

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS

**BRUNA MESQUITA PEREIRA
THAIS HELENA MARTINS FARIA DE ALMEIDA**

**ANÁLISE DO DESEQUILÍBRIO MUSCULAR DA ARTICULAÇÃO DO
OMBRO POR RESISTÊNCIA MUSCULAR LOCALIZADA E SUA RELAÇÃO COM
VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS**

ALFENAS/MG

2025

**BRUNA MESQUITA PEREIRA
THAIS HELENA MARTINS FARIA DE ALMEIDA**

**ANÁLISE DO DESEQUILÍBRIO MUSCULAR DA ARTICULAÇÃO DO
OMBRO POR RESISTÊNCIA MUSCULAR LOCALIZADA E SUA RELAÇÃO COM
VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como parte dos requisitos para obtenção do título
de bacharela em Fisioterapia pela Universidade
Federal de Alfenas.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo César Carvalho

Coorientador(a): Prof. Dr. Dennis William Abdala

ALFENAS/MG

2025

Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal de Alfenas
Biblioteca Unidade Educacional Santa Clara

Pereira, Bruna Mesquita.

Análise do desequilíbrio muscular da articulação do ombro por resistência muscular localizada e sua relação com variáveis antropométricas / Bruna Mesquita Pereira, Thaís Helena Martins Faria de Almeida. - Alfenas, MG, 2025.

35 f. : il. -

Orientador(a): Leonardo César Carvalho.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2025.

Bibliografia.

1. Desequilíbrio. 2. Ombro. 3. Antropométricas. 4. Reabilitação. I. Almeida, Thaís Helena Martins Faria de. II. Carvalho, Leonardo César, orient. III. Título.

**BRUNA MESQUITA PEREIRA
THAIS HELENA MARTINS FARIA DE ALMEIDA**

**ANÁLISE DO DESEQUILÍBRIO MUSCULAR DA ARTICULAÇÃO DO
OMBRO POR RESISTÊNCIA MUSCULAR LOCALIZADA E SUA RELAÇÃO COM
VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS**

Ao Presidente da banca examinadora abaixo
assina a aprovação do Trabalho de Conclusão
de Curso apresentado como parte dos
requisitos para obtenção do título de Bacharel
em Fisioterapia pela Universidade Federal de
Alfenas.

Aprovada em: 05 de Dezembro de 2025

Prof. Dr. Leonardo César Carvalho
Universidade Federal de Alfenas

Assinatura:



Documento assinado digitalmente
LEONARDO CESAR CARVALHO
Data: 11/12/2025 15:07:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Adriano Prado Simão
Universidade Federal de Alfenas

Prof.^a Bianca Scaglioni
Universidade Federal de Alfenas

AGRADECIMENTOS

Chegar até aqui é a realização de um sonho que começou há alguns anos. Mudar de cidade e de rotina não foi uma tarefa fácil, mas conseguimos vencer os desafios com sucesso e excelência. Pessoas entram nos nossos caminhos com um propósito e, sem muitas das pessoas que cruzaram nossos caminhos, a realização deste sonho não seria possível.

Primeiramente, gostaríamos de agradecer aos nossos orientador e co-orientador Prof. Leonardo César e Prof. Dennis, que despertaram em nós o interesse pela pesquisa e pela ciência com excelência, persistência e determinação, vocês são exemplos de profissionais para nós, obrigada. Agradecemos também a equipe que fez com que essa pesquisa fosse realizada, Laura Onuzik, Allison Megda.

Aos nossos pais, por todo o apoio, incentivo e motivação, palavras não são o suficiente para descrever tamanha a gratidão e honra que temos em podermos dizer que os temos como pais, vocês são nossas inspirações. Ao Lucas e a Lara, que nos deram a mão e nos impulsionam por toda essa fase, sempre com muito amor, carinho e parceria.

A todos que estiveram conosco durante essa jornada, nossos amigos, que fizeram de um lugar novo, um lar e se tornaram família. Essa vitória também é de vocês!

Por fim, gostaríamos de agradecer a nós mesmas, Bruna e Thaís, pela persistência nos momentos difíceis, pela dedicação e força que nos permitiu chegar até esse momento.

“Quem caminha sozinho pode até chegar mais rápido, mas aquele que vai acompanhado, com certeza, vai mais longe”.

(Clarice Lispector)

RESUMO

O complexo do ombro é apontado pela literatura como uma das articulações mais suscetíveis a dor e lesões e, frente a instabilidade articular, o equilíbrio muscular é considerado um elemento crítico na saúde musculoesquelética, biomecânica e, na otimização de funções musculares. O objetivo do presente estudo, consiste em verificar a força de correlação do desequilíbrio muscular da articulação do ombro, com variáveis como idade e antropométricas, tais como massa, estatura e IMC e, com o desempenho no teste de resistência muscular localizada. Para isso, foram avaliados 36 voluntários com idades entre 18 a 47 anos, utilizando o teste de resistência muscular localizada (RML) por resistência elástica, para os movimentos de flexão, extensão, abdução, adução, rotação interna e rotação externa de ombro. As posturas adotadas nos exercícios, estão descritas no “Manual Fotográfico: Avaliação e treino por RM” e os desequilíbrios calculados através do aplicativo “RM”, desenvolvido por Microsoft Power FX no *software power apps*. A normalidade dos dados foi verificada a partir do teste de Shapiro-wilk e, a análise, feita a partir do teste de correlação de *Spearman*, sendo os dados considerados significativos ao nível de ou acima de 95% ($p \leq 0,05$). Com base nos resultados obtidos, não foi possível verificar força de correlação entre variáveis antropométricas e o desequilíbrio muscular dos movimentos do complexo do ombro. No entanto, estatísticas demonstraram correlações entre o teste de RML e o desequilíbrio muscular, demonstrando que a avaliação do equilíbrio muscular agonista e antagonista pelo teste de RML com resistência elástica é uma ferramenta acessível e valiosa para a identificação de desequilíbrios musculares.

Palavras-chave: desequilíbrio; ombro; antropométricas; Reabilitação

ABSTRACT

The shoulder complex is identified in the literature as one of the joints most susceptible to pain and injury. In the presence of articular instability, muscular balance is considered a critical element for musculoskeletal health, biomechanics, and the optimization of muscular functions. The objective of the present study was to examine the strength of correlation between shoulder joint muscle imbalance and variables such as age and anthropometric factors, including body mass, height, and BMI, as well as performance in a localized muscular endurance test. A total of 36 volunteers aged 18 to 47 years were evaluated using an elastic resistance–based localized muscular endurance (LME) test for the movements of shoulder flexion, extension, abduction, adduction, internal rotation, and external rotation. The exercise postures were described in the *Photographic Manual: Assessment and Training by LME*, and muscle imbalances were calculated using the “RM” application, developed with Microsoft Power FX within Power Apps. Data normality was assessed using the Shapiro–Wilk test, and correlations were analyzed through Spearman’s test, with statistical significance set at or above 95% ($p < 0.05$). Based on the results obtained, no significant correlation was found between anthropometric variables and muscle imbalance in the movements of the shoulder complex. However, statistical analyses demonstrated correlations between the LME test results and agonist and antagonist muscle imbalance, indicating that the assessment of muscular balance through the elastic resistance LME test is an accessible and valuable tool for identifying muscular imbalances.

