade

funcional representa o desempenho na realização de tarefas motoras, podendo ser influenciada por diferentes componentes, como força, potência, equilíbrio e resistência (Beaudart *et al.*, 2019). A massa muscular refere-se à quantidade de tecido muscular (Cawthon *et al.*, 2022), não representando isoladamente sua capacidade funcional. Nesse contexto, a qualidade muscular (QM) busca relacionar o desempenho muscular à quantidade de massa muscular, permitindo uma interpretação que ultrapassa a avaliação isolada desses componentes.

Essa medida tem sido apresentada como clinicamente relevante na identificação de pessoas com risco de comprometimento funcional e um fator prognóstico importante para a mortalidade (Valenzuela *et al.*, 2020). Indivíduos com maior IQM apresentam menor risco de déficits funcionais, enquanto aqueles com elevada massa muscular, mas baixo IQM, apresentam risco aumentado. (Barbat-artigas *et al.*, 2013). Na FM, a redução da QM pode estar associada a limitações e menor qualidade de vida, o que reforça a importância de intervenções que promovam o fortalecimento muscular e a funcionalidade nesse grupo.

A Fisioterapia Aquática (FA) emerge como uma abordagem terapêutica não farmacológica amplamente indicada para o tratamento de pessoas com FM, promovendo melhorias na dor, fadiga, qualidade de vida, depressão, função física e saúde mental. Esses efeitos decorrem das alterações fisiológicas provocadas pelo exercício em ambiente aquático, que envolvem respostas cardíacas, respiratórias, renais e musculoesqueléticas (Zamunér *et al.*, 2019; Correyero-león *et al.*, 2024; Rodríguez-huguet *et al.*, 2024; Carregaro; Toledo, 2008).

O ambiente aquático possibilita a realização de movimentos e exercícios funcionais com menor carga articular, e a água aquecida reduz dor e rigidez muscular, aumentando a tolerância ao exercício. Essas características podem favorecer a adesão ao tratamento, com possíveis benefícios nos domínios físico, psicológico e social. Além disso, a resistência gerada pelo arrasto da água atua como sobrecarga, favorecendo o fortalecimento muscular com menor impacto articular em comparação aos exercícios realizados em solo (Barros, 2020).

O ambiente aquático possibilita a realização de movimentos e exercícios funcionais com menor sobrecarga articular, enquanto as propriedades da água aquecida podem contribuir para o relaxamento muscular e a redução da rigidez, favorecendo a tolerância ao exercício. Esses aspectos podem ser particularmente relevantes para mulheres com FM, considerando a presença frequente de dor, fadiga e limitações funcionais nessa população.

Considerando que a FA proporciona um ambiente com boa adesão para a prática de exercícios físicos e fortalecimento muscular, essa abordagem pode ser eficaz na melhora da QM de mulheres com FM. Embora a FA seja recomendada no manejo da FM, na literatura consultada, não foram identificados estudos que tenham avaliado mudanças no IQM antes e após um programa de FA, sendo a QM um indicador clínico relacionado à incapacidade funcional e ao prognóstico de mortalidade. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo comparar a estimativa de campo do IQM antes e após um programa de FA em mulheres com FM, contribuindo para o desenvolvimento de intervenções mais eficazes.

2 METODOLOGIA

2.1 Delineamento de pesquisa

Trata-se de um estudo quase-experimental de grupo único, em que as participantes foram avaliadas antes e após um programa estruturado de FA com 8 semanas de duração. O estudo foi conduzido na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Campus Diamantina/MG, na piscina da Clínica Escola de Fisioterapia e nas dependências do Laboratório de Fisiologia do Exercício localizado no CIPQ-Saúde.

2.2 Aspectos éticos

Este estudo faz parte de um braço de um projeto maior aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFVJM, sob nº: 77076624.9.0000.5108 e nº de parecer: 6.675.283. As participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) após serem informadas sobre os objetivos e a metodologia do estudo. O estudo não foi registrado prospectivamente em uma plataforma pública de registro de estudos de intervenção. Entretanto, o relato foi revisado considerando as recomendações da diretriz TREND (Transparent Reporting of Evaluations with Nonrandomized Designs).

2.3 População

Foram selecionadas para o estudo, mulheres com idade $\geq$ 18 anos, com diagnóstico confirmado de FM (ACR, 2016). O tamanho da amostra foi estimado utilizando o software G*Power 3.1 para um teste bicaudal da diferença entre duas médias dependentes (pares pareados). Esse cálculo baseou-se em dados do TSL30s, relatados por Latorre *et al.* (2013), em mulheres com FM submetidas a treinamento físico aquático e em solo. O tamanho do efeito foi estimado a partir da média e do desvio padrão da mudança pré-pós relatados no estudo de referência, adotando-se um tamanho de efeito padronizado de aproximadamente dz = 0,75. Com $\alpha = 0{,}05$ e poder de 80%, o tamanho mínimo da amostra necessário foi de 16 participantes. Após o acréscimo de 25% para possíveis perdas, a amostra planejada foi de 20 participantes.

2.4 Recrutamento

As participantes foram selecionadas a partir da lista de espera para atendimento da Clínica Escola de Fisioterapia da UFVJM. Além disso, cartazes foram afixados em consultórios médicos e Unidades Básicas de Saúde do município e na UFVJM.

2.5 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídas neste estudo, mulheres com idade $\geq$ 18 anos, com diagnóstico médico de FM. Posteriormente, o diagnóstico foi confirmado com base nos critérios estabelecidos pelo American College of

Rheumatology (ACR), revisados em 2016 (Wolfe *et al.*, 2016). Foram critérios de exclusão: presença de doença concomitante que possa ser exacerbada pelo exercício físico (como asma, insuficiência cardíaca, doença arterial coronariana, hipertensão não controlada, anemia importante e doenças infecciosas agudas), presença de doença clinicamente instável, gravidez, limitações ortopédicas, lesão do sistema musculo-esquelético, feridas abertas, doenças de pele, incontinência urinária e fecal. Também foram excluídas participantes que estavam em acompanhamento com psiquiatra e realizando exercício físico regularmente.

2.6 Coleta de dados

Em uma sala reservada nas dependências do Laboratório de Fisiologia do Exercício, localizado no CIPQ-Saúde - Campus JK - UFVJM, as participantes foram informadas por um dos membros da equipe de pesquisa sobre os objetivos e procedimentos metodológicos do estudo, bem como os possíveis riscos, desconfortos e benefícios relacionados à participação na pesquisa, a qual foi condicionada à assinatura do TCLE. Inicialmente, foram coletados os dados de caracterização da amostra e de avaliação da composição corporal. Na sequência, foi realizado o teste de sentar e levantar da cadeira. Em seguida, as mulheres participaram da intervenção de FA 2 vezes por semana, na piscina da Clínica Escola de Fisioterapia - Campus JK - UFVJM, durante 8 semanas, e, posteriormente, foram avaliadas pelos mesmos procedimentos iniciais. As avaliações pré e pós-intervenção foram conduzidas pelo mesmo pesquisador, para garantir a uniformidade dos procedimentos e reduzir o risco de viés.

