

**CENTRO UNIVERSITÁRIO BARÃO DE MAUÁ  
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**ANA LUIZA SAWAZAKI DE SOUZA REZENDE  
ITALO RODRIGUES DA SILVA  
NICOLE PUGLIESI DE FIGUEIREDO**

**ESTABELECIMENTO DE VALORES NORMATIVOS DE FORÇA MUSCULAR EM  
PRATICANTES E NÃO PRATICANTES DE ATIVIDADE FÍSICA POR MEIO DA  
DINAMOMETRIA: UM ESTUDO TRANSVERSAL**

**Ribeirão Preto  
2025**

**ANA LUIZA SAWAZAKI DE SOUZA REZENDE**

**ITALO RODRIGUES DA SILVA**

**NICOLE PUGLIESI DE FIGUEIREDO**

**ESTABELECIMENTO DE VALORES NORMATIVOS DE FORÇA MUSCULAR EM  
PRATICANTES E NÃO PRATICANTES DE ATIVIDADE FÍSICA POR MEIO DA  
DINAMOMETRIA: UM ESTUDO TRANSVERSAL**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado como requisito para  
obtenção do título de Bacharel em  
Fisioterapia no Curso de Fisioterapia do  
Centro Universitário Barão de Mauá.

Orientador: Me. Victor Guilherme Luvizaro  
Felice Garcia Neves.

**Ribeirão Preto**

**2025**

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

E82

Estabelecimento de valores normativos de força muscular em praticantes e não praticantes de atividade física por meio da dinamometria: um estudo transversal/ Ana Luiza Sawazaki de Souza Rezende; Italo Rodrigues da Silva; Nicole Pugliesi de Figueiredo - Ribeirão Preto, 2025.

52p.il

Trabalho de conclusão do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Barão de Mauá

Orientador: Me. Victor Guilherme Luvizaro Felice Garcia Neves

1. Força muscular 2. Dinamometria 3. Valor de referência I. Rezende, Ana Luiza Sawazaki de Souza II. Silva, Italo Rodrigues da III. Figueiredo, Nicole Pugliesi de IV. Neves, Victor Guilherme Luvizaro Felice Garcia V. Título

CDU 615.8

Bibliotecária Responsável: Iandra M. H. Fernandes CRB<sup>8</sup> 9878

**ANA LUIZA SAWAZAKI DE SOUZA REZENDE  
ITALO RODRIGUES DA SILVA  
NICOLE PUGLIESI DE FIGUEIREDO**

**ESTABELECIMENTO DE VALORES NORMATIVOS DE FORÇA MUSCULAR EM  
PRATICANTES E NÃO PRATICANTES DE ATIVIDADE FÍSICA POR MEIO DA  
DINAMOMETRIA: UM ESTUDO TRANSVERSAL**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado como requisito para  
obtenção do título de Bacharel em  
Fisioterapia no Curso de Fisioterapia do  
Centro Universitário Barão de Mauá.

Data de aprovação:

**BANCA EXAMINADORA**

---

Me. Everaldo Encide Vasconcelos  
Centro Universitário Barão de Mauá – Ribeirão Preto

---

Me. Victor Guilherme Luvizaro Felice Garcia Neves  
Centro Universitário Barão de Mauá – Ribeirão Preto

---

Ma. Leticia Holtz Barbosa Motta  
Centro Universitário Barão de Mauá – Ribeirão Preto

**Ribeirão Preto  
2025**

## RESUMO

**Introdução:** A avaliação da força muscular dos membros inferiores é um componente essencial na prática fisioterapêutica, contribuindo diretamente para o diagnóstico cinético-funcional, o planejamento terapêutico e a definição de critérios de alta. A redução da força muscular está associada à menor capacidade funcional e ao maior risco de lesões, especialmente entre indivíduos fisicamente inativos. Nesse contexto, a dinamometria manual se destaca como método objetivo, portátil e de baixo custo para mensuração da força isométrica. Entretanto, a escassez de valores normativos específicos para diferentes perfis populacionais limita a aplicabilidade clínica desse instrumento, particularmente no Brasil. **Objetivo:** Estabelecer e caracterizar valores normativos de força isométrica do músculo quadríceps femoral, obtidos por dinamometria manual, em adultos de ambos os sexos, entre 18 e 60 anos, com e sem prática regular de atividade física há pelo menos doze meses. Para os critérios de exclusão foram utilizados a presença de histórico de lesões recentes nas articulações dos membros inferiores nos últimos seis meses, presença de doenças musculoesqueléticas crônicas nos últimos seis meses e condições médicas que possam interferir nos resultados da avaliação ou apresentar risco à saúde do participante. Como objetivos secundários, comparar os níveis de força entre os grupos segundo o sexo e o nível de atividade física e identificar possíveis diferenças bilaterais entre os membros inferiores. **Métodos:** Estudo quantitativo, de delineamento transversal, realizado na Clínica-Escola de Fisioterapia do Centro Universitário Barão de Mauá, com 61 participantes (31 mulheres e 30 homens), distribuídos entre praticantes e não praticantes de atividade física. A força isométrica do músculo quadríceps femoral foi mensurada com dinamômetro manual Lafayette® modelo 01165 acoplado a sistema de estabilização por cinto fixo. Cada participante realizou três medições consecutivas, conduzidas por avaliadores treinados. Os dados foram analisados no software Jamovi® (versão 2.6.45), por meio de estatística descritiva e inferencial (teste t pareado e ANOVA fatorial 2×2), considerando percentis (10º, 25º e 75º) para classificação dos níveis de força. **Resultados e Discussão:** As medianas dos valores normativos indicaram força isométrica típica de 81,0 kgf (direita) e 78,1 kgf (esquerda) para homens praticantes e de 46,8 kgf (direita) e 48,1 kgf (esquerda) para mulheres praticantes. Entre os não praticantes, as medianas foram de 67,4 kgf (direita) e 63,0 kgf (esquerda) para homens, e de 41,3 kgf (direita) e 43,1 kgf

(esquerda) para mulheres. As diferenças foram significativas tanto para o fator sexo ( $p < 0,001$ ) quanto para o nível de atividade física ( $p = 0,023$ ). A razão entre os lados direito e esquerdo (D/E) apresentou média de  $1,06 \pm 0,17$ , permanecendo dentro dos limites fisiológicos de assimetria ( $< 10\%$ ), indicando simetria funcional adequada.

**Conclusão:** O estudo contribuiu para o processo de estabelecimento de valores normativos de força isométrica do músculo quadríceps femoral, obtidos por dinamometria manual, que podem servir como referência clínica e de pesquisa para diferentes perfis populacionais. A prática regular de atividade física demonstrou influência positiva sobre os níveis de força, independentemente do sexo, reforçando o papel do exercício na manutenção da função muscular. A dinamometria manual mostrou-se um método confiável, acessível e de fácil aplicação para uso fisioterapêutico.

**Palavras-chave:** força muscular; dinamometria; valores de referência.

## ABSTRACT

**Background:** The assessment of lower-limb muscle strength is an essential component of physiotherapeutic practice, contributing directly to kinetic-functional diagnosis, therapeutic planning, and the definition of discharge criteria. Reduced muscle strength is associated with lower functional capacity and a higher risk of injuries, especially among physically inactive individuals. In this context, handheld dynamometry stands out as an objective, portable, and low-cost method for measuring isometric strength. However, the scarcity of normative values specific to different population profiles limits the clinical applicability of this instrument, particularly in Brazil.

**Objective:** To establish and characterize normative values of isometric strength of the quadriceps femoris muscle, obtained through handheld dynamometry, in adults of both sexes, aged 18 to 60 years, with and without regular physical activity for at least twelve months. Exclusion criteria included a history of recent lower-limb joint injuries within the past six months, the presence of chronic musculoskeletal disorders within the past six months, and medical conditions that could interfere with the assessment results or pose a health risk to the participant. Secondary objectives were to compare strength levels between groups according to sex and physical activity level and to identify possible bilateral differences between lower limbs. **Methods:** This quantitative, cross-sectional study was conducted at the Physical Therapy Teaching Clinic of Centro Universitário Barão de Mauá with 61 participants (31 women and 30 men), divided into physically active and inactive groups. Isometric quadriceps femoris strength was measured using a Lafayette® handheld dynamometer (model 01165) attached to a fixed-belt stabilization system. Each participant performed three consecutive measurements conducted by trained evaluators. Data were analyzed using Jamovi® software (version 2.6.45), employing descriptive and inferential statistics (paired t-test and 2×2 factorial ANOVA), and considering percentiles (10th, 25th, and 75th) for strength-level classification. **Results and Discussion:** Median normative values indicated typical isometric strength of 81.0 kgf (right) and 78.1 kgf (left) for active men, and 46.8 kgf (right) and 48.1 kgf (left) for active women. Among inactive individuals, medians were 67.4 kgf (right) and 63.0 kgf (left) for men, and 41.3 kgf (right) and 43.1 kgf (left) for women. Differences were significant for both sex ( $p < 0.001$ ) and physical activity level ( $p = 0.023$ ). The right-to-left ratio (R/L) showed a mean of  $1.06 \pm 0.17$ , remaining within the physiological limits of asymmetry ( $< 10\%$ ), indicating adequate

functional symmetry. **Conclusion:** The study contributed to establishing normative values of isometric quadriceps femoris strength measured by handheld dynamometry, which may serve as a clinical and research reference for different population profiles. Regular physical activity showed a positive influence on strength levels regardless of sex, reinforcing the role of exercise in maintaining muscle function. Handheld dynamometry proved to be a reliable, accessible, and easy-to-apply method for physiotherapeutic use.