Keywords: imbalance; shoulder; anthropometric; Rehabilitation

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Elástico de dimensões externas de 5,5mm e internas de 3mm	18
Figura 2 - Contador manual para registro de repetições	18
Figura 3 - Movimento de flexão de ombro (A) e extensão do ombro (B)	19
Figura 4 - Movimento de abdução de ombro (A) e adução do ombro (B)	20
Figura 5 - Movimento de rotação interna de ombro (A) e rotação externa do ombro (B)	20
Figura 6 - Interface do aplicativo RM para os movimentos da articulação do ombro	20

LISTA DE TABELAS

Figura 1 - Valores de média \pm desvio padrão de dados antropométricos e movimentos avaliados da articulação do ombro	21
Figura 2 - Flexão e extensão de ombro	22
Figura 3 - Rotação interna e rotação externa de ombro	23
Figura 4 - Abdução e adução de ombro	23

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	OBJETIVOS.....	12
1.1.1	Objetivo Geral.....	12
1.1.2	Objetivos Específicos.....	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1	A articulação do ombro.....	12
2.2	Desequilíbrio Muscular.....	14
2.3	Avaliação da força e desequilíbrio muscular.....	14
3.0	MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
3.1	Desenho do estudo.....	16
3.2	Aspectos éticos.....	16
3.3	Amostra.....	17
3.4	Critérios de inclusão.....	17
3.5	Critérios de exclusão.....	17
3.6	Coleta de dados.....	17
3.6.1	Avaliação da resistência muscular localizada.....	18
3.6.2	Análise do desequilíbrio muscular	20
3.7	Análise de dados.....	21
4	RESULTADOS.....	21
5	DISCUSSÃO.....	24
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
	REFERÊNCIAS.....	27
	APÊNDICES.....	29

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a literatura, a articulação do ombro pode ser descrita como a articulação mais móvel do corpo humano. No entanto, a ampla gama de movimentos dentro dos planos corporais predispõe a articulação a lesões (Chang *et al.*, 2025).

A articulação do ombro tem sua estabilidade garantida pela sinergia entre estabilizadores estáticos e dinâmicos. Ela é formada pela articulação glenoumeral, articulação esférica que une a cabeça do úmero à cavidade glenoide da escápula (Chang *et al.*, 2025) e pelos músculos do manguito rotador, grupo responsável por assegurar a estabilidade dinâmica da glenoumeral (Maruvada, 2023).

O equilíbrio muscular, por sua vez, tem um papel importante na saúde musculoesquelética e biomecânica da articulação do ombro. O conceito de equilíbrio muscular compreende a proporção adequada entre resistência e potência dos músculos agonistas e antagonistas de uma articulação. Assim, desequilíbrios musculares podem contribuir para deficiências no controle neuromuscular e intensificar o risco de lesões (Américo *et al.*, 2011).

Principalmente no campo esportivo, assimetrias pelo desequilíbrio muscular têm sido cada vez mais discutidas, tendo em vista que separar a ideia de performance e de manutenção do equilíbrio muscular, pode propiciar o aumento no número de lesões e levar a resultados ineficientes (Kang *et al.*, 2014). Enquanto o membro dominante é geralmente apontado como o mais forte devido a preferência, especialmente em esportes ou tarefas que requerem ativação unilateral, a magnitude do desequilíbrio pode variar de acordo com a população, sexo e atividade (Takagi; Kashino, 2024).

Nesse sentido, a avaliação fisioterapêutica torna-se fundamental para o tratamento adequado dessas disfunções, tendo a determinação da força muscular como etapa essencial. Entre as ferramentas disponíveis para essa análise, destaca-se o Teste de Resistência Muscular Localizada, no qual o indivíduo é submetido a uma carga determinada, para que assim, realize o maior número de repetições possível até atingir a fadiga (Barros *et al.*, 2008).

Desta forma, este estudo busca por meio do Teste de Resistência Muscular Localizada com resistência elástica e, por meio do aplicativo RM, identificar a correlação entre o desequilíbrio muscular, a lateralidade funcional e variáveis antropométricas. Entender a correlação entre as variáveis, é importante não somente

na otimização de performance no ramo esportivo, como também na determinação de intervenções e programas de reabilitação em lesões e demais alterações musculoesqueléticas e biomecânicas.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo Geral

Correlacionar o desequilíbrio muscular da articulação do ombro, determinados por meio do teste de resistência muscular localizada, com variáveis de idade e as antropométricas, tais como massa, estatura e IMC e, correlacioná-lo com o desempenho no teste de resistência muscular localizada.

1.1.2. Objetivos Específicos

- a) Avaliar a resistência muscular dos músculos flexores, extensores, rotadores internos, rotadores externos, abdutores e adutores da articulação do ombro pelo teste de resistência muscular localizada com resistência elástica;
- b) Determinar o desequilíbrio muscular de flexo-extensão, rotação interna-externa, abdução-adução da articulação do ombro através do aplicativo RM;
- c) Identificar variáveis antropométricas de cada participante;
- d) Correlacionar o desequilíbrio muscular dos movimentos específicos da articulação do ombro com variáveis antropométricas identificadas.
- e) Correlacionar o desequilíbrio muscular entre os músculos agonistas e antagonistas da articulação do ombro com o desempenho no teste de resistência muscular localizada;
- f) Identificar a confiabilidade do teste de resistência muscular localizada com resistência elástica, na avaliação do desequilíbrio muscular dos músculos da articulação do ombro;

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. A articulação do ombro

A articulação do ombro, também conhecida como articulação glenoumeral, é uma articulação esférica com a mais extensa amplitude de movimento do corpo humano (Mccausland *et al.*, 2023). Além da articulação dinâmica entre a cavidade glenoide da escápula e a cabeça do úmero (Chang *et al.*, 2025), o lábio glenoidal, também compõe a articulação do ombro, como uma borda fibrosa que aprofunda ligeiramente a fossa glenoide, aumentando a área de superfície e atuando como uma estrutura de suporte de carga para a cabeça do úmero (Wilk, 1997).

Ainda, na composição de estruturas que compõe a articulação do ombro, encontramos a cápsula articular, que de acordo com Wilk (1997), é grande, frouxa e redundante, o que combinado com seus feixes de fibras colágenas circulares e seus ligamentos, promove absorção de estresse e tensão, garantindo estabilidade articular. Chang *et al.* (2025), demonstra que os ligamentos do ombro (glenoumeral, coracoglenoideo, coracoumeral, transverso do úmero, coracoacromial, coracoclavicular e acromioclavicular), atuam como estabilizadores primários ou estáticos da articulação, assim como o lábio glenoidal e a cápsula articular.

Segundo pesquisa de Wilk (1997), demonstra que durante os movimentos do MMSS, os estabilizadores estáticos ou passivos, atuam restringindo e revertendo o movimento da cabeça do úmero. Caso estes estabilizadores se encontrem em distensão, ou sua fixação ao osso for comprometida, uma translação anormal é a consequência. Já os estudos de Steele *et al.* 2024, analisam em seu artigo fatores de risco para lesões no ombro associadas a esportes de arremesso acima da cabeça e, defende que a demanda repetitiva pela cinemática dos esportes de arremesso, podem superar as forças estabilizadoras da articulação, podendo levar à lesões.

Portanto, devido à grande mobilidade da articulação, apenas seus estabilizadores estáticos não são considerados suficientes para garantir maior estabilidade articular. Nesse sentido, encontramos os estabilizadores dinâmicos da articulação do ombro, formados, principalmente, pelos músculos do manguito rotador. Os músculos do manguito rotador, músculo infra-espinhal, músculo supra-espinhal, músculo subescapular e músculo redondo menor, fornecem suporte estrutural considerável à articulação glenoumeral e mantêm a cabeça do úmero em uma posição firme, articulando-se com a escápula dentro da cavidade glenoide (Mccausland *et al.*, 2023). A estabilidade da articulação do ombro é garantida pela sinergia entre estes estabilizadores estáticos e dinâmicos.

2.2. Desequilíbrio Muscular

O equilíbrio muscular pode ser considerado um dos elementos-chaves na saúde musculoesquelética e biomecânica, além de componente crítico na reabilitação e otimização de funções musculares.