2.7 Instrumentos

2.7.1 Composição Corporal

Índice de massa corporal (IMC): o peso e a estatura das participantes foram mensurados por meio de uma balança analógica (Welmy, modelo 110, precisão de 0.1 kg) com estadiômetro acoplado (precisão de 0,5 cm). O IMC foi calculado com base na classificação da Organização Mundial da Saúde (2000), que se mantém até os dias atuais (Barros, 2020).

2.7.2 Força muscular dos membros inferiores

A força muscular dos membros inferiores (MMII) foi avaliada pelo teste de sentar e levantar de 30 segundos (TSL 30s): o teste foi iniciado com a participante sentada em uma cadeira, com 45cm de altura, com as costas eretas, os pés apoiados no chão e os braços cruzados sobre o tórax. A um sinal sonoro, a participante se levantou, ficando totalmente em pé e então retornou à posição completamente sentada, repetindo este movimento o mais rápido possível durante 30 segundos. O número de repetições completas foi registrado (Collado Mateo et al., 2017).

2.7.3 Estimativa de Campo do Índice de Qualidade Muscular

A estimativa de campo do IQM foi obtida a partir do seguinte cálculo: a razão entre a força dos MMII, obtida pelo TSL de 30s, e o IMC (Straight *et al.*, 2013; Caamaño-navarrete *et al.*, 2023; Barahona-fuentes *et al.*, 2023). Para o cálculo do IQM de campo pós-intervenção, foi utilizado o IMC obtido na avaliação basal, mantendo-se esse componente constante nos dois momentos de avaliação.

2.8 Programa de Fisioterapia Aquática

O programa de FA foi realizado na área da piscina da Clínica Escola de Fisioterapia da UFVJM (Campus JK) que oferece infraestrutura adequada, em relação à privacidade, comodidade e equipamentos adequados para o desenvolvimento das atividades. A piscina terapêutica apresenta 10 metros de comprimento, 6 metros de largura e 1,3 metros de profundidade, com água aquecida entre 32ºC à 34ºC. As sessões de FA foram realizadas duas vezes por semana, durante 8 semanas com duração total de 60 minutos cada, e foram norteadas por 4 protocolos distintos (Apêndice A) que seguiram a mesma estrutura (Correyero-león *et al.*, 2024).

- Aquecimento (10 minutos): caminhada lenta e alongamento global
- Exercício aeróbio (10 minutos): caminhada rápida ou corrida
- Exercícios de força muscular (20 minutos): exercícios resistidos para membros superiores e inferiores utilizando a água, macarrão e halteres de piscina como resistência.
- Exercício Aeróbico (10 minutos)
- Desaquecimento (10 minutos): técnicas de relaxamento

Para monitorar a intensidade do exercício, foram utilizados a escala de Borg modificada (Borg, 1982) e o teste de fala, com o objetivo de aumentar a efetividade do programa de FA, bem como manter a segurança das participantes durante a prática do exercício aquático. Com relação à escala de Borg modificada, uma intensidade de exercício moderada a intensa corresponde a uma percepção subjetiva do esforço de 3 a 6. Quanto ao teste de fala, as atividades de intensidade moderada são definidas como "atividades que exigem esforço físico, fazendo a respiração ficar mais rápida do que o normal e aumentando moderadamente a frequência cardíaca". A participante consegue completar uma frase sem pausas enquanto se movimenta, mas não consegue cantar (Brasil, 2021). A progressão da intensidade dos exercícios foi realizada em concordância com o uso da escala de percepção subjetiva do esforço (Borg, 1982) e teste de fala. Além disso, durante o período de intervenção, as participantes foram monitoradas quanto à ocorrência de eventos adversos relacionados ao programa de FA. Entretanto, não foram observados eventos adversos durante a realização do protocolo.

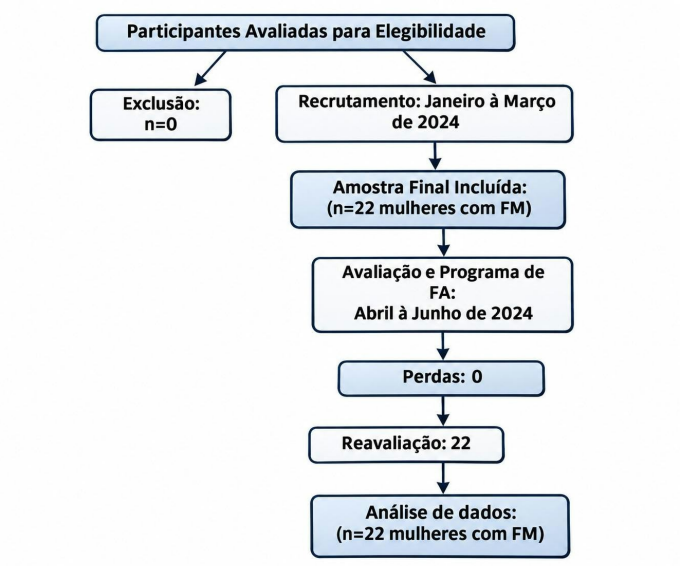
2.9 Análise Estatística

Para a realização das análises estatísticas, utilizou-se o software SPSS versão 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA). A distribuição da amostra e a homoscedasticidade foram avaliadas por meio do teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Os dados contínuos foram expressos como média e desvio padrão (DP). A comparação de todas as variáveis foi realizada pelo teste t pareado de Student para variáveis paramétricas. O nível de significância adotado foi de 5%.

3 RESULTADOS

Participaram do estudo 22 mulheres com diagnóstico clínico de FM. Todas completaram o programa de FA, com duração de 8 semanas, e participaram das avaliações pré e pós-intervenção, sem registro de perdas ou desistências durante o estudo. Assim, todas as 22 participantes foram incluídas na análise final dos dados, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma das participantes ao longo do estudo



Fonte: O fluxograma apresenta as etapas de inclusão e avaliação das participantes do estudo. Inicialmente, 22 mulheres com fibromialgia foram avaliadas (n=22), sem exclusões (n=0). Todos os participantes incluídos (n=22) passaram pelas avaliações propostas. Ao final, todos os participantes (n=22) foram considerados na análise dos dados. Legenda: FM: fibromialgia; FA: fisioterapia aquática.