**Keywords:** muscle strength; dynamometry; reference values.

## SUMÁRIO

|                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>                                             | <b>9</b>  |
| <b>2 OBJETIVO.....</b>                                               | <b>11</b> |
| <b>3 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>                                    | <b>12</b> |
| 3.1 Local da coleta.....                                             | 12        |
| 3.2 Participantes da pesquisa e amostragem.....                      | 12        |
| 3.3 Critérios de elegibilidade.....                                  | 13        |
| 3.4 Materiais e procedimentos.....                                   | 13        |
| 3.5 Análise de dados.....                                            | 17        |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>                                 | <b>18</b> |
| <b>5 CONCLUSÃO.....</b>                                              | <b>30</b> |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                               | <b>32</b> |
| <b>APÊNDICE A - CARTA DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA.....</b>            | <b>35</b> |
| <b>APÊNDICE B - TCLE.....</b>                                        | <b>37</b> |
| <b>APÊNDICE C – PROTOCOLO E FICHA DE AVALIAÇÃO.....</b>              | <b>40</b> |
| <b>ANEXO A - QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA.....</b> | <b>44</b> |
| <b>ANEXO B - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP.....</b>                 | <b>47</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

A avaliação da força muscular dos membros inferiores é um elemento fundamental na prática fisioterapêutica, desempenhando um papel crucial na determinação do diagnóstico cinético-funcional, na elaboração do plano de tratamento fisioterapêutico, na avaliação da evolução clínica e na definição de critérios para alta dos pacientes em reabilitação de lesões musculoesqueléticas nos membros inferiores, conforme enfatizado por Myer *et al.* (2006).

A força muscular é classicamente definida como a capacidade de um músculo ou grupo muscular gerar tensão ou produzir força contra uma resistência, sendo uma medida objetiva e quantificável obtida por instrumentos como dinamômetros, testes isocinéticos ou avaliações manuais padronizadas. Já a função muscular refere-se ao desempenho funcional desse músculo em atividades práticas, refletindo como ele contribui para tarefas motoras no contexto real, como subir escadas, saltar, caminhar ou estabilizar articulações. Dessa forma, enquanto a força muscular representa uma capacidade fisiológica mensurável, a função muscular expressa a aplicação dessa capacidade em demandas motoras específicas.

Na prática esportiva, a diminuição da força muscular dos membros inferiores pode levar a limitações funcionais significativas, comprometendo o desempenho atlético e aumentando o risco de lesões, conforme demonstrado por Devan *et al.* (2004). Estudos indicam que a redução da força muscular está associada a uma menor capacidade funcional, afetando negativamente a execução de atividades físicas e esportivas. Ademais, o desequilíbrio muscular parece ser um fator de risco importante para lesões musculoesqueléticas, sendo que valores abaixo dos normativos podem predispor atletas a lesões, especialmente nos membros inferiores, como observado Wang *et al.* (2025).

Evidências indicam que o músculo quadríceps femoral tem sido o foco principal das investigações relacionadas à qualidade de vida, dada sua importância funcional para a locomoção, estabilidade e desempenho físico, conforme demonstrado por Chan *et al.* (2014) e Sinacore *et al.* (2017). Dentre os métodos disponíveis para mensuração da força muscular, a dinamometria isocinética é reconhecida como padrão ouro por sua alta precisão, embora sua acessibilidade seja limitada devido ao elevado custo e à necessidade de equipamentos especializados. Em contra partida, a avaliação de força muscular isométrica que se caracteriza pela

geração de tensão sem movimento articular também é amplamente utilizada como protocolo de avaliação de força muscular por fornecer medidas estáveis e reproduzíveis de força máxima. Nesse contexto a dinamometria manual destaca-se como uma ferramenta amplamente utilizada, sobretudo em âmbitos clínicos e de pesquisa, por sua praticidade, baixo custo e portabilidade. Esse método se mostra confiável pois se baseia na boa correlação com os resultados isocinéticos. Consiste na utilização de dinamômetros manuais portáteis para quantificar a força exercida pelo paciente no ponto de aplicação da resistência, permitindo uma avaliação objetiva e padronizada (Mentiplay *et al.*, 2015; Jackson *et al.*, 2017).

Embora valores de referência para força muscular existam na literatura, sua aplicabilidade clínica ainda é limitada devido à falta de padronização entre os estudos, que frequentemente utilizam unidades de medida diferentes. Esse cenário se agrava diante da escassez de valores normativos específicos para diferentes perfis populacionais, praticantes e não praticantes de atividade física (Šarabon *et al.*, 2021). A ausência desses parâmetros dificulta a interpretação dos resultados, podendo comprometer a precisão da avaliação fisioterapêutica e influenciar negativamente a tomada de decisões clínicas. Além disso, essa lacuna na padronização limita o acesso a informações confiáveis e sistematizadas por parte de profissionais da prática clínica e estudantes de cursos superiores, dificultando tanto a aplicação prática quanto o processo formativo e o desenvolvimento do raciocínio clínico baseado em evidências.

No contexto acadêmico e assistencial da clínica-escola do Centro Universitário Barão de Mauá, essa lacuna se torna ainda mais evidente. Atualmente, não existe um banco de dados que possibilite a comparação dos valores de força muscular obtidos em avaliações clínicas com valores normativos representativos da população brasileira, contemplando tanto indivíduos praticantes de atividade física e pessoas não praticantes — o que impacta diretamente a prática clínica.

Dessa forma, torna-se evidente a necessidade de estabelecer parâmetros que possibilitem uma classificação mais precisa dos níveis de força muscular em diferentes perfis populacionais, favorecendo a definição de estratégias de intervenção mais eficazes. Além disso, ao gerar valores confiáveis e aplicáveis à realidade local, esta pesquisa poderá contribuir com futuras investigações na área da fisioterapia esportiva e ortopédica, além de fomentar o aprimoramento das estratégias de prevenção e reabilitação tanto no âmbito clínico quanto no acadêmico.

## **2 OBJETIVOS**

Estabelecer e caracterizar valores normativos de força isométrica do músculo quadríceps femoral, obtidos por dinamometria manual, em indivíduos adultos de ambos os sexos, com e sem prática regular de atividade física. Como objetivos secundários, descrever o perfil de força muscular dos participantes, comparar os valores de força entre os grupos conforme o sexo e o nível de atividade física e identificar possíveis diferenças bilaterais entre os membros inferiores.

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

Trata-se de um estudo quantitativo, de delineamento transversal.

#### **3.1 Local de coleta**

A coleta de dados foi realizada na Clínica-Escola de Fisioterapia do Centro Universitário Barão de Mauá, localizada na cidade de Ribeirão Preto – SP, com a devida anuência para a coleta (APÊNDICE A). O ambiente foi controlado e equipado com os materiais necessários, contando com avaliadores previamente treinados.

#### **3.2 Participantes da pesquisa e amostragem**

A amostra final foi composta por 61 participantes (31 mulheres e 30 homens), selecionados por conveniência, distribuídos entre dois grupos: praticantes e não praticantes de atividade física. Todos os voluntários, após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B), foram avaliados presencialmente na Clínica-Escola por meio do protocolo de avaliação (APÊNDICE C). O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro Universitário Barão de Mauá (Parecer nº 7.620.858/2025), em conformidade com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (ANEXO B).

Foram recrutados voluntários da comunidade com idade entre 18 e 60 anos, classificados em dois grupos conforme o nível de atividade física:

- Indivíduos praticantes: pessoas que realizavam atividade física;
- Indivíduos não praticantes: pessoas com baixa frequência ou ausência de atividade física regular no último ano.

O recrutamento foi realizado por meio de divulgação em redes sociais, auxílio de órgãos acadêmicos, contato com clubes ou associações esportivas, bem como por convites direcionados a profissionais independentes da área esportiva e/ou acadêmica.

### 3.3 Critérios de elegibilidade

Os critérios de inclusão foram: idade entre 18 e 60 anos, prática regular de atividade física há pelo menos 12 meses (para o grupo praticante) ou ausência de prática regular há pelo menos 12 meses (para o grupo não praticante), além da assinatura do TCLE. Foram excluídos indivíduos com histórico de lesões recentes nos membros inferiores, doenças musculoesqueléticas crônicas ou condições médicas nos últimos seis meses que pudessem interferir nos resultados.

### 3.4 Materiais e procedimentos

A força muscular foi avaliada com um dinamômetro manual Lafayette® modelo 01165, instrumento validado para a avaliação da força isométrica de grupos musculares, reconhecido por sua praticidade, portabilidade e custo acessível (Mentiplay et al., 2015; Jackson et al., 2017). O equipamento foi ajustado antes de cada sessão para garantir a acurácia dos dados.