As descobertas de Intelangelo *et al.* (2024), analisaram em seu artigo, a razão entre força muscular de rotação interna e rotação externa do ombro de 296 atletas de arremesso acima da cabeça pelo teste de força com dinamômetro portátil, em que demonstrou déficit de força na razão RE/RI em 90% dos atletas, o que, segundo o autor, podem contribuir no aumento do número de lesões musculoesqueléticas na articulação do ombro.

A proporção adequada entre resistência e potência dos músculos agonistas e antagonistas de uma articulação, é essencial ao ser analisada a funcionalidade. Como apontado por Mccausland *et al.* (2023), como exemplo, artroplastias totais reversas do ombro são utilizadas em indivíduos com função insuficiente do manguito rotador, mas para um pós-operatório bem-sucedido, a funcionalidade adequada dos músculos, é fundamental para permitir a abdução do ombro.

Proporções adequadas de força entre músculos agonistas e antagonistas da articulação do ombro, podem promover maior estabilidade à articulação. Segundo Mahmoudkhani *et al.* (2024), considera-se um intervalo de 0,66–0,75 como proporção de força adequada para o equilíbrio muscular entre rotação externa concêntrica e rotação interna e, como descrito no estudo, desproporcionalidades neste valor podem ser encontradas em indivíduos com impacto glenoumeral e instabilidade entre atletas. Como observado por Mccausland *et al.* (2023), em casos de instabilidade multidirecional e das lesões associadas a esta, a principal forma de tratamento encontrada é o fortalecimento muscular do ombro.

Kang *et al.* (2014) demonstraram que intervenções de treinamento específicas podem corrigir desequilíbrios musculares e melhorar a função articular. Portanto, a avaliação correta e determinação dos desequilíbrios musculares são ferramentas-chaves na diminuição dos riscos de lesões, melhora na função e performance, além de auxiliar na criação de programas de reabilitação específicos.

2.3. Avaliação da força e desequilíbrio muscular.

A dor crônica no ombro, no esporte, está relacionada a adaptações específicas, como alteração de força, flexibilidade e postura, tanto na articulação glenoumeral como nas demais articulações da cadeia cinética (Cools *et al.*, 2016; Intelangelo *et al.*, 2024). Intelangelo *et al.* (2024), observam que essas irregularidades, principalmente, o déficit de força de rotação interna do ombro, diferenças no arco do movimento, desequilíbrios de força do manguito rotador e a discinesia escapular, podem ser identificadas como fatores de risco relacionados a lesões no ombro, por alterarem a biomecânica da articulação, causando sobrecarga.

De acordo com Woude *et al.* (2022), a força isocinética é a capacidade do músculo de desenvolver força dinâmica e esta, reflete mais atividades diárias do que medições isométricas de força muscular. Ainda como observado pelo autor, a dinamometria isocinética é considerada pela literatura como o padrão ouro na medição de força e potência muscular, com maior confiabilidade de resultados, quando comparada a testes de força manuais e dinamômetros portáteis.

Mahmoudkhani *et al.* (2024), ao estudarem o arremesso paralímpico, aponta que a avaliação da força isocinética muscular do ombro, é essencial para melhor compreensão da relação entre os músculos agonistas e antagonistas da articulação, para evitar perda da qualidade de vida e restrição da independência, além de propiciar o desenvolvimento de estratégias para a prevenção de lesões. No entanto, como observado pelo autor, o alto custo e baixa disponibilidade dos instrumentos de avaliação, limitam seu uso generalizado.

Devido a isso, há uma busca por métodos eficazes, confiáveis e de maior viabilidade para a determinação da força muscular de um indivíduo. Segundo Américo *et al.* (2011), o teste de repetição máxima tem sido validado como uma ferramenta prática e acessível para avaliação do equilíbrio muscular. Neste, o indivíduo é submetido a uma carga considerável, para que assim, realize o maior número de repetições possível de um movimento específico (Barros *et al.*, 2008). No teste, ações excêntricas são acopladas as ações concêntricas dos grupamentos musculares, refletindo ações musculares dinâmicas e associadas às atividades esportivas e atividades de vida diária (Grgic, 2020).

A utilização de resistência elástica para realização de exercícios dinâmicos, oferece uma série de benefícios que tornam essa ferramenta relevante para a prática clínica. O treinamento com bandas elásticas melhora de modo significativo a força muscular e o desempenho funcional em diversos grupos populacionais, sendo uma

alternativa viável aos métodos convencionais com peso livre (Liao *et al.*, 2017; Seguin *et al.*, 2015). Ainda, a acessibilidade e portabilidade, permitem com que sejam utilizadas em diferentes contextos clínicos, promovendo ganho de capacidade funcional, possivelmente pela natureza de baixa carga e alta repetição da resistência elástica (Lima *et al.*, 2020).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Desenho do estudo

O estudo em questão, trata-se de um estudo experimental, aprovado pela Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG e apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG. As coletas de dados mencionadas neste relatório, foram realizadas no Campus Santa Clara, prédio A, sala 102, Laboratório de Marcha da Clínica Escola de Fisioterapia Profa. Dra. Ana Cláudia Bonome Salate da Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG, sala D108 e, no Campus Sede da Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG, no prédio L, sala 301.

A amostra selecionada foi constituída por participantes selecionados por meio de convite presencial, com idades de 18 a 47 anos, residentes da cidade de Alfenas-MG. O primeiro contato com o grupo selecionado ocorreu através de formulário contendo as seguintes informações: nome completo, idade, telefone e e-mail para contato, a seguir foi conduzida a avaliação por meio da anamnese, coletando dados pessoais e, demais informações antropométricas necessárias para caracterizar a amostra a partir de sexo, idade, massa, estatura e IMC.

3.2. Aspectos Éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, da Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG, com o Parecer Consubstanciado de número 5.688.543 (ANEXO A). Para confirmação do desejo de participação, todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE 1), por meio de documento impresso ou eletrônico enviado por e-mail, recebendo a via do participante da mesma forma à qual o documento foi assinado.

3.3. Amostra

A amostra foi composta por 36 voluntários, com idades entre 18 a 47 anos, sendo 9 homens e 27 mulheres, residentes da cidade de Alfenas-MG, que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

3.4. Critérios de Inclusão

Foram considerados elegíveis voluntários de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18 anos, residentes da cidade de Alfenas-MG, com disponibilidade para atender as coletas de dados.

3.5. Critérios de Exclusão

Os critérios de exclusão abrangeram participantes que apresentassem patologia que pudesse colocar em risco a saúde do participante ou influenciar na realização dos testes, distúrbios neurológicos ou uso de medicamentos que pudessem comprometer a capacidade de compreensão e/ou atenção, além de queixas musculoesqueléticas que impedissem a realização dos movimentos atribuídos a articulação do ombro.

3.6. Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada de forma supervisionada e individual, onde foi executado o teste de resistência muscular localizada para os movimentos de flexão e extensão, abdução e adução, rotação interna e rotação externa da articulação do ombro, por meio de resistência elástica com dimensões: externa 5,5mm e interna 3mm (Figura 1) de comprimento variável, de forma que, individualizado para cada participante e, em todos os movimentos avaliados, a resistência apresentada estivesse presente em todo o arco de movimento. As posturas adotadas foram as correspondentes às descritas no livro “Manual Fotográfico: Avaliação e Treino com RM” 1ªed. O número de repetições realizadas foi contabilizado por contador manual (Figura 2).

Figura 1 - Elástico de dimensões externas de 5,5mm e internas de 3mm.



Fonte: do autor. Alfenas-MG (2024)

Figura 2 - Contador manual para registro de repetições



Fonte: do autor. Alfenas-MG (2024)

As repetições contabilizadas nas coletas, foram aplicadas no cálculo do percentual de desequilíbrio entre músculos agonistas e antagonistas por meio do aplicativo “RM”. Posteriormente, os dados antropométricos e os desequilíbrios calculados pelo aplicativo “RM”, foram utilizados para cálculo da média e desvio padrão.