As características da amostra encontram-se na Tabela 1.

Quadro 1 – Caracterização das mulheres com FM (n=22)

Variável	**Média ± Desvio Padrão**
Idade (anos)	63,5 ± 8,5
Tempo de Diagnóstico (anos)	12,6 ± 6,6
Peso (Kg)	78,04 ± 14,5
Altura (cm)	154,2 ± 5,25
IMC (Kg/m^2)	32,3 ± 5,58

Dados apresentados em média, e desvio padrão (DP). Legenda: IMC: índice de massa corporal. Fonte: Autor (2025).

No TSL 30s, as participantes realizaram, em média, 10,23 ± 1,6 repetições na avaliação inicial e 11,82 ± 2,95 repetições na reavaliação, após a intervenção (Tabela 2). A mudança média no TSL 30s foi de 1,59 ± 2,97 repetições (IC95%: 0,27 a 2,91), com diferença significativa entre os momentos, t(21) = 2,512, p = 0,020 e tamanho do efeito de Cohen dz = 0,54 (IC95%: 0,08 a 0,98).

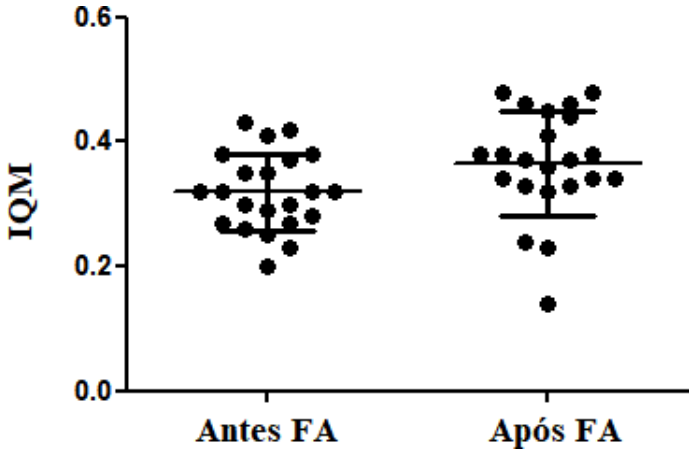
Quadro 2 – Desempenho no TSL 30s antes e após o programa de FA

Variável	**Pré-intervenção**	**Pós-intervenção**	**Mudança média**
TSL 30s (repetições)	10,23 ± 1,6	11,82 ± 2,95	1,59 ± 2,97

Os dados são apresentados em média, e desvio padrão. Legenda: TSL 30s: teste de sentar e levantar de 30 segundos. Fonte: Autor (2025)

De acordo com a análise dos dados houve diferença estatisticamente significativa após o programa de FA no IQM de mulheres com FM (antes FA: 0,32 ± 0,06 pontos; após FA: 0,37 ± 0,09 pontos; p = 0,02) (Figura 2). Na representação gráfica, os pontos correspondem aos valores individuais das participantes, enquanto as linhas representam a média ± desvio padrão.

Figura 2 – Índice de Qualidade Muscular (IQM) antes e após o programa de fisioterapia aquática (FA). Teste t para amostras pareadas



Fonte: Índice de Qualidade Muscular (IQM) antes e após o programa de fisioterapia aquática (FA) em mulheres com fibromialgia. Pontos representam as participantes e linhas, média ± desvio padrão. p = 0,02; teste t para amostras pareadas. Fonte: Autor (2025)

A estimativa de campo do IQM foi de 0,319 ± 0,062 no momento pré e de 0,365 ± 0,085 no momento

pós. A mudança média entre os momentos foi de 0,046 ± 0,086 (IC95%: 0,008 a 0,084), com diferença estatisticamente significativa (t(21) = 2,517, p = 0,020) e tamanho de Cohen dz = 0,54 (IC95%: 0,08 a 0,98). A adesão ao programa de FA foi determinada pela proporção de sessões realizadas em relação ao total de sessões programadas, expressa em percentual. A adesão média foi de 93,75 ± 6,10%, com valores variando entre 81,25% e 100%. Não foram observados eventos adversos durante o período de intervenção e não foram realizadas reposições das sessões em caso de faltas.

4 DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi comparar a estimativa de campo do IQM antes e após um programa de FA em mulheres com FM. O principal achado foi que o programa estruturado de FA, com duração de 8 semanas, melhorou a QM dessas mulheres, evidenciado pelo aumento do IQM de campo (de 0,32 ± 0,06 para 0,37 ± 0,09 pontos).

As participantes apresentaram desempenho inferior ao esperado para a faixa etária (12-17 repetições) no TSL 30s (Jones; Rikli; Beam, 1999), realizando em média 10,23 repetições na avaliação inicial e 11,82 após o programa de FA. Portanto, mesmo após a intervenção, permaneceram abaixo dos valores considerados ideais para a idade, o que reforça a necessidade de intervenções mais longas, considerando que a literatura indica um tempo entre 12 e 16 semanas para ganhos consistentes de força muscular (Pianna *et al.*, 2019; Estimo *et al.*, 2024) ou a associação com intervenções complementares. Entretanto, a melhora observada na estimativa de campo IQM, após 8 semanas de intervenção pode estar relacionada a adaptações neurais de curto prazo, como alterações no recrutamento e controle das unidades motoras e na coordenação intermuscular, que podem ocorrer antes de alterações estruturais da musculatura. (Wilson *et al.*, 2023; Vecchio; Enoka; Farina, 2024).

O TSL 30s é reconhecido como um instrumento simples e confiável para avaliar o desempenho muscular dos membros inferiores em mulheres com FM (Broadbent *et al.*, 2025). Alguns trabalhos apontam que versões mais longas do teste, como o de 1 minuto, permitem uma análise mais completa da capacidade funcional, por incluírem aspectos relacionados à resistência muscular e à tolerância ao esforço (Bohannon; Crouch, 2019). No presente estudo, a aplicação do TSL 30s mostrou-se suficiente para identificar mudanças no IQM estimado por teste de campo após a intervenção, mas é possível que protocolos mais longos detectassem adaptações adicionais, sobretudo em parâmetros de resistência. Esse ponto é particularmente relevante no contexto da fibromialgia, já que a fadiga e a baixa tolerância ao exercício estão entre os sintomas mais limitantes.