Foi avaliado o músculo quadríceps femoral (extensor do joelho) bilateralmente.

Procedimento de avaliação:

1. Inicialmente foi realizado um aquecimento prévio na bicicleta ergométrica por 10 minutos, mantendo de 40 à 60 rpm para evitar o risco de distensões e outros problemas relacionados;
2. O participante foi posicionado confortavelmente na posição sentada, conforme o grupo muscular avaliado com flexão de joelho de 60°, respeitando o protocolo padronizado de estabilização corporal;
3. A resistência isométrica foi aplicada por meio de um cinto de estabilização acoplado ao dinamômetro, fixado em estrutura estável, garantindo a padronização da força gerada contra o dispositivo;
4. Foi realizada uma tentativa prévia de familiarização antes das medições, com o objetivo de reduzir a variabilidade neuromuscular. Essa etapa permitiu a adaptação ao padrão motor do teste, diminuindo erros de execução, e reduzindo a variabilidade intra-sujeito, aumentando a consistência e a confiabilidade das medidas;

5. Foram realizadas três medições consecutivas, com intervalo de descanso de 1 minuto entre elas, conforme indicado por STAM, Hendrik Jan (1990) registradas em ficha padronizada de coleta (APÊNDICE C), onde o maior valor entre as tentativas foi utilizado para análise;
6. O estímulo verbal utilizado durante os testes seguiu sempre a mesma sequência de comandos: “Prepara... pronto... vai! Força, força, força... relaxe.”. Além disso, o comando foi aplicado de forma consistente e padronizada pelo mesmo avaliador, garantindo uniformidade na condução das medidas

O protocolo completo utilizado para a condução dos testes encontra-se apresentado no APÊNDICE C, o qual inclui a ficha padronizada de avaliação e todas as instruções detalhadas do procedimento.

Para a avaliação da força isométrica do músculo quadríceps femoral, os voluntários foram posicionados sentados em uma maca adaptada, com flexão de quadril e joelho do membro inferior contralateral a 90°. Já o membro testado foi mantido em extensão de 60°, adotado pois corresponde ao ponto de maior torque do quadríceps, conforme estudos isocinéticos (ARNOLD; PERRIN; HELLWIG, 1993). O ângulo foi verificado com goniômetro universal. O tronco foi mantido ereto e estabilizado por meio de uma faixa inextensível posicionada na região torácica, fixada a estrutura fixa do espaldar. A pelve foi estabilizada por uma faixa posicionada sobre a região anterior do quadril, a fim de minimizar movimentos compensatórios, também acoplado a estrutura fixa. Os membros superiores permaneceram cruzados sobre o tórax durante todo o teste, como observado nas figuras 1 e 2.

**Figura 1 – Posicionamento do voluntário em visão anterior.**



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

**Figura 2 – Posicionamento do voluntário em visão lateral.**



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

O dinamômetro manual foi fixado à região distal da perna, imediatamente acima do maléolo lateral, utilizando-se uma faixa inextensível para manter a padronização da aplicação de força. Entre o equipamento e a face anterior da tíbia foi posicionado um material de EVA com espessura de 2mm, com o objetivo de aumentar o conforto do participante e evitar pontos de pressão, sem alterar o ângulo prescrito pelo protocolo e garantindo a padronização do teste. O equipamento foi mantido

perpendicular ao segmento avaliado e estabilizado pelo avaliador. Para maior conforto e prevenir atrito, uma almofada foi colocada sob a fossa poplíteia. Durante o procedimento, os pés permaneceram sem contato com o solo, garantindo a execução do teste em cadeia cinética aberta, como observado nas figuras 3 e 4.

**Figura 3 – Posicionamento do equipamento.**



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

**Figura 4 – Posicionamento do voluntário e do equipamento em visão lateral.**



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

### 3.5 Análise de dados

Os dados foram analisados no software Jamovi® versão 2.6.45. A análise incluiu estatística descritiva (média, mediana, desvio-padrão, IC95%) e inferencial (teste de normalidade Shapiro–Wilk, teste t pareado e ANOVA fatorial 2×2 considerando sexo e nível de atividade física).

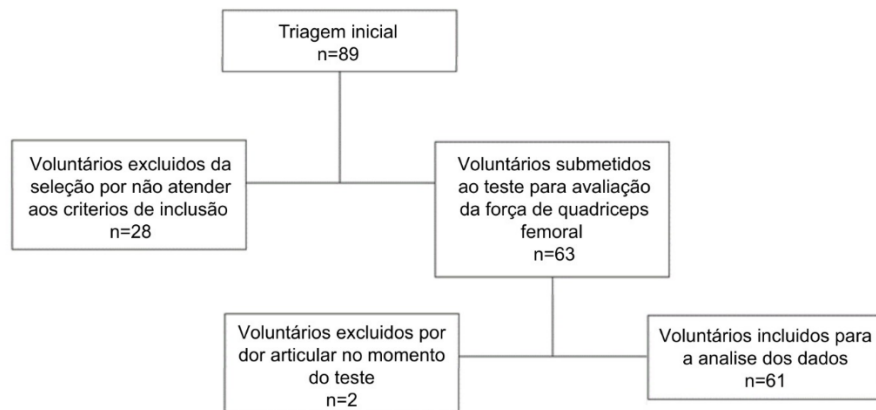
Com o objetivo de estabelecer valores de referência para os diferentes grupos populacionais, os resultados foram agrupados em faixas descritivas de desempenho. Percentis (25º, 50º e 75º) foram utilizados para a caracterização dos níveis de força, conforme metodologia adotada em estudos de referência, como Šarabon et al. (2021). A relação entre os lados direito e esquerdo (razão D/E) foi posteriormente calculada para análise de simetria funcional.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora o protocolo inicial previsse a aplicação do IPAQ – versão curta (**ANEXO - A**) como instrumento complementar para a classificação do nível de atividade física, os dados coletados por esse questionário não foram incluídos na análise estatística final. Essa decisão deveu-se ao tamanho amostral reduzido e à possibilidade de dispersão excessiva dos grupos em categorias intermediárias (leve, moderado, vigoroso), o que poderia comprometer a robustez da comparação entre praticantes e não praticantes. Dessa forma, optou-se por manter a classificação dicotômica baseada no critério de prática regular de atividade física nos últimos 12 meses, conforme os objetivos principais do estudo e o delineamento previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Com o objetivo de ampliar a representatividade da amostra e aprimorar a consistência estatística das comparações, será solicitado o prolongamento do período de coleta de dados, permitindo a inclusão de novos participantes em ambos os grupos. Após a expansão amostral, os dados serão reanalisados, incluindo a aplicação do IPAQ (**ANEXO A**) como instrumento complementar para a estratificação dos níveis de atividade física e eventual refinamento para auxílio no estabelecimento dos valores normativos.

O recrutamento dos participantes se iniciou no dia 11 de julho de 2025 e foi finalizado dia 26 de setembro de 2025. Foram recrutados 63 voluntários para serem submetidos ao teste de dinamometria para avaliação da força isométrica do músculo quadríceps femoral, teste esse referido na sessão de métodos. Dos 63, dois foram excluídos por intercorrências geradas por dor articular no joelho no momento do teste e o restante participou da análise de dados, sendo 31 do sexo feminino e 30 do sexo masculino. Nenhum participante foi excluído com base nos critérios clínicos de elegibilidade.

**Figura 5: Fluxograma representativo do número de voluntários incluídos e excluídos na seleção.**



Fonte: Autoria própria.

A análise descritiva dos dados contemplou as variáveis idade, peso corporal e altura, apresentando as medidas de tendência central e dispersão (média e desvio-padrão), estratificadas por gênero (masculino e feminino) e status de atividade física (praticantes e não praticantes). Todos os dados podem ser apreciados na Tabela 1.

Em relação à idade, observou-se que a amostra apresentou uma média geral de  $23,38 \pm 5,82$  anos, com valores variando entre 18 e 52 anos. Os praticantes apresentaram idade média ligeiramente superior ( $23,83 \pm 6,77$  anos) em comparação aos não praticantes ( $22,45 \pm 3,02$  anos). Entre os gêneros, as mulheres praticantes apresentaram média de  $24,65 \pm 9,03$  anos, enquanto os homens praticantes tiveram média de  $23,05 \pm 3,60$  anos. No grupo de não praticantes, as médias foram semelhantes entre mulheres ( $22,27 \pm 2,87$  anos) e homens ( $22,67 \pm 3,35$  anos). Esses achados sugerem que a amostra é composta predominantemente por adultos jovens, com maior variabilidade de idade no grupo feminino praticante.