3.6.1. Avaliação da Resistência Muscular Localizada

Para avaliação do desequilíbrio muscular, este estudo utilizou do teste de resistência muscular localizada, em que o indivíduo é orientado em realizar um movimento específico até a exaustão (falha concêntrica), realizando o maior número de repetições possível, com baixa carga, para um determinado movimento de uma articulação. De acordo com Plotkin *et al.* (2022), mesmo em indivíduos sem qualquer

treinamento físico, a avaliação da repetição máxima, tem se mostrado uma excelente ferramenta para mensuração da força muscular.

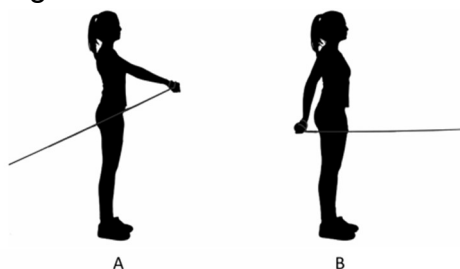
Este estudo, adotou a resistência elástica com tubo elástico de dimensões externa 5,5mm e interna 3mm (Figura 1) e comprimento variável, de forma que, individualizado para cada participante e, em todos os movimentos avaliados, a resistência apresentada estivesse presente em todo o arco de movimento, como recurso de baixo custo para mensuração da repetição máxima dos movimentos da articulação do ombro, tais como: flexão, extensão, abdução, adução, rotação interna e rotação externa.

Para avaliação do movimento de flexão de ombro, foi solicitado que o indivíduo se posiciona-se de costas para um espaldar, em posição ortostática, com os cotovelos estendidos e mão em posição prona, segurando o elástico, preso ao espaldar por meio de mosquetão e, o comprimento do elástico, variável para que, de acordo com a individualidade de cada voluntário, o movimento avaliado estivesse sob resistência do início ao fim.

Os demais movimentos da articulação, mantiveram o mesmo padrão em relação a resistência elástica e ortostatismo, no entanto, para o movimento de extensão de ombro, foi solicitado o posicionamento de frente para o espaldar, com os cotovelos estendidos e mão em pronação. Para os movimentos de abdução e adução de ombro, o posicionamento foi considerado, de forma que o MMSS avaliado se encontrasse paralelamente ao espaldar, com os cotovelos estendidos e mão em posição neutra, diferentemente dos movimentos de rotação interna e externa de ombro, onde o cotovelo se encontrava em 90° de flexão e mão também em posição neutra.

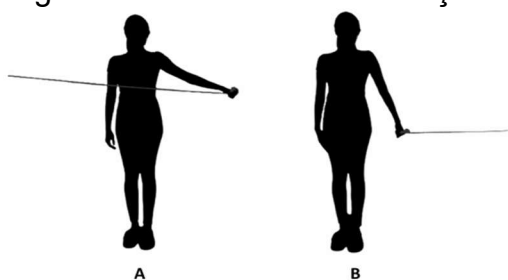
Abaixo, se encontram figuras ilustrativas dos posicionamentos adotados (Figuras 3, 4 e 5).

Figura 3 - Movimento de flexão de ombro (A) e extensão do ombro (B)



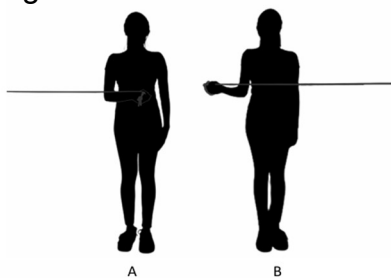
Fonte: CARVALHO, L. C. *et al.* Manual Fotográfico: avaliação e treino com RM. 1ªed. Universidade Federal de Alfenas, 2022.

Figura 4 - Movimento de abdução de ombro (A) e adução do ombro (B)



Fonte: CARVALHO, L. C. *et al.* Manual Fotográfico: avaliação e treino com RM. 1ªed. Universidade Federal de Alfenas, 2022.

Figura 5 - Movimento de rotação interna de ombro (A) e rotação externa do ombro (B)

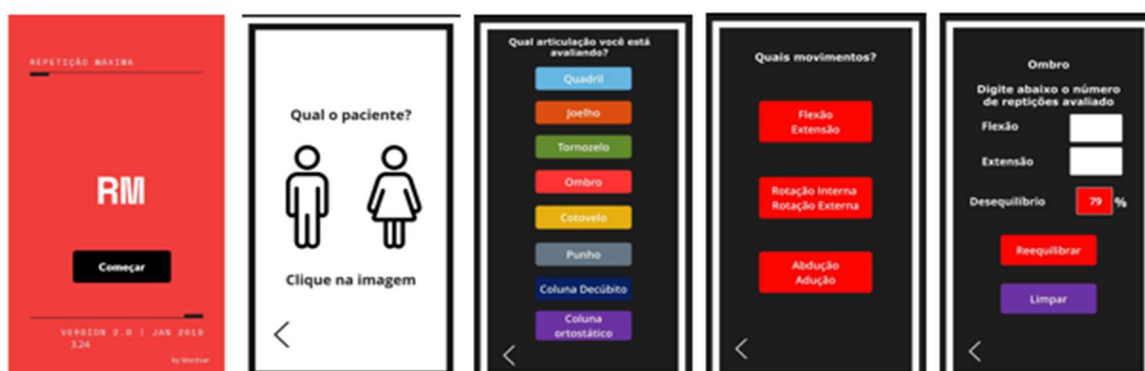


Fonte: CARVALHO, L. C. *et al.* Manual Fotográfico: avaliação e treino com RM. 1ªed. Universidade Federal de Alfenas, 2022.

3.6.2. Análise do desequilíbrio muscular

Para a análise do desequilíbrio muscular, foi utilizado o aplicativo RM, desenvolvido em Microsoft Power FX no *software power apps*. Na Figura 6, vemos o *layout* do aplicativo em etapas, sua interface inicial, escolha do sexo do indivíduo avaliado, escolha da articulação avaliada, escolha dos movimentos avaliados da articulação em questão e, por fim, os dados obtidos, neste estudo, pelo teste de resistência muscular localizada, a fim de determinar o desequilíbrio entre agonistas e antagonistas dos movimentos da articulação do ombro.

Figura 6 - Interface do aplicativo RM para os movimentos da articulação do ombro



Fonte : do autor.

3.7. Análise dos dados

Para a análise estatística foi utilizado o software *Statistical Package for the Social Science* (SPSS, v. 20.0) para Windows. A normalidade dos dados foi verificada a partir do teste de Shapiro-wilk, para o qual $n < 50$. Para determinar os resultados, a análise foi feita a partir do teste de correlação de Spearman, segundo a normalidade, a fim de verificar a força de correlação entre o desequilíbrio muscular e medidas antropométricas e, entre o desequilíbrio muscular e o número de repetições alcançadas no “teste de repetição máxima”. Os dados foram considerados significativos ao nível de ou acima de 95% ($p \leq 0,05$).