Adicionalmente, as participantes do estudo apresentaram um IMC médio de 32,3 ± 5,58 kg/m², caracterizando obesidade grau I, segundo os critérios do Ministério da Saúde (Brasil, 2021). Esse achado está em concordância com Segura-jimenez *et al.* (2015), que relata que mulheres com FM tendem a apresentar maior percentual de gordura corporal e IMC elevado. Os sintomas da FM podem dificultar a

prática de atividades físicas. Isso justifica o fato de que indivíduos com essa condição apresentem menor nível de atividade física em comparação aos indivíduos saudáveis (Mcloughlin *et al.*, 2011) e permanecem por longos períodos em comportamentos sedentários (Munguia-izquierdo *et al.*, 2013), o que pode contribuir para o descondicionamento físico e, consequentemente, para o aumento do IMC e do percentual de gordura corporal.

A prática de exercícios físicos na piscina aquecida favorece a adesão das pacientes ao programa (Mello *et al.*, 2025). Considerando que a FM é uma condição que envolve a cinesiofobia e, consequentemente, a inatividade física, o meio aquático promove maior tolerância ao exercício com a diminuição da dor e rigidez articular. Segundo Larsson *et al.* (2018), mulheres com FM tendem a apresentar força muscular e capacidade funcional reduzidas. Sendo que a cinesiofobia contribui de forma significativa para essa diminuição do desempenho funcional (Leon-llamas *et al.*, 2022). Dessa forma, intervenções voltadas à melhora da qualidade muscular, como a FA, podem promover a retomada da confiança no movimento e contribuir para interromper o ciclo de inatividade física.

De fato, a FA tem sido amplamente recomendada e utilizada por médicos e fisioterapeutas em programas multidisciplinares de reabilitação em diversas áreas. Com seu ressurgimento na última década, houve significativa expansão e aprimoramento das técnicas e abordagens terapêuticas aplicadas no ambiente aquático. Um programa de FA estruturado pode potencializar o tratamento, promovendo uma recuperação mais rápida e com menor risco de efeitos adversos, como dor muscular tardia e microlesões articulares causadas pelo impacto (Biasoli; Cmc, 2006).

Além disso, a resistência oferecida pela água atua como uma sobrecarga natural, favorecendo o fortalecimento muscular. A flutuação diminui a sobrecarga articular e promove uma atuação mais equilibrada dos músculos, permitindo maior tolerância ao treino de força e à execução de exercícios que seriam difíceis de realizar em solo, especialmente em indivíduos com limitações de força ou de movimento (Carregaro; Toledo, 2008). Neste ambiente, ainda se pode utilizar equipamentos, como flutuadores, para ajustar a resistência e potencializar os efeitos do exercício (Carregaro; Toledo, 2008), contribuindo para a melhora da QM.

Adicionalmente, a revisão sistemática Mello *et al.* (2025) destaca que os protocolos de FA mais eficazes seguem uma sequência de aquecimento, alongamento, fortalecimento e relaxamento, em sessões de 50 a 60 minutos, realizadas duas vezes por semana (ainda não há consenso sobre a quantidade de sessões necessárias). Por isso, neste estudo, adotou-se um protocolo global de exercícios. Entretanto, caso fosse empregado um protocolo específico de exercícios direcionados para os MMII, poderia haver um comportamento diferente na QM, tendo em vista que esse estudo utilizou como avaliação de força o TSL que mensura a força muscular dos MMII.

A QM é avaliada por meio do IQM que é um preditor da capacidade funcional e foi considerado um indicador mais preciso da função muscular do que a força isolada, que depende amplamente da massa muscular (Hairi *et al.*, 2010; Amorim *et al.*, 2021). Existe a crença de que a baixa massa muscular está

relacionada à menor força e ao pior desempenho físico. Essa ideia é amplamente respaldada por estudos epidemiológicos que mostram uma associação positiva entre massa e força muscular (Muscaritoli *et al.*, 2010; Cruz-jentoft *et al.*, 2010). No entanto, os achados de Barbat et al. (2013) desafiam a hipótese de que a massa muscular esteja necessariamente associada à QM. Isso porque a qualidade muscular depende de uma interação complexa de diversos aspectos específicos do músculo, além de fatores neurais (Clark; Manini, 2008; Orr *et al.*, 2006; Barbat-artigas *et al.*, 2013).

Tendo em vista que a QM está relacionada com a capacidade funcional (Foldvari *et al.*, 2000; Cormie; Mcguigan; Newton, 2011; Rolland *et al.*, 2004), uma alta QM pode ser mais vantajosa do que ter grande massa muscular (Barbat-artigas *et al.*, 2012). Isso porque um indivíduo com menor massa muscular pode apresentar uma QM suficiente para gerar força adequada à realização das atividades diárias. Assim, a FA surge como uma estratégia potencial para melhorar a QM em mulheres com FM, pois proporciona um ambiente seguro para a prática de exercícios físicos e o fortalecimento muscular (Foldvari *et al.*, 2000).

Até o momento, as equações utilizadas para calcular o IQM ainda são motivo de discussão na literatura científica. Apesar dos avanços na tentativa de definir o conceito de QM, sua caracterização e avaliação continuam em processo de aprimoramento (Barbat-artigas *et al.*, 2012). Assim, ainda não há consenso quanto à sua padronização e ao seu uso na avaliação clínica (Amorim *et al.*, 2021). Existem duas formas de estimar o IQM: o laboratorial, que utiliza absorciometria de raios-X de dupla energia (DXA), e o de campo, que estima a composição corporal por meio do IMC. Estudos, como o Melo *et al.* (2022), indicam uma forte correlação entre essas medidas. Pesquisas mais recentes, como as de Caamaño-navarrete *et al.* (2023) e Barahona-fuentes *et al.* (2023), utilizaram o IMC para cálculo do IQM. Embora o IMC apresente limitações por ser uma estimativa indireta da composição corporal, visto que não avalia diretamente seus diferentes componentes como massa muscular, massa adiposa e massa óssea (Palumbo *et al.*, 2025). O uso de instrumentos de fácil aplicação no ambiente clínico, como o IMC e TSL, favorece a transposição dos resultados para a prática e possibilita uma avaliação rápida e simples da função física (Straight *et al.*, 2013).

Dessa forma, os resultados deste estudo evidenciam o potencial da intervenção aquática como estratégia terapêutica e reforçam a relevância de abordagens não farmacológicas no manejo da FM. O aumento observado na estimativa de campo do IQM, utilizado como medida de desempenho muscular, é relevante diante da relação desse componente com a capacidade funcional (Hairi *et al.*, 2010; Amorim *et al.*, 2021). Nesse sentido, a melhora observada pode estar associada a melhor desempenho nas atividades de vida diária e à redução do risco de limitações físicas, fatores fundamentais para a autonomia e o bem-estar dessas mulheres. Além disso, a realização de exercícios no ambiente aquático pode favorecer a prática de atividade física e contribuir para o enfrentamento da inatividade física e do sedentarismo característicos da FM.