**Tabela 1. Representação das médias, medianas e desvios-padrão ( $\pm$ ) das variáveis idade, peso, altura e tempo de prática, classificadas entre praticantes e não praticantes, de acordo com o gênero.**

|                            | Pratica Atividades Físicas? | Sexo | N  | Média  | Mediana | Desvio-padrão |
|----------------------------|-----------------------------|------|----|--------|---------|---------------|
| Idade (anos)               | Não                         | f    | 11 | 22.27  | 22      | $\pm 2.87$    |
|                            |                             | m    | 9  | 22.67  | 22      | $\pm 3.35$    |
|                            | Sim                         | f    | 20 | 24.65  | 21.50   | $\pm 9.03$    |
|                            |                             | m    | 21 | 23.05  | 23      | $\pm 3.60$    |
| Peso (Kg)                  | Não                         | f    | 11 | 71.58  | 66.00   | $\pm 18.42$   |
|                            |                             | m    | 9  | 78.78  | 73.00   | $\pm 20.15$   |
|                            | Sim                         | f    | 20 | 68.09  | 63.85   | $\pm 16.22$   |
|                            |                             | m    | 21 | 87.96  | 87.90   | $\pm 14.24$   |
| Altura (cm)                | Não                         | f    | 11 | 163.27 | 165     | $\pm 6.89$    |
|                            |                             | m    | 9  | 175.11 | 175     | $\pm 7.37$    |
|                            | Sim                         | f    | 20 | 161.20 | 162.00  | $\pm 6.39$    |
|                            |                             | m    | 21 | 177.24 | 175     | $\pm 8.02$    |
| Tempo de prática (em anos) | Não                         | f    | 11 | 0.00   | 0.00    | $\pm 0.00$    |
|                            |                             | m    | 9  | 0.00   | 0.00    | $\pm 0.00$    |
|                            | Sim                         | f    | 20 | 4.86   | 3.50    | $\pm 4.24$    |
|                            |                             | m    | 21 | 7.89   | 7.00    | $\pm 6.23$    |

Fonte: Autoria própria.

Quanto ao peso corporal, a média geral foi de  $77,14 \pm 18,33$  kg, com valores entre 48 e 117 kg. Os praticantes apresentaram peso médio de  $78,27 \pm 18,09$  kg, enquanto os não praticantes apresentaram média de  $74,82 \pm 19,06$  kg. Quando estratificados por gênero, observou-se que mulheres praticantes apresentaram média de  $68,10 \pm 16,22$  kg, e homens praticantes,  $87,96 \pm 14,24$  kg. Entre os não praticantes, as médias foram de  $71,58 \pm 18,42$  kg para mulheres e  $78,78 \pm 20,15$  kg para homens. Esses resultados indicam diferença significativa entre os gêneros, com valores mais elevados de peso corporal no grupo masculino, independentemente do nível de atividade física. Além disso, observa-se maior dispersão dos dados no peso em comparação com as demais variáveis.

Para a variável altura, a média geral foi de  $169,15 \pm 10,25$  cm, com valores variando de 149 a 193 cm. Os praticantes apresentaram média de  $169,41 \pm 10,84$  cm, enquanto os não praticantes tiveram média de  $168,60 \pm 9,18$  cm, demonstrando pouca variação entre os grupos. Ao estratificar por gênero, mulheres praticantes apresentaram média de  $161,20 \pm 6,39$  cm e homens praticantes,  $177,24 \pm 8,02$  cm. No grupo de não praticantes, as médias foram de  $163,27 \pm 6,89$  cm para mulheres e  $175,10 \pm 7,37$  cm para homens. Assim como esperado, observou-se diferença consistente entre gêneros, com médias de altura mais elevadas no grupo masculino.

Além das variáveis antropométricas, também foi analisado o status de atividade física dos voluntários, conforme apresentado na Tabela 2. Observou-se que a maior parte da amostra relatou praticar algum tipo de atividade física regularmente, correspondendo a 67,2% (n = 41) dos participantes, enquanto 32,8% (n = 20) declararam não praticar.

No total, a amostra foi composta por 61 participantes, sendo 31 mulheres e 30 homens. A distribuição relativamente equilibrada entre os gêneros e o predomínio de praticantes reforçam a representatividade de indivíduos fisicamente ativos nesta população estudada, o que pode influenciar positivamente as demais variáveis analisadas (idade, peso e altura).

Considerando o maior número de indivíduos praticantes de atividades físicas, recomenda-se que os dados obtidos sejam interpretados com cautela na aplicação clínica. Embora os dois grupos tenham sido analisados de forma independente, o menor número de participantes sedentários provavelmente representa um fator limitante quanto à robustez estatística dos resultados. Além disso, destaca-se que não houve estratificação por faixas etárias, em virtude do número reduzido de participantes em relação ao total de faixas necessárias para uma análise mais detalhada.

Outra consideração relevante diz respeito sobre a ausência da conversão dos valores de força para torque isométrico, que constitui uma limitação do estudo. O torque, por relacionar a força ao braço de alavanca, oferece uma medida mais precisa e amplamente utilizada em pesquisas internacionais. Sua utilização permitiria maior padronização dos dados e comparabilidade com outros estudos. Ainda assim, os valores de força absoluta permanecem clinicamente válidos.

Não obstante essas limitações e, por consequência do uso da mediana como medida de tendência central, os dados apresentados podem ser considerados representativos para a faixa etária predominante da amostra e, de forma mais restrita, para indivíduos mais velhos. As limitações mencionadas serão progressivamente sanadas com a continuidade e expansão do projeto.

**Tabela 2: Representação do nível de atividade física dos voluntários, de acordo com o gênero.**

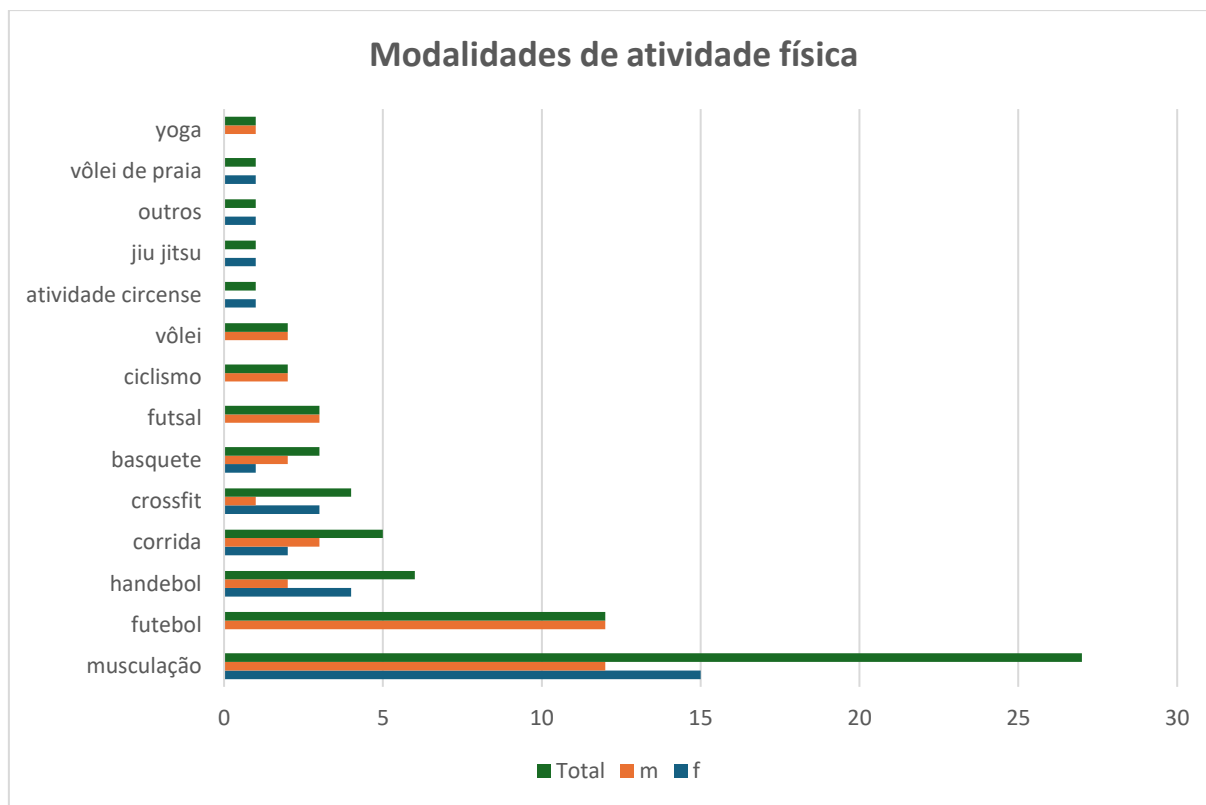
| Atividades Físicas? | Feminino |      | Masculino |       | Geral |       |
|---------------------|----------|------|-----------|-------|-------|-------|
|                     | n        | %    | n         | %     | n     | %     |
| <b>Sim</b>          | 20       | 64,5 | 21        | 70,0  | 41    | 67,2  |
| <b>Não</b>          | 11       | 35,5 | 9         | 30,0  | 20    | 32,8  |
| <b>Geral</b>        | 31       | 1,0  | 30        | 100,0 | 61    | 100,0 |

Fonte: Autoria própria.