4. RESULTADOS

Participaram do presente estudo 36 participantes adultos com idade entre 18 e 47 anos. Os valores de média e desvio padrão referentes às variáveis antropométricas e o desequilíbrio muscular direito e esquerdo dos movimentos de flexão e extensão de ombro estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Valores de média \pm desvio padrão (DP) de dados antropométricos e movimentos avaliados da articulação do ombro

(continua)

VARIÁVEIS		n	MÉDIA	DP
IDADE (anos)		36	22,00	7,71
MASSA (Kg)		36	61,45	14,00
ESTATURA (m)		36	1,64	0,08
IMC (Kg/m ²)		36	23,34	3,93
DESEQUILÍBRIO FLX/EXT (%)	DIREITO	36	0,40	0,36
	ESQUERDO	36	0,50	0,43
RM FLX	DIREITO	36	60,00	41,91
	ESQUERDO	36	59,50	34,46
RM EXT	DIREITO	36	203,50	463,83
	ESQUERDO	36	174,00	361,49
DESEQUILÍBRIO RI/RE (%)	DIREITO	36	0,28	0,25
	ESQUERDO	36	0,30	0,68
RM RI	DIREITO	36	111,00	119,62
	ESQUERDO	36	109,00	250,04
RM RE	DIREITO	36	42,00	36,86
	ESQUERDO	36	41,00	93,93
DESEQUILÍBRIO ABD/ADU (%)	DIREITO	36	-5,63	6,57
	ESQUERDO	36	-5,84	7,28

VARIÁVEIS		n	MÉDIA	DP
RM ABD	DIREITO	36	39,50	50,66
	ESQUERDO	36	38,50	24,76
RM ADU	DIREITO	36	242,50	334,64
	ESQUERDO	36	231,00	285,11

Legenda: IMC - Índice de Massa Corpórea; RM - Repetição máxima; FLX - Flexão; EXT - Extensão; RI - Rotação Interna; RE - Rotação Externa; ABD - Abdução; ADU - Adução.

Fonte: do autor. Alfenas-MG (2025).

A tabela 2 demonstra a correlação entre o desequilíbrio muscular nos movimentos de flexão e extensão de ombro direito e esquerdo e as variáveis antropométricas como idade, gênero, massa, estatura e IMC, além da correlação com o desempenho no teste de resistência muscular localizada.

Tabela 2 - Flexão e extensão de ombro

VARIÁVEIS		DESEQUILÍBRIO FL/EX DIREITO (%)	DESEQUILÍBRIO FL/EX ESQUERDO (%)
IDADE (anos)	r	0,056	0,081
	p	0,747	0,638
MASSA (Kg)	r	0,028	0,230
	p	0,501	0,178
ESTATURA (m)	r	-0,024	0,198
	p	0,312	0,247
IMC (Kg/m²)	r	-0,049	0,160
	p	0,870	0,350
RM FLEXÃO DIREITA	r	0,477	-0,261
	p	0,024	0,124
RM FLEXÃO ESQUERDA	r	0,446	-0,347
	p	0,041	0,038
RM EXTENSÃO DIREITA	r	-0,817	0,660
	p	<0,001	<0,001
RM EXTENSÃO ESQUERDA	r	-0,627	0,785
	p	<0,001	<0,001

Legenda: IMC - Índice de Massa Corpórea; RM - Repetição Máxima.

Fonte: do autor. Alfenas-MG (2025).

Na tabela 3 são apresentados os dados de correlação entre o desequilíbrio muscular nos movimentos de rotação interna e externa de ombro direito e esquerdo e as variáveis antropométricas e, correlação com o desempenho no teste de resistência muscular localizada.

Tabela 3 - Rotação interna e rotação externa de ombro

VARIÁVEIS		DESEQUILÍBRIO	DESEQUILÍBRIO
		RI/RE DIREITO	RI/RE ESQUERDO
		(%)	(%)
IDADE (anos)	r	0,289	0,097
	p	0,087	0,574
MASSA (Kg)	r	0,233	0,168
	p	0,171	0,327
ESTATURA (m)	r	0,190	0,072
	p	0,268	0,675
IMC (Kg/m ²)	r	0,258	0,191
	p	0,128	0,264
RM RI DIREITA	r	0,775	0,519
	p	<0,001	0,001
RM RI ESQUERDA	r	0,633	0,521
	p	<0,001	0,000
RM RE DIREITA	r	-0,340	-0,714
	p	0,420	<0,001
RM RE ESQUERDA	r	0,152	-0,732
	p	0,292	<0,001

Legenda: IMC - Índice de Massa Corpórea; RM - Repetição Máxima; RI - Rotação Interna; RE - Rotação Externa.

Fonte: do autor. Alfenas-MG (2025).

Os dados demonstrados na tabela 4 descrevem a correlação entre o desequilíbrio muscular nos movimentos de abdução e adução de ombro direito e esquerdo e as variáveis antropométricas, assim como a correlação com o desempenho no teste de resistência muscular localizada.

Tabela 4 - Abdução e adução de ombro

VARIÁVEIS		DESEQUILÍBRIO	DESEQUILÍBRIO
		AB/AD DIREITO	AB/AD ESQUERDO
		(%)	(%)
IDADE (anos)	r	-0,078	-0,090
	p	0,651	0,603
MASSA (Kg)	r	0,028	0,202
	p	0,869	0,238
ESTATURA (m)	r	-0,024	-0,029
	p	0,891	0,868
IMC (Kg/m ²)	r	-0,049	0,187
	p	0,777	0,275
RM ABDUÇÃO DIREITA	r	0,477	0,444
	p	0,003	0,007
RM ABDUÇÃO ESQUERDA	r	0,446	0,521
	p	0,006	0,001

(continua)

RM ADUÇÃO DIREITA	r	-0,817	-0,714
	p	<0,001	<0,001
RM ADUÇÃO ESQUERDA	r	-0,657	-0,732
	p	<0,001	<0,001

Legenda: IMC - Índice de Massa Corpórea; RM - Repetição Máxima;

Fonte: do autor. Alfenas-MG (2025).

5. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a correlação do desequilíbrio muscular da articulação do ombro com variáveis antropométricas, por meio do teste de resistência muscular localizada com resistência elástica e, a correlação do equilíbrio muscular com o desempenho no teste. A avaliação do equilíbrio muscular, foi realizada por meio do teste de resistência muscular localizada para os movimentos de flexão, extensão, adução, abdução, rotação interna e externa de ombro e, o cálculo do desequilíbrio muscular por meio do aplicativo RM, desenvolvido em Microsoft Power FX no *software power apps*.

No presente estudo, foram encontradas, altas prevalências de desequilíbrios musculares entre os movimentos de flexão e extensão do ombro, assim como entre os movimentos de rotação interna e externa do ombro e abdução e adução do ombro, com idade média de 22 anos e prevalência do sexo feminino. Ademais, correlações significativas foram encontradas, ao analisarmos a relação do desequilíbrio muscular com o desempenho atingido no teste de resistência muscular localizada para os movimentos de extensão do ombro, rotação interna do ombro, abdução e adução do ombro indicando boa capacidade do teste de resistência muscular localizada com resistência elástica na identificação de desequilíbrios musculares da articulação do ombro.

Hoppe *et al.* (2022), detectaram em seu estudo que o sexo feminino aparenta ser um fator de risco adicional para lesões no ombro em esportes acima do nível da cabeça, no entanto, os mecanismos, segundo os autores, permanecem desconhecidos. Mulheres possuem entre 37% e 68% da força muscular observada nos homens em diversas medidas de força da parte superior do corpo (Horobeanu *et al.*, 2022), fator que pode contribuir para as diferenças no equilíbrio muscular. Este estudo, corrobora com estudos anteriores, uma vez que ao serem encontrados altos índices de desequilíbrio muscular com prevalência do sexo feminino, levanta a

hipótese de que o desequilíbrio muscular da articulação do ombro pode estar associado a maior prevalência de lesões no ombro do sexo feminino, achado que dialoga com o estudo de Gasibat *et al.* (2023) que encontraram em avaliação de força de rotadores internos e externos do ombro, uma proporção de desequilíbrio de 6,79% maior em atletas de badminton do sexo feminino em comparação ao sexo masculino.

De acordo com Drigny (2020), a análise do desequilíbrio da musculatura de rotadores internos e externos de ombro em atletas de natação é recomendada e viável a ser aplicada em ambientes clínicos, com a utilização de testes isocinéticos com intuito de quantificar a força muscular. No entanto, essa avaliação não está restrita ao ramo esportivo, visto que a manutenção de níveis adequados de atividade física é essencial para diversas tarefas do cotidiano, bem como para prevenção de fatores de risco como a mortalidade, doenças crônicas e, para o aumento da qualidade de vida (Grgic *et al.*, 2020).