Este estudo possui algumas limitações, sendo a principal delas a ausência de um grupo controle. A inclusão de um grupo comparativo poderia reduzir potenciais vieses e ampliar a possibilidade de generalização dos achados para populações maiores. Outra limitação foi a utilização do TSL 30s, pois

esta medida está mais relacionada à resistência do que à força muscular. Apesar de ser um teste funcional amplamente utilizado e validado, a escolha dessa ferramenta pode ter limitado a precisão na avaliação específica da força muscular. Além disso, o peso corporal e o IMC não foram reavaliados após o protocolo de intervenção. Como o IMC integra o cálculo da estimativa de campo do IQM, o valor basal foi mantido no cálculo pós-intervenção. Consequentemente, as diferenças observadas no IQM entre os momentos refletem as alterações no componente funcional da equação sob o pressuposto de estabilidade do IMC, não sendo possível determinar se eventuais alterações antropométricas durante o período de intervenção teriam modificado a magnitude do IQM pós-intervenção. Fatores potencialmente confundidores, como uso de medicações, comorbidades, menopausa, nível de atividade física e tratamentos concomitantes, também não foram sistematicamente avaliados durante o período de intervenção, o que deve ser considerado na interpretação dos resultados. Como pontos fortes, destacam-se a utilização de instrumentos de fácil aplicação na prática clínica e a realização de quatro protocolos distintos de FA, com estrutura padronizada, que podem favorecer uma maior adesão ao tratamento e oferecer uma abordagem orientada para intervenções mais eficazes.

Novos estudos, especialmente ensaios clínicos randomizados, são necessários para avaliar o IQM em mulheres com FM, bem como a eficácia da FA e a manutenção de seus efeitos a longo prazo. Além disso, são importantes as investigações que analisem a relação entre a QM e desfechos biopsicossociais, como a qualidade de vida e a dor nessa população.

5 CONCLUSÃO

Os achados do presente estudo demonstraram que, após oito semanas de FA, as participantes apresentaram aumento do IQM estimado por teste de campo, calculado pela razão entre o número de repetições no TSL 30 s e o IMC. Considerando a ausência de grupo controle e as limitações relacionadas à utilização de uma medida indireta da QM, esse achado deve ser interpretado como uma variação pré–pós de caráter exploratório, a ser confirmada em ensaios controlados. Dessa forma, os resultados contribuem para a geração de hipóteses e para o planejamento de estudos futuros, com medidas validadas de composição corporal e força muscular, grupo controle, além de desfechos centrados nas pacientes e acompanhamento em longo prazo.

Confidencialidade dos dados

Os dados foram anonimizados, com acesso restrito à equipe de pesquisa. Após a análise e interpretação, os dados poderão ser utilizados para divulgação dos resultados do estudo, preservando a identidade das participantes. Os dados anonimizados poderão ser disponibilizados mediante solicitação, respeitando a privacidade e o sigilo. Conforme a legislação brasileira, os dados serão mantidos por cinco anos, em formato físico ou digital.

Disponibilidade dos dados

Os conjuntos de dados gerados e/ou analisados durante o presente estudo estão disponíveis com a autora correspondente e poderão ser fornecidos mediante solicitação.

Fonte de financiamento

Este estudo foi desenvolvido no âmbito de um projeto de pesquisa mais amplo, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq; processo nº 407629/2023-8) e pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES; PROEXT-PG nº 88881.926996/2023-01).

Agradecimentos

A pesquisa contou com a infraestrutura disponível na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), incluindo o Laboratório de Fisiologia do Exercício (LAFIEX), localizado no Centro Integrado de Pesquisa em Saúde (CIPq-Saúde), e a área da piscina da Clínica Escola de Fisioterapia da UFVJM (Campus JK).

Referências

AMORIM, D Nogueira Paranhos *et al.* Muscle quality is associated with history of falls in octogenarians. **The journal of nutrition, health & aging**, Springer, v. 25, n. 1, p. 120–125, 2021. DOI: <http://doi.org/10.1007/s12603-020-1485-2>.

BARAHONA-FUENTES, Guillermo *et al.* Muscle quality index is inversely associated with psychosocial variables among chilean adolescents. **BMC Public Health**, Springer, v. 23, n. 1, p. 2104, 2023. DOI: <http://doi.org//10.1186/s12889-023-16978-w>.

BARBAT-ARTIGAS, Sébastien *et al.* Muscle quantity is not synonymous with muscle quality. **Journal of the American Medical Directors Association**, Elsevier, v. 14, n. 11, p. 852–e1, 2013. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.06.003>.

BARBAT-ARTIGAS, Sébastien *et al.* How to assess functional status: a new muscle quality index. **The journal of nutrition, health & aging**, Springer, v. 16, n. 1, p. 67–77, 2012. DOI: <http://doi.org/10.1007/s12603-012-0004-5>.

BARROS, Danielly Xavier. Efeitos da fisioterapia aquática em pacientes com AVE. **Revista Multidisciplinar do Sertão**, v. 2, n. 2, p. 192–199, apr 2020.

BEAUDART, Charlotte *et al.* Assessment of muscle function and physical performance in daily clinical practice: B. charlotte et al. **Calcified tissue international**, Springer, v. 105, n. 1, p. 1–14, 2019. DOI: <http://doi.org/10.1007/s00223-019-00545-w>.

BIASOLI, Maria Cristina; CMC, Machado. Hidroterapia: aplicabilidades clínicas. **Rev Bras Med**, v. 63, n. 5, p. 225–37, 2006.

BOHANNON, Richard W; CROUCH, Rebecca. 1-minute sit-to-stand test: systematic review of procedures, performance, and clinimetric properties. **Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention**, LWW, v. 39, n. 1, p. 2–8, 2019. DOI: <http://doi.org/10.1097/HCR.0000000000000336>.

BORG, Gunnar AV. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine & science in sports & exercise**, v. 14, n. 5, p. 377–381, 1982. DOI: <http://doi.org/10.1249/00005768-198205000-00012>.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Guia de Atividade Física para a População Brasileira**. Brasília: Ministério da Saúde, 2021. 54 p. ISBN 978-85-334-2885-0. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_atividade_fisica_populacao_brasileira.pdf>.

BROADBENT, Suzanne *et al.* Physical function and psychosocial outcomes after a 6-month self-paced aquatic exercise program for individuals with myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome. **European journal of applied physiology**, Springer, v. 125, n. 9, p. 2515–2528, 2025. DOI: <http://doi.org/10.1007/s00421-025-05759-5>.