Quando analisado por gênero, 64,5% (n = 20) das mulheres e 70,0% (n = 21) dos homens foram classificados como praticantes de atividade física. Entre os não praticantes, a proporção foi de 35,5% (n = 11) no grupo feminino e 30,0% (n = 9) no grupo masculino. Esses dados indicam predomínio de praticantes em ambos os gêneros, com discreta maior frequência no grupo masculino.

A figura 6 apresenta a distribuição dos participantes segundo a modalidade de atividade física praticada, segregada por sexo e total geral. A musculação se destaca como a modalidade mais popular, com 27 participantes (15 mulheres e 12 homens), evidenciando a preferência por exercícios ativos resistidos, tanto para fortalecimento muscular quanto para fins estéticos. O futebol, por sua vez, foi predominante entre os homens (12 participantes), enquanto o handebol apresentou maior adesão entre as mulheres (4 mulheres e 2 homens). Modalidades como corrida (5 participantes) e crossfit (4 participantes) também tiveram boa representação. As demais atividades, como basquete, futsal, ciclismo, entre outras, apresentaram menor adesão, variando de 1 a 3 participantes. De maneira geral, os dados refletem um padrão de maior envolvimento feminino em atividades individuais e voltadas à força, e masculino em esportes coletivos, especialmente o futebol, corroborando com as diferenças de gênero observadas em outros estudos sobre práticas esportivas (MOCANU *et al.*, 2022) . Neste ponto, deve-se reforçar que o envolvimento em atividades físicas observado em cada sexo representa apenas a amostra deste estudo — limitada, inclusive, pelo reduzido número de participantes — não refletindo, portanto, a população geral de cada sexo.

**Figura 6: Representação das modalidades praticadas pelos voluntários ativos.**



Fonte: Autoria própria.

Retomando o objetivo central deste estudo, apresentaremos e analisaremos os valores dinamométricos de referência separados primariamente por status funcional e sexo.

Logo abaixo, na Tabela 5, são apresentados os valores descritivos da força muscular do quadríceps femoral, obtidos por dinamometria manual, contemplando as variáveis média, desvio-padrão, intervalo de confiança a 95%, teste de normalidade (Shapiro–Wilk) e percentis (25º, 50º e 75º). Para melhor visualização e interpretação dos dados apresentados na Tabela 5, as Figuras 7 e 8 ilustram os gráficos do tipo box plot referentes aos valores de força muscular do quadríceps femoral obtidos por dinamometria, considerando os membros inferiores direito e esquerdo, respectivamente. Esses gráficos permitem observar, de forma mais intuitiva, a distribuição dos dados, os valores típicos (mediana), os limites interquartis (25º e 75º percentis) e eventuais valores extremos, facilitando a compreensão das diferenças entre os grupos (Valladares Neto, 2017).

Tabela 5: Representação dos valores de força muscular do quadríceps femoral (kgf) obtidos por dinamometria manual.

|                 | Pratica Atividade Física? | Sexo | N  | Média | Intervalo de Confiança a 95% |              | Mediana | Desvio-padrão | Mínimo | Máximo | Shapiro-Wilk |       | Percentis |      |      |
|-----------------|---------------------------|------|----|-------|------------------------------|--------------|---------|---------------|--------|--------|--------------|-------|-----------|------|------|
|                 |                           |      |    |       | Lim. Inferior                | Lim Superior |         |               |        |        | W            | p     | 25º       | 50º  | 75º  |
| Valor Máximo D  | Não                       | f    | 11 | 43.7  | 37.0                         | 50.3         | 41.3    | 9.91          | 32.7   | 65.1   | 0.867        | 0.071 | 37.0      | 41.3 | 45.8 |
|                 |                           | m    | 9  | 67.3  | 52.3                         | 82.3         | 67.4    | 19.49         | 40.6   | 97.3   | 0.965        | 0.845 | 51.2      | 67.4 | 83.1 |
|                 | Sim                       | f    | 20 | 50.3  | 44.8                         | 55.7         | 46.8    | 11.64         | 28.9   | 75.8   | 0.968        | 0.722 | 42.4      | 46.8 | 59.5 |
|                 |                           | m    | 21 | 80.0  | 71.9                         | 88.2         | 81.0    | 17.90         | 47.3   | 115.1  | 0.984        | 0.968 | 66.1      | 81.0 | 90.7 |
| Valore Máximo E | Não                       | f    | 11 | 41.4  | 33.5                         | 49.4         | 43.1    | 11.90         | 27.6   | 67.3   | 0.923        | 0.344 | 31.5      | 43.1 | 46.1 |
|                 |                           | m    | 9  | 61.2  | 48.7                         | 73.7         | 63.0    | 16.31         | 31.0   | 85.0   | 0.980        | 0.962 | 51.1      | 63.0 | 71.5 |
|                 | Sim                       | f    | 20 | 48.9  | 44.5                         | 53.3         | 48.1    | 9.40          | 35.0   | 71.5   | 0.955        | 0.448 | 42.5      | 48.1 | 52.9 |
|                 |                           | m    | 21 | 75.8  | 69.3                         | 82.2         | 78.1    | 14.15         | 56.1   | 104.0  | 0.944        | 0.262 | 62.5      | 78.1 | 85.0 |

Fonte: Autoria própria.

**Legenda:** de acordo com o gênero, o nível de prática de atividade física e o membro avaliado. **Nota:** valores expressos em **média ± desvio-padrão**. IC95% = intervalo de confiança a 95% para a média; W = estatística do teste de **Shapiro–Wilk**; p = valor de probabilidade associado ao teste de normalidade; 25th, 50th e 75th = **percentis** correspondentes ao primeiro quartil, mediana e terceiro quartil, respectivamente. A unidade de medida da força é o **quilograma-força (kgf)**. O teste de **Shapiro–Wilk** indicou distribuição normal ( $p > 0,05$ ) para todos os grupos, atendendo ao pressuposto de normalidade.

**Figura 7: Boxplot aos valores de força muscular do quadríceps femoral obtidos por dinamometria, considerando o membro inferiores direito**

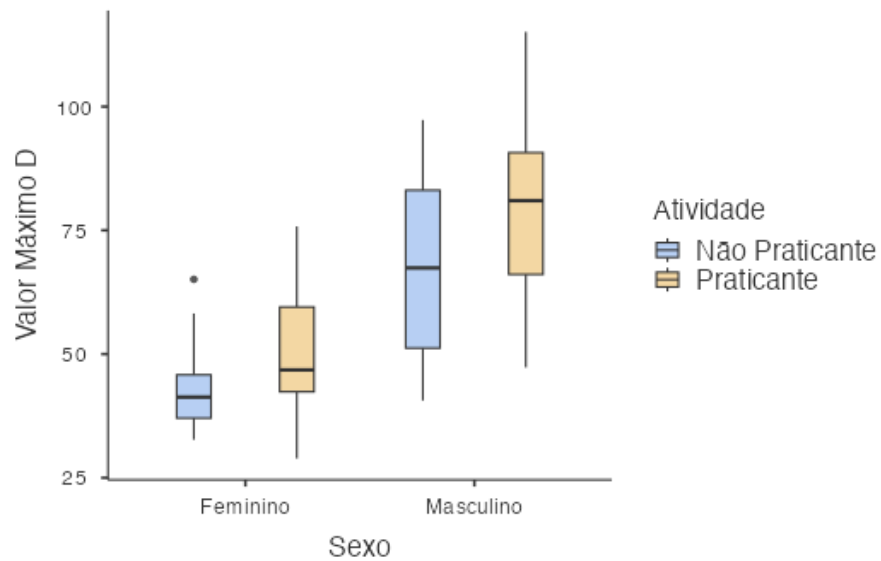
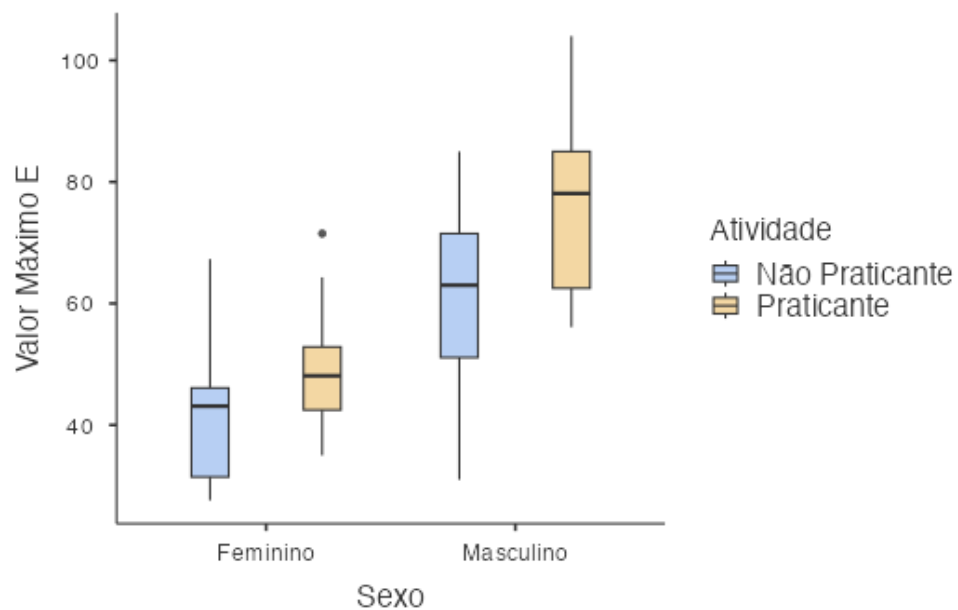


**Figura 8: Boxplot aos valores de força muscular do quadríceps femoral obtidos por dinamometria, considerando o membro inferior esquerdo**



Entre os praticantes de atividade física, observou-se que os homens apresentaram médias de  $80,00 \pm 17,90$  kgf no membro direito e  $75,78 \pm 14,15$  kgf no esquerdo, enquanto as mulheres apresentaram médias de  $50,26 \pm 11,64$  kgf e

48,94  $\pm$  9,40 kgf, respectivamente. Os valores de Shapiro–Wilk indicaram distribuição normal para todos os grupos ( $p > 0,05$ ), com  $W = 0,984$  e  $p = 0,968$  para os homens no membro direito, e  $W = 0,944$ ,  $p = 0,262$  no membro esquerdo; entre as mulheres,  $W = 0,968$ ,  $p = 0,722$  (direito) e  $W = 0,955$ ,  $p = 0,448$  (esquerdo).