Segundo Grgic *et al.* (2020), para a avaliação da força muscular em ambientes controlados utiliza-se os dinamômetros isocinéticos, no entanto, o custo elevado do equipamento isocinético, limita sua aplicabilidade em diferentes contextos clínicos e de pesquisa. Nesse sentido, a substituição do isocinético por ferramentas de avaliação acessíveis, se mostra necessária na prática clínica, visando avaliações especializadas e individualizadas no contexto da fisioterapia, como o teste de repetição máxima, que tem sido validado como uma ferramenta prática e acessível para avaliação do equilíbrio muscular em exercícios de força multiarticulares (Américo *et al.*, 2011).

Como demonstrado pela revisão sistemática de Seguin *et al.* (2022), houve um consenso entre estudos incluídos na análise, a respeito de aumento significativo na força de rotação externa, rotação interna, flexão, extensão e abdução do ombro após diferentes programas de treinamento por resistência elástica. Com isso, pressupõe-se que a avaliação do equilíbrio muscular por meio do teste de resistência muscular localizada com resistência elástica, apresenta potencial para utilização em diferentes contextos clínicos, destacando-se para além do custo-benefício e praticidade na aplicação, permitindo melhor associação com o treinamento por resistência elástica, o que possibilita a prescrição de exercícios de forma individualizada e especializada para cada indivíduo.

No entanto, na utilização de resistência elástica, a determinação precisa da carga durante o treinamento geralmente não é apresentada, visto que a carga de resistência elástica depende de fatores como comprimento e nível de rigidez da banda

elástica (Picha *et al.*, 2019). Assim, sugere-se para estudos futuros, melhor compreensão do comportamento de bandas elásticas durante realização de exercícios dinâmicos, para confirmação da confiabilidade de sua utilização na avaliação do equilíbrio muscular.

Este estudo encontrou algumas limitações em sua realização, dentre elas, quantidade expressiva de participantes do sexo feminino em relação aos participantes do sexo masculino (27 mulheres e 9 homens), a dificuldade de determinação precisa da carga aplicada com resistência elástica e, um n amostral relativamente pequeno (36 participantes). Para estudos futuros, sugere-se, melhor distribuição de participantes em relação ao gênero, para avaliação precisa da prevalência do desequilíbrio muscular no sexo feminino, maiores valores amostrais e busca por ferramentas que permitam a mensuração da carga aplicada pela resistência elástica. Além disso, é interessante que estudos abordem a relação da dominância de membros como fator de influência na avaliação do desequilíbrio muscular pelo teste de resistência muscular localizada, uma vez que a sinergia adequada entre os músculos do manguito rotador fornecem suporte estrutural considerável à articulação glenoumeral (Mccausland *et al.*, 2023).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou avaliar a associação entre o desequilíbrio muscular da articulação do ombro por resistência muscular localizada, com variáveis antropométricas. Achados demonstram que não existe correlação entre as variáveis de idade, sexo e as antropométricas (massa, altura e IMC) na amostra estudada.

REFERÊNCIAS

- AMÉRICO, S. P. F. *et al.* Utilização do teste de 1-RM na mensuração da razão entre flexores e extensores de joelho em adultos jovens. **Revista brasileira de medicina do esporte**, v. 17, n. 2, p. 111–114, 2011.
- BARROS, M. A. P. *et al.* Reprodutibilidade no teste de uma repetição máxima no exercício de puxada pela frente para homens. **Revista brasileira de medicina do esporte**, v. 14, n. 4, p. 348–352, 2008.
- CARVALHO, L. C. *et al.* **Manual Fotográfico: Avaliação e treino com RM**. 1ºed. Universidade Federal de Alfenas, 2022.
- CHANG, L. R. *et al.* **Anatomy, shoulder and upper limb, glenohumeral joint**. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2025. *Book*. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30725703/>. Acesso em: 10 set. 2025.
- COOLS A. M. *et al.* Prevention of shoulder injuries in overhead athletes: a science-based approach. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 19, n. 5, p. 331-339, 2015.
- DRIGNY, J. *et al.* Shoulder muscle imbalance as a risk for shoulder injury in elite adolescent swimmers: a prospective study. **Journal of Human Kinetics**, v. 74, p. 165-172, dez. 2020.
- GASIBAT, Q. *et al.* Gender-Specific patterns of muscle imbalance in elite badminton players: a comprehensive exploration. *Sports*, v. 11, n.9, 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10535948/>. Acesso em: 11 nov. 2025.
- GRGIC, J. *et al.* Test–Retest reliability of the one-repetition maximum (1RM) strength assessment: a systematic review. **Sports Medicine – Open**, v. 6, n. 1, p. 31, dez. 2020.
- HOPPE, M. W. *et al.* Risk factors and prevention strategies for shoulder injuries in overhead sports: an updated systematic review. **Journal of experimental orthopaedics**, v. 9, n. 1, p. 78, 2022.
- HOROBEANU, C.; PULLINGER, S. A.; PAULUS, J. *et al.* Sex differences in shoulder performance fatiguability are affected by arm position, dominance and muscle group. **BMC Musculoskeletal Disord**, v. 23, n. 1, 2022.
- INTELANGELO. L. *et al.* Is strength the main risk factor of overuse shoulder injuries? A cohort study of 296 amateur overhead athletes. **Sports Health**, v. 17, n. 5, p. 1028-1035, 2025.
- KANG, S. R. *et al.* Comparative analysis of basal physical fitness and muscle function in relation to muscle balance pattern using rowing machines. **Bio-medical materials and engineering**, v. 24, n. 6, p. 2425–2435, 2014.

LIAO, *et al.* Effects of elastic resistance exercise on body composition and physical capacity in older women with sarcopenic obesity: a CONSORT-compliant prospective randomized controlled trial. **Medicine**, v. 96, n.23, 2017. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5466239/>. Acesso em: 31 out. 2025.

LIMA, F. *et al.* Elastic resistance training produces benefits similar to conventional resistance training in people with chronic obstructive pulmonary disease: systematic review and meta-analysis. **Physical therapy & rehabilitation journal**, v. 100, n. 11, p. 1891-1905, 2020.

MAHMOUDKHANI, M. Isokinetic profile of elbow and shoulder muscle strength of seated throwers. **J Bodyw Mov Ther**, vol. 40, p. 430-436, 2024.

MARUVADA, S. *et al.* **Anatomy, rotator cuff**. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023. *Book*. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28722874/>. Acesso em: 13 set. 2025.

MCCAUSLAND, C. *et al.* **Anatomy, shoulder and upper limb, shoulder muscles**. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023. *Book*. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30521257/>. Acesso em: 15 set. 2025.

PICHA, K. J. *et al.* Elastic resistance effectiveness on increasing strength of shoulders and hips. **Journal of strength and conditioning research**, v. 33, n. 4, p. 931–943, 2019.

SEGUIN, R. C.; CUDLIP, A. C.; HOLMES, M. W. R. The efficacy of upper-extremity elastic resistance training on shoulder strength and performance: a systematic review. **Sports**, v. 10, n. 2, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35202063/>. Acesso em: 31 out. 2025.

STEELE, M.C, *et al.* Risk Factors for Shoulder Injuries in Female Athletes Playing Overhead Sports: A Systematic Review. **Sports Health**, v. 17, n.3, p. 512-522, 2025.
TAKAGI, A.; KASHINO, M. Distribution of control during bimanual movement and stabilization. **Scientific Reports**, [S. l.], v. 14, n. 16506, p. 1–10, 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS. Manual de normalização e apresentação de trabalhos acadêmicos da UNIFAL-MG: com base nas normas de documentação da ABNT. 2. ed. rev. atual. Alfenas, MG: UNIFAL-MG, 2025.