BRUNING, Márcio; PRESTES, Jonato; OLIVEIRA, Leonardo Pestillo de. Perfil antropométrico e composição corporal de mulheres com fibromialgia. **RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício (IBPEFEX), v. 19, n. 122, p. 1002–1012, 2025.

CAAMAÑO-NAVARRETE, Felipe *et al.* Muscle quality index in morbidly obesity patients related to metabolic syndrome markers and cardiorespiratory fitness. **Nutrients**, MDPI, v. 15, n. 11, p. 2458, 2023. DOI: <http://doi.org/10.3390/nu15112458>.

CARREGARO, Rodrigo Luiz; TOLEDO, Aline Martins de. Efeitos fisiológicos e evidências científicas da eficácia da fisioterapia aquática. **Movimenta (ISSN 1984-4298)**, v. 1, n. 1, p. 23–27, 2008.

CAWTHON, Peggy M. *et al.* Defining terms commonly used in sarcopenia research: a glossary proposed by the Global Leadership in Sarcopenia (GLIS) steering committee. **European Geriatric Medicine**, v. 13, n. 6, p. 1239–1244, 2022. DOI: <http://doi.org/10.1007/s41999-022-00706-5>.

CLARK, Brian C; MANINI, Todd M. Sarcopenia≠ dynapenia. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, Oxford University Press, v. 63, n. 8, p. 829–834, 2008. DOI: <http://doi.org/10.1093/gerona/63.8.829>.

CORMIE, Prue; MCGUIGAN, Michael R; NEWTON, Robert U. Developing maximal neuromuscular power: Part 1—biological basis of maximal power production. **Sports medicine**, Springer, v. 41, n. 1, p. 17–38, 2011. DOI: <http://doi.org/xxx10.2165/11537690-000000000-00000xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx>.

CORREYERO-LEÓN, Marta *et al.* Effectiveness of aquatic training based on aerobic and strengthening exercises in patients with fibromyalgia: systematic review with meta-analysis. **Explore**, Elsevier, v. 20, n. 1, p. 27–38, 2024. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.explore.2023.07.003>.

CRUZ-JENTOFT, Alfonso J *et al.* Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the european working group on sarcopenia in older people. **Age and ageing**, Oxford University Press, v. 39, n. 4, p. 412–423, 2010. DOI: <http://doi.org/10.1093/ageing/afq034>.

CRUZ-MONTECINOS, Carlos *et al.* Which sit-to-stand test best differentiates functional capacity in older people? **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, LWW, v. 103, n. 10, p. 925–928, 2024. DOI: <http://doi.org/10.1097/PHM.0000000000002504>.

D'SOUZA, Ryan S *et al.* The prevalence of fibromyalgia in the general population and at-risk subpopulations: A systematic review and meta-analysis. **Anesthesia & Analgesia**, 2026. DOI: <http://doi.org/10.1213/ANE.0000000000008098>.

ESTIMO, Roberta Vieira *et al.* Efeitos da hidroterapia no equilíbrio do idoso: uma revisão da literatura. **RevistaFT**, v. 28, n. 139, out. 2024. ISSN 1678-0817. DOI: <http://doi.org/10.69849/revistaft/ar10202410312211>. Disponível em: <https://revistaft.com.br/efeitos-da-hidroterapia-no-equilibrio-do-idosos-uma-revisao-da-literatura/>.

FOLDVARI, Mona *et al.* Association of muscle power with functional status in community-dwelling elderly women. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, Oxford University Press, v. 55, n. 4, p. M192–M199, 2000. DOI: <http://doi.org/10.1093/gerona/55.4.M192>.

GIMENES, Rafaela Okano; SANTOS, Elaine Cristina; SILVA, Tiago José Piedade Vasconcelos. Watsu no tratamento da fibromialgia: estudo piloto. **Revista Brasileira de Reumatologia**, SciELO Brasil, v. 46, n. 1, p. 75–76, 2006.

HAIRI, Noran N *et al.* Loss of muscle strength, mass (sarcopenia), and quality (specific force) and its relationship with functional limitation and physical disability: the concord health and ageing in men project. **Journal of the American Geriatrics Society**, Wiley Online Library, v. 58, n. 11, p. 2055–2062, 2010. DOI: <http://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2010.03145.x>.

HEYMANN, Roberto Ezequiel *et al.* Brazilian society of rheumatology's fibromyalgia treatment guidelines–part i: monitoring and non-pharmacological management. **Advances in Rheumatology**, Springer, v. 66, n. 1, p. 10, 2026. DOI: <http://doi.org/doi.org/10.1186/s42358-025-00507-x>.

JONES, C Jessie; RIKLI, Roberta E; BEAM, William C. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. **Research quarterly for exercise and sport**, Taylor & Francis, v. 70, n. 2, p. 113–119, 1999. DOI: <http://doi.org/10.1080/02701367.1999.10608028>.

LARSSON, Anette *et al.* Controlled, cross-sectional, multi-center study of physical capacity and associated factors in women with fibromyalgia. **BMC musculoskeletal disorders**, Springer, v. 19, n. 1, p. 121, 2018. DOI: <http://doi.org/10.1186/s12891-018-2047-1>.

LATORRE, Pedro A *et al.* Effect of a 24-week physical training programme (in water and on land) on pain, functional capacity, body composition and quality of life in women with fibromyalgia. **Clin Exp Rheumatol**, v. 31, n. 6 Suppl 79, p. S72–80, 2013.

LEON-LLAMAS, Juan Luis *et al.* Relationship between kinesiophobia and mobility, impact of the disease, and fear of falling in women with and without fibromyalgia: a cross-sectional study. **International journal of environmental research and public health**, MDPI, v. 19, n. 14, p. 8257, 2022. DOI: <http://doi.org/10.3390/ijerph19148257>.

LOPES, Lorena Cristina Curado *et al.* Sex and population-specific cutoff values of muscle quality index: results from nhanes 2011–2014. **Clinical Nutrition**, Elsevier, v. 41, n. 6, p. 1328–1334, 2022. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.04.026>.

MCLOUGHLIN, Michael J *et al.* Are women with fibromyalgia less physically active than healthy women? **Medicine and science in sports and exercise**, v. 43, n. 5, p. 905, 2011. DOI: <http://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181fca1ea>.

MELLO, Marcella de Carvalho *et al.* Efeitos da hidroterapia na qualidade de vida de mulheres com fibromialgia: Revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 14, n. 4, p. e7914448711–e7914448711, 2025. DOI: <http://doi.org/10.33448/rsd-v14i4.48711>.