Entre os não praticantes, as médias foram inferiores: homens apresentaram 67,33  $\pm$  19,49 kgf (direito) e 61,22  $\pm$  16,31 kgf (esquerdo); mulheres, 43,73  $\pm$  9,91 kgf e 41,36  $\pm$  11,90 kgf, respectivamente. Os valores de Shapiro–Wilk também apontaram distribuição normal ( $p > 0,05$ ) em todos os casos, variando de  $W = 0,867$ ,  $p = 0,071$  a  $W = 0,980$ ,  $p = 0,962$ .

Em relação à dispersão dos dados, os percentis 25º, 50º e 75º — apresentados no texto, respectivamente, na forma “valor25 / valor50 / valor75” — foram utilizados para caracterizar os níveis de força abaixo do normal, típicos e acima do normal.

Observou-se leve assimetria na distribuição, especialmente entre os praticantes do sexo masculino, cujos valores foram de 66,1 / 81,0 / 90,7 kgf para o membro direito e 62,5 / 78,1 / 85,0 kgf para o esquerdo, indicando força típica em torno de 80 kgf. Entre as mulheres praticantes, os valores típicos situaram-se em 46,8 kgf no lado direito e 48,1 kgf no esquerdo, com limites de normalidade variando entre 42,4–59,5 kgf e 42,5–52,9 kgf, respectivamente.

Nos grupos de não praticantes, os homens apresentaram valores de 51,2 / 67,4 / 83,1 kgf no lado direito e 51,1 / 63,0 / 71,5 kgf no esquerdo, sugerindo força típica em torno de 65 a 67 kgf. Já as mulheres não praticantes exibiram percentis de 37,0 / 41,3 / 45,8 kgf (direito) e 31,5 / 43,1 / 46,1 kgf (esquerdo), representando força típica próxima de 41 a 43 kgf e desempenho considerado abaixo do normal quando inferior a aproximadamente 37 kgf. Em ambos os lados, observa-se que os praticantes do sexo masculino apresentaram os maiores valores médios de força, com amplitude interquartil concentrada entre aproximadamente 60 e 100 kgf, indicando maior capacidade e menor variação entre os indivíduos. As mulheres praticantes também apresentaram desempenho superior em relação às não praticantes, com médias próximas de 50 kgf, o que reforça o impacto positivo da atividade física regular sobre o desenvolvimento e manutenção da força muscular. Nos grupos de não praticantes, tanto masculino quanto feminino, verificou-se redução considerável dos valores de força, além de maior dispersão dos dados.

Para confirmação dessa tendência, foi realizada uma análise de variância fatorial (ANOVA 2×2), considerando o sexo (masculino e feminino) e o nível de atividade física (praticante e não praticante) como fatores independentes. Os resultados dessa análise estão organizados na Tabela 6, que apresenta os valores de F, significância estatística (p) e tamanho de efeito parcial ( $\eta^2p$ ) para cada fator e para a interação entre eles.

**Tabela 6: Resultados da análise de variância fatorial (ANOVA 2×2) considerando sexo e nível de atividade física sobre a força isométrica máxima do quadríceps femoral direito.**

|                         | Soma de Quadrados | gl | Quadrado médio | F      | p     | $\eta^2p$ |
|-------------------------|-------------------|----|----------------|--------|-------|-----------|
| <b>Sexo</b>             | 9520              | 1  | 9520           | 41.730 | <.001 | 0.423     |
| <b>Atividade</b>        | 1240              | 1  | 1240           | 5.434  | 0.023 | 0.087     |
| <b>Sexo * Atividade</b> | 123               | 1  | 123            | 0.539  | 0.466 | 0.009     |
| <b>Resíduos</b>         | 13004             | 57 | 228            |        |       |           |

Fonte: Autoria própria.

**Nota:** Foi utilizado o maior valor obtido entre as três tentativas como parâmetro de desempenho máximo individual. Observam-se efeitos significativos para sexo ( $p<0,001$ ) e atividade física ( $p=0,023$ ), sem interação entre os fatores.

O teste de Levene apontou uma discreta violação da homogeneidade das variâncias ( $p=0,041$ ), mas, dada a distribuição equilibrada entre os grupos e a normalidade dos resíduos, o modelo foi considerado adequado para interpretação.

A ANOVA revelou efeito principal de sexo altamente significativo ( $F(1,57)=41,73$ ;  $p<0,001$ ;  $\eta^2p=0,423$ ), indicando que aproximadamente 42% da variabilidade total da força pode ser explicada pelo fator sexo. Esse valor de  $\eta^2$  parcial (eta quadrado parcial) representa um tamanho de efeito grande, reforçando a magnitude dessa diferença entre homens e mulheres.

O fator atividade física também apresentou efeito significativo, com  $F(1,57)=5,43$ ;  $p=0,023$ ;  $\eta^2p=0,087$ , o que corresponde a um tamanho de efeito moderado. Assim, praticantes apresentaram valores de força superiores aos não praticantes, confirmando que a prática regular de atividade física está associada ao aumento da força isométrica do quadríceps femoral.

Por outro lado, a interação entre sexo e atividade física não foi significativa ( $F(1,57)=0,54$ ;  $p=0,466$ ;  $\eta^2p=0,009$ ), o que indica que a diferença entre praticantes e não praticantes é semelhante em homens e mulheres, ou seja, a influência da atividade física sobre a força não depende do sexo. Os valores podem ser observados

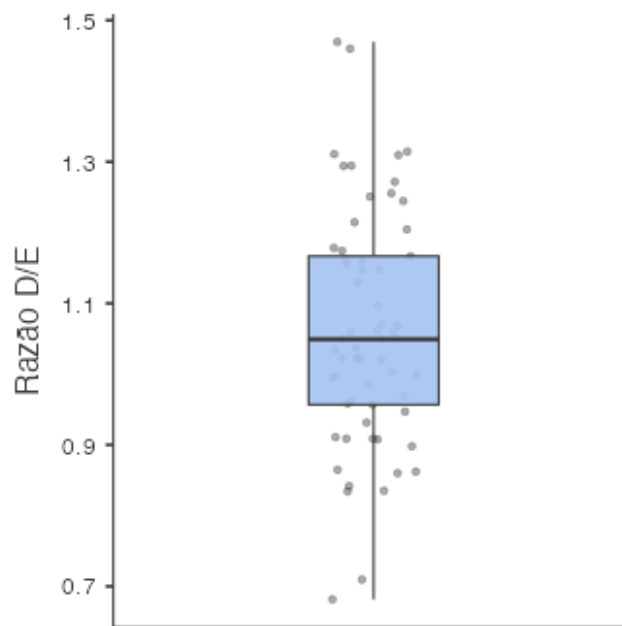
Esses resultados confirmam estatisticamente a tendência observada na análise descritiva: homens tendem a apresentar força máxima significativamente maior, e indivíduos fisicamente ativos exibem desempenho superior aos sedentários. O conjunto dos achados evidencia que fatores biológicos (sexo) (HUNTER *et al.*, 2023) e comportamentais (nível de atividade) (DIAS *et al.*, 2005) contribuem de forma independente para a variação da força muscular do quadríceps femoral. Esses resultados provavelmente se relacionam a características fisiológicas como maior massa muscular total, maior proporção de fibras rápidas (tipo II) e influências hormonais sobre a hipertrofia e o recrutamento neuromuscular, conforme citado por Hunter *et al.* (2023).

Complementarmente, para investigar possíveis assimetrias entre os membros, foi analisada a razão entre os valores de força do lado direito e do lado esquerdo. Essa análise permite verificar o equilíbrio muscular bilateral e a predominância de um dos lados, aspecto relevante tanto na caracterização de padrões de normalidade quanto na identificação de potenciais déficits funcionais.