VAN DER WOUDE, D.R, *et al.* Reliability of muscle strength and muscle power assessments using isokinetic dynamometry in neuromuscular diseases: A systematic review. **Physical Therapy & Rehabilitation Journal**, v. 102, n. 10, 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10071497/>. Acesso em: 20 out. 2025.

WILK, K. E. *et al.* Current concepts: the stabilizing structures of the glenohumeral joint. **J Orthop Sports Phys Ther**, v.25 n.6, p.364-379, 1997.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG
Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Sala 314 L - Alfenas/MG- CEP 37130-000
Fone: (35) 3101 9153



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE -Participante da Pesquisa-

Dados de Identificação

Título da pesquisa: Avaliação do equilíbrio muscular de agonista e antagonista em grandes articulações

Pesquisador(a) responsável: Leonardo César Carvalho

Pesquisador(es) participante(s): Dennis William Abdala

Nome do participante: _____

Data de nascimento: _____ **CPF:** _____

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário(a), do projeto de pesquisa **AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO MUSCULAR DE AGONISTA E ANTAGONISTA EM GRANDES ARTICULAÇÕES**, de responsabilidade do professor pesquisador Dr. Leonardo Cesar Carvalho. Leia cuidadosamente o que segue e me pergunte sobre qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, e no caso de aceitar fazer parte do nosso estudo assinie ao final deste documento, que consta em duas vias. Uma via pertence a você e a outra ao pesquisador(a) responsável. Sua participação não é obrigatória e, a qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador(a) ou com a instituição. Em caso de recusa você não sofrerá nenhuma penalidade.

Ao ler os Itens abaixo, você deve declarar se foi suficientemente esclarecido(a) sobre as etapas da pesquisa ao final desse documento.

1. Esta pesquisa tem por objetivo avaliar o equilíbrio muscular agonista e antagonista por meio de exercícios sob resistência elástica e isocinética e a sua relação com a presença de dor neuropática.

2. A sua participação nesta pesquisa consistirá em ser avaliado(a) através de coleta de dados sociodemográficos, antropométricos e questionários sobre dor. Além disso, serão realizadas coletas de dados por meio da eletromiografia, a contração isométrica e isocinética da musculatura extensora e flexora do joelho, a fim de investigar a atividade das fibras musculares, baropodometria, hop test, que consiste em realizar quatro tipos de saltos diferentes com uma única perna, num espaço determinado. Será realizada apenas uma coleta, em que uma parte delas, serão realizadas na clínica escola de Fisioterapia da UNIFAL-MG e, apenas a coleta da contração isocinética, será no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, localizado na Cidade de Muzambinho, pois nesta Instituição Coparticipante, tem o aparelho isocinético, com a colaboração do pesquisador colaborador, professor Dr. Renato Aparecido de Souza.

Rubrica do(a) pesquisador(a): _____ Rubrica do(a) participante: _____ Pág. 1 de 4



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG
 Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Sala 314 E - Alfenas/MG- CEP 37130-000
 Fone. (35) 3701 9153



3. Durante a execução da pesquisa poderão apresentar tonturas, vertigens e desconforto muscular como dor e fadiga na musculatura analisada. Se porventura apresentar em alguma dessas condições, a equipe estará devidamente preparada para reduzir esses desconfortos e serão ofertados alongamentos, analgesia e descanso por tempo prolongado, até que se recupere dos sintomas e será devidamente informado o tempo de duração destes sintomas. Se necessário, outras medidas, como compressas frias/quentes ou procedimentos fisioterapêuticos, serão utilizados, a depender do quadro apresentado. Todos os testes, serão realizados por profissionais capacitados e treinados, em um laboratório devidamente reservado para este fim. Caso seja observado pelo pesquisador ou percebido por você, voluntário, algum risco ou danos à sua saúde, as avaliações serão interrompidas imediatamente, sendo assistido pela equipe profissional até solução completa do quadro.

Além disso, os pesquisadores estarão sempre disponíveis para dar explicações a respeito dos testes realizados e tirar possíveis dúvidas, a fim de evitar medo, angústia ou qualquer sentimento adverso.

Visto o contexto da pandemia, por ser uma pesquisa presencial, há possibilidade de contaminação por Sars-CoV-2. A fim de diminuir esse risco e conter a disseminação da doença, os atendimentos serão realizados com horário marcado, em laboratório específico, com ventilação e espaço adequado, todos os envolvidos utilizarão máscara e higienizarão as mãos com álcool em gel sempre que necessário e os pesquisadores ficarão responsáveis em higienizar a sala e os equipamentos utilizados a cada procedimento realizado.

Desta forma, estão listados abaixo todos os procedimentos adotados para conduzir os protocolos propostos para esta pesquisa:

- Os participantes chegam até a clínica, utilizando máscaras, onde será recebido por um dos avaliadores que realizará a aferição da temperatura corporal e da saturação de oxigênio, para anotação no formulário anamnese que contém dados pessoais;
- Os casos em que o resultado considerar como caso suspeito o participante será dispensado da participação na pesquisa e será orientado a buscar atendimento médico no Posto de Saúde mais próximo de sua residência;
- Nos casos em que o resultado considerar como caso descartado, o participante será conduzido até a entrada do Laboratório de Marcha, onde o avaliador irá conduzir os procedimentos iniciais frente a este participante com as avaliações e testes sugeridos neste projeto.
- Ao final das avaliações, o avaliador responsável imediatamente faz a higienização de todos os instrumentos e equipamentos utilizados, com papel toalha e álcool líquido 70%, para somente após este procedimento de higienização, receber o próximo voluntário.

Se mesmo sendo tomadas todas as medidas descritas, resultar necessária a suspensão, interrupção ou o cancelamento da pesquisa, em decorrência dos riscos imprevisíveis aos participantes da pesquisa, por causas diretas ou indiretas, será feita imediatamente notificação para apreciação do Sistema CEP/Conep.

Rubrica do(a) pesquisador(a): _____ Rubrica do(a) participante: _____ Pág. 2 de 1



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG
 Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Sala 314 E - Alfenas/MG- CEP 37130-000
 Fone: (35) 3701 9151



A equipe de pesquisa irá zelar pela confidencialidade e a privacidade dos dados, a proteção da imagem e a não estigmatização dos participantes. Além do mais, será garantida a retirada do consentimento prévio do participante, caso desista de participar da pesquisa a qualquer instante e não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador(a) ou com a instituição. Em caso de recusa você não sofrerá nenhuma penalidade.

4. Todos os dados ficarão sob a responsabilidade da equipe de pesquisa que irá zelar pela confidencialidade e a privacidade a não estigmatização dos participantes. Além do mais, será garantida a retirada dos dados do participante a qualquer instante e não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador(a) ou com a instituição, não sofrendo nenhuma penalidade, caso desista de participar da pesquisa.

5. Ao participar desse trabalho você contribuirá com a investigação realizadas, para traçar um parâmetro ideal de equilíbrio muscular das articulações avaliadas, satisfatórias para avaliar e identificar alterações sobre o centro de massa corporal.

6. Você não terá nenhuma despesa por sua participação na pesquisa, sendo os questionários, entrevistas e testes totalmente gratuitos e, deixará de participar ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e não sofrerá qualquer prejuízo.

7. Você foi informado e está ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por sua participação, no entanto, caso você tenha qualquer despesa decorrente da participação na pesquisa, terá direito a buscar ressarcimento.

8. Caso ocorra algum dano, previsto ou não, decorrente da sua participação no estudo, você terá direito a assistência integral e imediata, de forma gratuita (pelo patrocinador e/ou pesquisador responsável), pelo tempo que for necessário e terá o direito a buscar indenização.

9. Será assegurada a sua privacidade, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma identificá-lo(a), será mantido em sigilo. Caso você deseje, poderá ter livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que você queira saber antes, durante e depois da sua participação.