MELO, GLR *et al.* Field-based versus laboratory-based estimates of muscle quality index in adolescents with and without down syndrome. **Journal of Intellectual Disability Research**, Wiley Online Library, v. 66, n. 12, p. 1000–1008, 2022. DOI: <http://doi.org/10.1111/jir.12959>.

MUNGUIA-IZQUIERDO, Diego *et al.* Spanish adaptation and psychometric properties of the Sedentary Behaviour Questionnaire for fibromyalgia patients: the al-Andalus study. **Clinical and Experimental Rheumatology**, v. 31, n. 6 Suppl 79, p. S22–S33, nov. 2013.

MUSCARITOLI, Maurizio *et al.* Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: joint document elaborated by special interest groups (sig)“cachexia-anorexia in chronic wasting diseases” and “nutrition in geriatrics”. **Clinical nutrition**, Elsevier, v. 29, n. 2, p. 154–159, 2010.

ORR, Rhonda *et al.* Power training improves balance in healthy older adults. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, Oxford University Press, v. 61, n. 1, p. 78–85, 2006. DOI: <http://doi.org/10.1093/gerona/61.1.78>.

PALUMBO, Alexandra M *et al.* Validity of non-traditional measures of obesity compared to total body fat across the life course: A systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews**, Wiley Online Library, v. 26, n. 6, p. e13894, 2025. DOI: <http://doi.org/10.1111/obr.13894>.

PIANNA, Bruna *et al.* Fisioterapia aquática no aumento da força muscular em idosas com doenças crônicas não transmissíveis: estudo piloto. **Fisioterapia Brasil**, v. 20, n. 3, p. 348, 2019. DOI: <http://doi.org/10.33233/fb.v20i3.2744>.

REID, Pankti. **Fibromyalgia**. fev. 2025. <https://rheumatology.org/patients/fibromyalgia>. Acesso em: 31 ago. 2026.

RODRÍGUEZ-HUGUET, Manuel *et al.* Aquatic exercise in physical therapy treatment for fibromyalgia: systematic review. In: MDPI. **Healthcare**. [S.l.], 2024. v. 12, n. 6, p. 701. DOI: <http://doi.org/10.3390/healthcare12060701>.

ROLLAND, Yves *et al.* Muscle strength in obese elderly women: effect of recreational physical activity in a cross-sectional study. **The American journal of clinical nutrition**, Elsevier, v. 79, n. 4, p. 552–557, 2004. DOI: <http://doi.org/10.1093/ajcn/79.4.552>.

SANTOS, AMB *et al.* Depressão e qualidade de vida em pacientes com fibromialgia. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, SciELO Brasil, v. 10, n. 3, p. 317–324, 2006. DOI: <http://doi.org/10.1590/S1413-35552006000300011>.

SANTOS, Jousielle Marcia Dos *et al.* Oxidative stress biomarkers and quality of life are contributing factors of muscle pain and lean body mass in patients with fibromyalgia. **Biology**, MDPI, v. 11, n. 6, p. 935, 2022. DOI: <http://doi.org/10.3390/biology11060935>.

SEGURA-JIMENEZ, Victor *et al.* Does body composition differ between fibromyalgia patients and controls? the al-andalus project. **Clin Exp Rheumatol**, v. 33, n. 1 Suppl 88, p. S25–32, 2015. DOI: <http://doi.org/xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx>.

SEGURA-JIMÉNEZ, V *et al.* The association of total and central body fat with pain, fatigue and the impact of fibromyalgia in women; role of physical fitness. **European Journal of Pain**, Wiley Online Library, v. 20, n. 5, p. 811–821, 2016. DOI: <http://doi.org/10.1002/ejp.807>.

STOTZ, Andreas; MASON, Joel; ZECH, Astrid. The relationship between muscle quality index and physical function in older adults. **Isokinetics and Exercise Science**, SAGE Publications, Sage UK: London, England, v. 32, n. 1, p. 65–72, 2024. DOI: <http://doi.org/10.3233/IES-230051>.

STRAIGHT, C *et al.* Comparison of laboratory-and field-based estimates of muscle quality for predicting physical function in older women. **J Aging Res Clin Pract**, v. 2, n. 3, p. 276–279, 2013.

SUI, Sophia X *et al.* Handgrip strength and muscle quality in australian women: cross-sectional data from the geelong osteoporosis study. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, Wiley Online Library, v. 11, n. 3, p. 690–697, 2020. DOI: <http://doi.org/10.1002/jcsm.12544>.

TREVISAN, Márcio *et al.* Diagnóstico e tratamento da fibromialgia: uma revisão integrativa: Diagnosis and treatment of fibromyalgia: an integrative review. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 9, p. 62404–62423, set. 2022. DOI: <http://doi.org/10.34117/bjdv8n9-131>. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/52042>.

VALENZUELA, Pedro L *et al.* Obesity-associated poor muscle quality: prevalence and association with age, sex, and body mass index. **BMC musculoskeletal disorders**, Springer, v. 21, n. 1, p. 200, 2020. DOI: <http://doi.org/10.1186/s12891-020-03228-y>.

VECCHIO, Alessandro Del; ENOKA, Roger Maro; FARINA, Dario. Specificity of early motor unit adaptations with resistive exercise training. **The Journal of Physiology**, Wiley Online Library, v. 602, n. 12, p. 2679–2688, 2024. DOI: <http://doi.org/10.1113/JP282560#support-information-section>.

WILSON, Matthew T *et al.* Enhanced skeletal muscle contractile function and corticospinal excitability precede strength and architectural adaptations during lower-limb resistance training. **European Journal of Applied Physiology**, Springer, v. 123, n. 9, p. 1911–1928, 2023. DOI: <http://doi.org/10.1007/s00421-023-05201-8>.

WOLFE, Frederick *et al.* The american college of rheumatology preliminary diagnostic criteria for fibromyalgia and measurement of symptom severity. **Arthritis care & research**, Wiley Online Library, v. 62, n. 5, p. 600–610, 2010. DOI: <http://doi.org/10.1002/acr.20140>.

WOLFE, Frederick *et al.* 2016 revisions to the 2010/2011 fibromyalgia diagnostic criteria. In: ELSEVIER. **Seminars in arthritis and rheumatism**. [S.l.], 2016. v. 46, n. 3, p. 319–329. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2016.08.012>.

ZAMUNÉR, Antonio Roberto *et al.* Impact of water therapy on pain management in patients with fibromyalgia: current perspectives. **Journal of Pain Research**, Taylor & Francis, p. 1971–2007, 2019. DOI: <http://doi.org/10.2147/JPR.S161494>.

Histórico de submissão:

Submetido em: 04 de fevereiro de 2026 | Revisado em: 15 de maio de 2026 | Aceito em: 19 de setembro de 2026 | Publicado em: 29 de setembro de 2026

Acesso Aberto

Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da **Licença Creative Commons**, que permite o uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.