Na comparação entre os lados, o teste t pareado mostrou uma diferença significativa entre o quadríceps femoral direito e esquerdo ( $t(60)=2,58$ ;  $p=0,012$ ), com tamanho de efeito pequeno a moderado ( $d=0,33$ ; IC95% [0,07–0,59]). Apesar da significância estatística, a magnitude dessa diferença foi discreta, indicando predominância leve do lado direito, sem relevância funcional.

A razão entre os lados (D/E) apresentou média de  $1,06 \pm 0,17$ , com intervalo de confiança de 95% entre 1,02 e 1,10, o que representa uma diferença média de 6% a favor do lado direito, ou seja, dentro do limite fisiológico de assimetria aceitável ( $<10\%$ ) previamente descrito em estudos normativos (Van Melick *et al.*, 2022; Bishop *et al.*, 2023). O boxplot correspondente (Figura 9) evidencia a concentração dos valores próximos à simetria, sem outliers expressivos.

**Figura 9: Boxplot da razão entre os lados direito e esquerdo (D/E), mostrando valores próximos à simetria e ausência de outliers relevantes.**



Fonte: Autoria própria.

Dessa forma, os resultados indicam simetria funcional adequada entre os membros inferiores, reforçando a consistência da coleta e a representatividade dos valores obtidos para a população avaliada.

## 5 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo contribuir para o processo de estabelecimento e caracterização de valores normativos de força isométrica do músculo quadríceps femoral, obtidos por dinamometria manual Lafayette® modelo 01165, em indivíduos adultos praticantes e não praticantes de atividade física, objetivo esse alcançado graças a obtenção de medidas e à análise dos percentis.

Os valores dinamométricos obtidos revelaram medianas típicas de 81,0 kgf (direita) e 78,1 kgf (esquerda) para homens praticantes e de 46,8 kgf (direita) e 48,1 kgf (esquerda) para mulheres praticantes. Entre os não praticantes, as medianas foram de 67,4 kgf (direita) e 63,0 kgf (esquerda) para homens, e de 41,3 kgf (direita) e 43,1 kgf (esquerda) para mulheres. Esses valores constituem um referencial inicial de normalidade para a avaliação fisioterapêutica da força muscular do quadríceps femoral em diferentes perfis populacionais.

Os valores obtidos podem subsidiar a elaboração de tabelas de referência clínica e o aprimoramento do raciocínio fisioterapêutico em contextos de reabilitação e desempenho. Além das medianas representativas da força típica, os percentis 25º e 75º podem ser utilizados como parâmetros complementares, permitindo identificar indivíduos com desempenho abaixo do normal ( $\leq P25$ ) e acima do normal ( $\geq P75$ ), favorecendo uma interpretação clínica mais precisa e comparável entre diferentes perfis populacionais, representando a primeira etapa para a contribuição do estabelecimento de valores normativos que ainda se encontram em vias de consolidação.

Além disso, verificou-se que homens apresentaram força significativamente superior às mulheres e que a prática regular de atividade física está associada a maiores níveis de força, independentemente do sexo. A simetria funcional entre os membros inferiores manteve-se dentro dos limites fisiológicos aceitáveis ( $<10\%$ ), indicando equilíbrio entre os lados e boa consistência metodológica da coleta. Esses achados reforçam a importância da atividade física regular para o desenvolvimento e a manutenção da força muscular, bem como a necessidade de considerar as diferenças biológicas e comportamentais na interpretação clínica dos resultados.

Ressalta-se que o tamanho amostral reduzido e a ausência de estratificação etária representam limitações do presente estudo. Adicionalmente, embora a

variável dominância lateral tenha sido registrada durante a coleta, ela não foi utilizada nas análises estatísticas, permanecendo como dado complementar não explorado.

Recomenda-se a continuidade da coleta de dados e a futura reanálise da amostra ampliada, com inclusão do IPAQ para refinar a estratificação dos níveis de atividade física e consolidar um banco normativo mais robusto, bem como a inclusão da análise comparativa entre o membro dominante e não dominante, ao invés da análise somente referente a lateralidade, visando maior precisão clínica.

Embora os resultados se mostrem promissores, ressalta-se que ainda são dados preliminares, e que os valores normativos apresentados estão em processo de estabelecimento, não devendo ser interpretados como definitivos, reforçando a necessidade de expansão amostral para fortalecer a aplicabilidade clínica e aumentar a representatividade da população.

Assim, os resultados obtidos cumpriram o objetivo proposto, ao fornecer parâmetros iniciais e úteis para a caracterização da força muscular isométrica do quadríceps femoral; entretanto, sua validade estatística final ainda depende da consolidação de uma amostra maior e mais representativa.

Conclui-se, portanto, que a dinamometria manual é um método acessível, confiável e eficaz para a mensuração da força muscular isométrica do quadríceps femoral, configurando-se como uma ferramenta útil tanto para a prática clínica quanto para a pesquisa científica em fisioterapia.

## REFERÊNCIAS

- ARNOLD, Brent L.; PERRIN, David H.; HELLWIG, Evan V. The reliability of three isokinetic knee-extension angle-specific torques. **Journal of Athletic Training**, [s.l.], v. 28, n. 3, p. 227-230, 1993
- BISHOP, Chris; KEIJZER, Kevin L. de; TURNER, Anthony N.; BEATO, Marco. Measuring Interlimb Asymmetry for Strength and Power: a brief review of assessment methods, data analysis, current evidence, and practical recommendations. **Journal Of Strength & Conditioning Research**, [s.l.], v. 37, n. 3, p. 745-750, 24 jan. 2023. Ovid DOI: <http://dx.doi.org/10.1519/jsc.0000000000004384>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36695841/>. Acesso em: 17 out. 2025.
- CHAN, O. Y. A. et al. Comparison of quadriceps strength and handgrip strength in their association with health outcomes in older adults in primary care. **Age (Dordrecht)**, Dordrecht, [s.l.], v. 36, n. 5, p. 9714, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11357-014-9714-4>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11357-014-9714-4>. Acesso em: 14 abr. 2025.
- DEVAN, M. R. et al. A Prospective Study of Overuse Knee Injuries Among Female Athletes With Muscle Imbalances and Structural Abnormalities. **Journal of Athletic Training**, Dallas, v. 39, n. 3, p. 263–267, 2004. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC522150/>. Acesso em: 14 abr. 2025.
- DIAS, Raphael Mendes Ritti et al. Impacto de oito semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular de homens e mulheres. **Revista Brasileira de Medicina Esportiva**, [s.l.], v. 11, n. 4, p. 224-228, jul. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/wqYYFLtyc6jtTjmXhGYQGQL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 13 out. 2025.
- HUNTER, Sandra K. The Biological Basis of Sex Differences in Athletic Performance: Consensus Statement for the American College of Sports Medicine. **Translational Journal Of The Acsm**. [s.l.], p. 1-33. out. 2023. Disponível em: [https://journals.lww.com/acsm-j/fulltext/2023/10130/the\\_biological\\_basis\\_of\\_sex\\_differences\\_in.5.aspx](https://journals.lww.com/acsm-j/fulltext/2023/10130/the_biological_basis_of_sex_differences_in.5.aspx). Acesso em: 13 out. 2025.
- JACKSON, S. M. et al. Intrarater reliability of hand-held dynamometry in measuring lower extremity isometric strength using a portable stabilization device. **Musculoskeletal Science and Practice**, Oxford, v. 27, p. 137–141, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2016.12.010>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2468781216302032>. Acesso em: 14 abr. 2025.
- MENTIPLAY, B. F. et al. Assessment of Lower Limb Muscle Strength and Power Using Hand-Held and Fixed Dynamometry: A Reliability and Validity Study. **PLoS ONE**, San Francisco, [s.l.], v. 10, n. 10, e0140822, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140822>. Disponível em:

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0140822>. Acesso em: 14 abr. 2025.

MOCANU, George Danut *et al.* The Influence of Gender and the Specificity of Sports Activities on the Performance of Body Balance for Students of the Faculty of Physical Education and Sports. **International Journal Enviromental Research And Public Health**, [s.l.], p. 1-19. jun. 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35805329/>. Acesso em: 20 out. 2025.

MYER, G. D. *et al.* Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Criteria-Based Progression Through the Return-to-Sport Phase. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, Alexandria, v. 36, n. 6, p. 385–402, 2006. DOI: <https://doi.org/10.2519/jospt.2006.2222>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16776488/>. Acesso em: 14 abr. 2025.

ŠARABON, Nejc *et al.* Establishing Reference Values for Isometric Knee Extension and Flexion Strength. **Frontiers in Sports and Active Living**, Lausanne, v. 3, art. 672913, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.672913>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fspor.2021.672913/full>. Acesso em: 14 abr. 2025.

SINACORE, J. A. *et al.* Diagnostic accuracy of handheld dynamometry and 1-repetition-maximum tests for identifying meaningful quadriceps strength asymmetries. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, Alexandria, v. 47, n. 2, p. 97–107, 2017. DOI: <https://doi.org/10.2519/jospt.2017.7276>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28166431/>. Acesso em: 14 abr. 2025.