10. Você foi informado(a) que os dados coletados serão utilizados, única e exclusivamente, para fins desta pesquisa, e que os resultados da pesquisa, poderão ser publicados/divulgados através de trabalhos acadêmicos ou artigos científicos por profissionais da área.

11. Conforme o item III.2, inciso (I) da Resolução CNS 466/2012 e o Artigo 3º, inciso IX, da Resolução CNS 510/2016, é compromisso de todas as pessoas envolvidas na pesquisa de não criar, manter ou ampliar as situações de risco ou vulnerabilidade para os indivíduos e coletividades, nem acentuar o estigma, o preconceito ou a discriminação.

Por esses motivos,

AUTORIZO () / NÃO AUTORIZO ()

Rubrica do(a) pesquisador(a):

Rubrica do(a) participante:

Pág. 3 de 4



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG
 Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Sala 314 E - Alfenas/MG- CEP 37130-000
 Fone: (35) 3701 9153



a coleta dos dados, pelas avaliações acima mencionadas e divulgação de imagens/fotografias/vídeos/som de voz para a presente pesquisa.

12. Você poderá consultar o(a) Pesquisador(a) Participante Dennis William Abdala, que está sob a orientação do Pesquisador Responsável Leonardo César Carvalho, no seguinte telefone: (35) 9-8893-5988 ou email dennis.abdala@unifal-mg.edu.br e/ou o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alfenas (CEP/UNIFAL-MG*), com endereço na Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Centro, Cep - 37130-000, Fone: (35) 3701 9153, no e-mail: comite.etica@unifal-mg.edu.br sempre que entender necessário obter informações ou esclarecimentos sobre o projeto de pesquisa e sua participação.

**O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alfenas (CEP/UNIFAL-MG) é um colegiado composto por membros de várias áreas do conhecimento científico da UNIFAL-MG e membros da nossa comunidade, com o dever de defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento científico dentro de padrões éticos.*

Eu, _____, CPF nº _____, declaro ter sido informado (a) e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

_____, ____ de ____ de _____

.....
 (Assinatura do participante da pesquisa)

.....
 (Assinatura do pesquisador responsável/pesquisador participante)

Rubrica do(a) pesquisador(a): _____ Rubrica do(a) participante: _____ Pág. 4 de 4

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALFENAS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO MUSCULAR DE AGONISTA E ANTAGONISTA EM GRANDES ARTICULAÇÕES

Pesquisador: Leonardo César Carvalho

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 60359722.1.1001.5142

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS - UNIFAL-MG

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.688.543

Apresentação do Projeto:

Trata-se de pesquisa de doutorado, multicêntrica, com financiamento próprio e sem relato de conflito de interesses. O estudo irá avaliar a repetição máxima de músculos agonista e antagonista das articulações do ombro, cotovelo, quadril e joelho por meio de resistência elástica, por meio das avaliações de contração isotônica concêntrica, excêntrica e isocinética, baropodometria, eletromiografia, rastreamento de dor neuropática e de lesões articulares através do Hop Test, Single, Triple, δ M, Lysholm, Lequesne e SPADI. O estudo será realizado no Laboratório de Marcha, da Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL-MG e no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) - Campus Muzambinho.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar o equilíbrio muscular agonista e antagonista por meio de exercícios sob resistência elástica e isocinética e a sua relação com a presença de dor neuropática.

Objetivo Secundário:

Avaliar o equilíbrio muscular agonista e antagonista por meio de exercícios sob resistência elástica e isocinética e a sua relação com a presença de lesões articulares, equilíbrio postural estático e dinâmico por baropodometria computadorizada e desempenho funcional; Correlacionar o

Endereço: Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700 - Sala O 314 E

Bairro: centro

CEP: 37.130-001

UF: MG

Município: ALFENAS

Telefone: (35)3701-9153

Fax: (35)3701-9153

E-mail: comite.etica@unifal-mg.edu.br

Continuação do Parecer 5.688.543

equilíbrio muscular avaliado pela resistência elástica e isocinética.

Análise CEP

Os objetivos são:

- a. claros e bem definidos;
- b. coerentes com a propositura geral do projeto;
- c. exequíveis.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os voluntários poderão apresentar tonturas, vertigens e desconforto muscular como dor e fadiga na musculatura analisada. Se porventura algum voluntário se apresente em alguma dessas condições, a equipe estará devidamente preparada para reduzir esses desconfortos e serão ofertados alongamentos, analgesia e descanso por tempo prolongado, até que eles se recuperem dos sintomas e serão devidamente informados o tempo de duração destes sintomas. Se necessário, outras medidas, como compressas frias/quentes ou procedimentos fisioterapêuticos, serão utilizados, a depender do quadro apresentado. Todos os testes, serão realizados por profissionais capacitados e treinados, em um laboratório devidamente reservado para este fim. Caso seja relatado pelo voluntário ou observado pelo pesquisador, algum risco ou danos à saúde, as avaliações serão interrompidas imediatamente, sendo assistido pela equipe profissional.

Benefícios:

Espera-se que, com as análises realizadas, torne-se possível traçar um parâmetro ideal de equilíbrio muscular das articulações avaliadas, satisfatórias para avaliar e identificar alterações sobre o centro de massa corporal. Desta forma, os voluntários envolvidos, receberão todas as informações dos resultados das análises sobre as condições relacionadas às variáveis, a que este projeto se propõe, com orientações pelos profissionais, de como poderão alcançar um parâmetro ideal de equilíbrio muscular, para a melhoria da sua saúde e qualidade de vida, resultando assim, num equilíbrio muscular saudável, com menores propensões a lesões.

Parecer do colegiado do CEP:

- a. os riscos de execução do projeto são bem avaliados, realmente necessários ou evitáveis, e estão bem descritos no projeto;

Endereço: Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700 - Sala O.314 F
Bairro: centro **CEP:** 37.130-001
UF: MG **Município:** ALFENAS
Telefone: (35)3701-9153 **Fax:** (35)3701-9153 **E-mail:** comite.etica@unifal-mg.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALFENAS



Continuação do Parecer: 5.688.513

- b. os benefícios oriundos da execução do projeto justificam os riscos corridos;
- c. para cada risco descrito, o pesquisador apresentou uma correta ação minimizadora/corretiva desse risco.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

- a. Método da pesquisa está adequado aos objetivos do projeto;
- b. Referencial teórico da pesquisa está atualizado e é suficiente para aquilo que se propõe;
- c. Cronograma de execução da pesquisa é coerente com os objetivos propostos e está adequado ao tempo de tramitação do projeto.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- a. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - presente e adequado
- b. Termo de Assentimento (TA) – não se aplica
- c. Termo de Assentimento Esclarecido (TAE) – não se aplica
- d. Termo de Compromisso para Utilização de Dados e Prontuários (TCUD) – não se aplica
- e. Termo de Anuência Institucional (TAI) IFSuldeminas – presente e adequado
- f. Termo de Anuência Institucional (TAI) UNIFAL-MG – presente e adequado
- g. Termo de Anuência Institucional (TAI) UFTM – presente e adequado
- f. Folha de rosto - presente e adequada
- g. Projeto de pesquisa completo e detalhado - presente e adequado
- h. Declaração de compromisso do pesquisador - presente e adequado
- i. TERMO DE COMPROMISSO PARA DESENVOLVIMENTO DE PROTOCOLOS DE PESQUISA NO PERÍODO DA PANDEMIA DO CORONAVÍRUS (COVID-19) - presente e adequado

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Recomendação de aprovação do Protocolo.

Considerações Finais a critério do CEP:

Após análise a coordenação do CEP emite parecer ad referendum.

Endereço: Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700 - Sala O 314 E
 Bairro: centro CEP: 37.130-001
 UF: MG Município: ALFENAS
 Telefone: (35)3701-9153 Fax: (35)3701 9153 E-mail: comite.etica@unifal-mg.edu.br