Direitos Autorais

Os autores retêm os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a **Licença Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)**.

Como citar este artigo (ABNT NBR 6023:2025):

MACHADO, Ana Luiza dos Santos *et al*. Estimativa de Campo do Índice de Qualidade Muscular antes e após um Programa de Fisioterapia Aquática em Mulheres com Fibromialgia: Estudo Pré-Pós. **Revista Vozes**, Teófilo Otoni/MG, v. 14, n. 29, p. 164-185, 2026. Disponível em: https://revistas.ufvjm.edu.br/vozes/article/view/1588. Acesso em: xx xxx. xxxx. DOI: http://doi.org/10.70597/vozes.v14i29.1588.

APÊNDICE A - PROTOCOLOS PARA O PROGRAMA DE FISIOTERAPIA AQUÁTICA

Duração:

8 semanas, com duas sessões semanais de 60 minutos.

Estrutura das sessões:

Aquecimento (10 minutos), exercício aeróbio (10 minutos), exercícios de força muscular (20 minutos), exercício aeróbio (10 minutos) e desaquecimento (10 minutos).

Fortalecimento muscular:

3 séries de 12 repetições.

Alongamentos:

30 segundos cada.

Equipamentos:

Macarrão e halteres de piscina.

Intensidade:

Monitorada pela escala de Borg modificada, considerando percepção subjetiva de esforço entre 3 e 6, e pelo teste de fala.

Progressão:

Realizada de acordo com a percepção subjetiva de esforço e o teste de fala.

Tamanho do grupo:

22 participantes.

Profissionais responsáveis:

Estudantes de Fisioterapia, monitoras do projeto.

Fidelidade ao protocolo:

Mantida durante o período de intervenção.

Critérios de interrupção:

Presença de dor intensa ou progressiva, tontura, dispneia intensa, dor ou desconforto torácico, náusea, mal-estar, alterações importantes dos sinais vitais ou qualquer outra manifestação que comprometesse a segurança da participante.

Protocolos:

Os quatro protocolos de exercícios estão apresentados a seguir, contendo a descrição dos exercícios e respectivos parâmetros de execução.

PROTOCOLO 1

Alongamentos

Membros Superiores (MMSS)

- **Inclinação lateral de cervical:** em ortostatismo, inclinar lateralmente a cervical com auxílio do membro superior do mesmo lado.
- **Alongamento da cadeia lateral do tronco:** inclinar lateralmente o tronco com as mãos na cintura pélvica.

Membros Inferiores (MMII)

- Flexão de joelho com o membro inferior à frente e o contralateral em extensão.
- Flexão de um membro inferior elevado na borda da piscina, com o outro em extensão no solo.

Aquecimento

- Com os MMSS elevados frontalmente, associado à flexão de MMII, alternando movimentos com dissociação.

Fortalecimento

- Abdução e adução de MMII em ortostatismo.
- Tríplice flexão associada à rotação externa e interna de quadril.
- Flexão e extensão de joelho.
- Flexão e extensão de cotovelo com halteres submersos.
- Abdução e adução de ombro com halteres submersos.

Exercício Aeróbio

- **Polichinelo:** abdução e adução de MMII e abdução e adução horizontal sincronizados de MMSS.

Desaquecimento

- Marcha estacionária.

Relaxamento

- Inspiração profunda seguida de massagem com bola terapêutica na região dorsal.

PROTOCOLO 2

Alongamentos

Membros Superiores (MMSS)

- Elevação frontal dos MMSS com dorso da mão para cima e extensão de punho com auxílio do MMSS contralateral.
- Inclinação lateral de cervical com auxílio do membro superior do mesmo lado.

Membros Inferiores (MMII)

- Flexão de joelho com o membro inferior à frente e o contralateral em extensão.
- Flexão de um membro inferior elevado na borda da piscina, com o outro em extensão no solo.

Aquecimento

- Polichinelo com abdução e adução sincronizada de MMII e MMSS.

Fortalecimento

- Flexão e extensão de ombro alternadas com halteres.
- Abdução e adução de ombro com halteres.
- Rotação interna e externa de cotovelo com halteres.
- Flexão e extensão de quadril.
- Agachamento apoiado na borda da piscina.

Exercício Aeróbio

- Corrida estacionária de uma borda à outra da piscina.

Desaquecimento

- Caminhada em círculo, no sentido horário e anti-horário.

Relaxamento

- Inspiração e expiração lentas associadas à elevação dos MMSS.

PROTOCOLO 3

Alongamentos

Membros Superiores (MMSS)

- Inclinação lateral do tronco com mãos apoiadas na cintura pélvica.

Membros Inferiores (MMII)

- Flexão de joelho com um membro inferior à frente e o contralateral em extensão.
- Flexão de um membro inferior elevado na borda da piscina, com o outro em extensão no solo.

Aquecimento

- Flexo-extensão de MMII com cotovelo em flexão, alternando os movimentos.

Exercício de Fortalecimento

Membros Superiores (MMSS)

- Elevação lateral de ombro com halteres submersos.
- Extensão de ombro com halteres submersos.

Membros Inferiores (MMII)

- Plantiflexão e dorsiflexão em ortostatismo com ombros submersos.
- Abdução e adução de MMII com ombros submersos.
- Flexão e extensão de MMII com ombros submersos.

Exercício Aeróbio

- Passada lateral com abdução de MMSS e MMII alternados, utilizando halteres.

Desaquecimento

- Corrida estacionária com auxílio de macarrão.

Relaxamento

- Inspiração profunda com elevação de MMSS e massagem dorsal com bola terapêutica.

PROTOCOLO 4

Alongamentos

Membros Superiores (MMSS)

- Elevação frontal com dorso da mão voltada para cima e extensão de punho com auxílio do MMSS contralateral.

Membros Inferiores (MMII)

- Flexão de joelho com um membro inferior à frente e o contralateral em extensão.
- Flexão de um membro inferior elevado na borda da piscina, com o outro em extensão no solo.

Aquecimento

- Passada lateral com abdução de MMSS e MMII alternados, utilizando halteres.

Exercício de Fortalecimento

- Flexão e extensão de ombro com halteres submersos.
- Flexão de cotovelo com halteres submersos.
- Flexão e extensão de MMII.
- Plantiflexão em ortostatismo.
- Agachamento.

Exercício Aeróbio

- Corrida na piscina.

Desaquecimento

- Caminhada em círculo, associada ao controle da respiração.

Relaxamento

- Inspiração profunda associada à elevação de MMSS e massagem dorsal com bola terapêutica.