STAM, Hendrik Jan. **Dynamometry of the knee extensors: isometric and isokinetic testing in healthy subjects and patients**. 1990. 128 f. Tese (Doutorado em Medicina) – Erasmus University Rotterdam, Centro Médico Universitário de Roterdã, [S.l.], 1990. Disponível em: [https://repub.eur.nl/pub/50898/900103\\_Stam-Hendrik-Jan.pdf](https://repub.eur.nl/pub/50898/900103_Stam-Hendrik-Jan.pdf). Acesso em: 16 out. 2025.

VALLADARES NETO, José. *Boxplot: um recurso gráfico para a análise e interpretação de dados quantitativos*. **Revista Odontológica do Brasil Central**, [s.l.], v. 76, n. 26, p. 1–6, 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/aluno/Downloads/1132-Texto%20Principal-6472-2-10-20170512.pdf>. Acesso em: 17 out. 2025.

VAN MELICK, Nicky. How to determine leg dominance: The agreement between self-reported and observed performance in heal. **Journal Pone**, [s.l.], p. 1-9. 29 dez. 2017. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0189876>. Acesso em: 13 out. 2025.

VAN MELICK, Nicky; WEEGEN, Walter van Der; HORST, Nick van Der. Quadriceps and Hamstrings Strength Reference Values for Athletes With and Without Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Who Play Popular Pivoting Sports, Including Soccer, Basketball, and Handball: A Scoping Review. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [s.l.], p. 142-155. 28 fev. 2022. Disponível em: <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2022.10693>. Acesso em: 13 out. 2025.

WANG, Pu. Association between pre-season lower limb interlimb asymmetry and non-contact lower limb injuries in elite male volleyball players. **Scientific Reports**, [s.l.], v. 14481, n. 15, p. 1-13, abr. 2025. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-025-98158-x#citeas>. Acesso em: 16 out. 2025.

## APÊNDICE A – CARTA DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA

CLÍNICA DE  
FISIOTERAPIA

## CARTA DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA

Ribeirão Preto, 07 de abril de 2025.

ILMA. SRTA.

FT. ESP. CRISTIANE BERNADOCHI D'ORSI

Coordenadora da Clínica Escola de Fisioterapia do Centro Universitário Barão de Mauá

Venho, por meio desta, solicitar autorização para que os alunos **Ana Luiza Sawazaki de Souza Rezende, Ítalo Rodrigues da Silva e Nicole Pugliesi de Figueiredo**, regularmente matriculados no curso de graduação em Fisioterapia desta instituição de ensino, realizem uma pesquisa do tipo **quantitativa transversal** na Clínica Escola de Fisioterapia do Centro Universitário Barão de Mauá, em ambiente controlado, com equipamentos adequados e supervisão de profissionais capacitados.

A pesquisa consistirá na **realização de testes de dinamometria manual para mensuração da força muscular dos grupos quadríceps e isquiotibiais**, com participantes na faixa etária de 18 a 60 anos, distribuídos em três grupos distintos: atletas (praticantes regulares de esportes), ativos não atletas (pessoas fisicamente ativas, porém não atletas profissionais) e sedentários (indivíduos com baixo nível de atividade física). Cada grupo contará com 20 participantes, totalizando 60 indivíduos, selecionados por conveniência, de acordo com critérios de elegibilidade previamente definidos.

Serão incluídos participantes que praticam atividade física regularmente há pelo menos um ano e indivíduos sedentários que não praticam atividade física há, no mínimo, um ano. Será exigida a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Serão excluídos participantes com lesão recente, histórico de doenças musculoesqueléticas ou condições médicas nos últimos seis meses que possam interferir nos resultados da dinamometria.

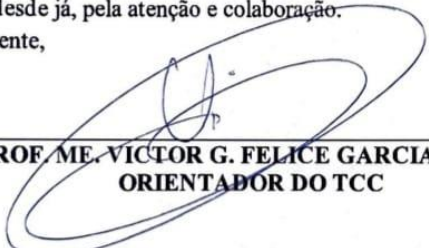
A coleta de dados será realizada com dinamômetro manual, instrumento que permite a medição objetiva e padronizada da força muscular. Cada participante realizará três medições para cada grupo muscular, sendo registrado o valor médio obtido. O dinamômetro será devidamente calibrado antes de cada sessão, e os participantes serão posicionados de forma confortável para garantir a precisão dos dados. A análise dos resultados será realizada por meio de tabelas normativas, utilizando intervalos interquartis para classificar os níveis de força muscular, com o objetivo de estabelecer valores de referência para os diferentes perfis de atividade física.

Solicito, portanto, a autorização para utilização do espaço físico da Clínica Escola de Fisioterapia desta instituição para a execução de todas as fases do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), intitulado:

**“ESTABELECIMENTO DE VALORES NORMATIVOS DE FORÇA MUSCULAR EM DIFERENTES PERFIS DE ATIVIDADE FÍSICA POR MEIO DA DINAMOMETRIA: UM ESTUDO TRANSVERSAL”,** que está sendo orientado por mim, Prof. Me. Victor L. Felice Garcia Neves.

Comprometemo-nos a agendar as coletas em horários que não interfiram no funcionamento normal da clínica. **Ressaltamos que a pesquisa somente será iniciada após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa e assinatura do TCLE pelos voluntários.** Declaramos estar cientes de todos os procedimentos éticos e técnicos envolvidos na coleta e no tratamento dos dados, que serão mantidos em absoluto sigilo, a fim de garantir a confidencialidade dos participantes.

Agradeço, desde já, pela atenção e colaboração.  
Atenciosamente,



**PROF. ME. VICTOR G. FELICE GARCIA NEVES**  
**ORIENTADOR DO TCC**

- Autorização para coleta -



**Cristiane Bernadochi D'Orsi**  
**CREFITO 7/131293-F**  
**Coordenadora da Clínica**  
**de Fisioterapia**

**FT. ESP. CRISTIANE BERNADOCHI D'ORSI**  
**COORDENADORA DA CLÍNICA ESCOLA DE FISIOTERAPIA DO CENTRO**  
**UNIVERSITÁRIO BARÃO DE MAUÁ**

## APÊNDICE B – TCLE

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Os procedimentos ético-legais propostos neste trabalho seguem as normas de pesquisa em saúde do Conselho Nacional de Saúde, conforme a Resolução CNS nº 466/12. Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa que contribuirá para a realização do nosso Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado: “Estabelecimento de valores normativos de força muscular em diferentes perfis de atividade física por meio da dinamometria: um estudo transversal.”

Nesta pesquisa, buscamos verificar se diferentes perfis de atividade física influenciam os níveis de força muscular mensurados por meio da dinamometria manual. Dinamometria é o nome dado ao procedimento que mede, de forma segura e objetiva, a força que os músculos conseguem exercer. Essa medição é feita com o uso de um aparelho simples chamado dinamômetro manual, que permite avaliar, com precisão, a força gerada pelos músculos durante um esforço.

Os métodos utilizados não possuem caráter invasivo, o que reduz consideravelmente os riscos à sua saúde. Os resultados poderão trazer benefícios, pois permitirão estabelecer valores de referência para diferentes populações, auxiliando no raciocínio clínico e funcional em avaliações musculares.

Você contribuirá com esta pesquisa participando de uma avaliação realizada por meio de testes com dinamômetro manual. A pesquisa será realizada na clínica-escola de Fisioterapia do Centro Universitário Barão de Mauá, em Ribeirão Preto – SP, em ambiente controlado, com profissionais capacitados. Os participantes serão indivíduos entre 18 e 60 anos, divididos em dois grupos: praticantes e não praticantes de atividades físicas. A amostra será composta por 60 participantes (20 por grupo), selecionados por conveniência. Os critérios de inclusão incluem a prática regular de atividade física há pelo menos um ano ou o sedentarismo há no mínimo um ano, além da assinatura deste termo. Serão excluídos indivíduos com lesão recente, histórico de doenças musculoesqueléticas ou condições médicas nos últimos seis meses que possam interferir nos resultados da avaliação ou representar riscos à própria saúde durante a realização dos testes.

Durante a avaliação, dois grupos musculares das suas pernas serão testados: a parte da frente da coxa (chamada quadríceps) e a parte de trás (chamada isquiotibiais). Cada teste será feito três vezes, e vamos anotar a média dos resultados. O procedimento consiste em posicionar você de forma confortável, sentado(a) ou deitado(a), dependendo do músculo a ser avaliado. O dinamômetro será ajustado antes de cada teste para garantir que esteja funcionando corretamente. Em seguida, um fisioterapeuta vai pedir que você empurre ou puxe contra o aparelho com força, e ele registrará o valor máximo de força que você conseguir alcançar.

Os dados coletados serão analisados com o objetivo de estabelecer valores de referência para diferentes perfis de atividade física. Esses dados poderão ser apresentados publicamente em forma de trabalhos acadêmicos, artigos científicos ou apresentações em eventos da área da saúde, sempre de forma anônima, preservando completamente a identidade dos participantes. A sua identidade será mantida em sigilo e os dados serão armazenados com segurança, de modo codificado e anônimo, respeitando a sua privacidade em todas as etapas da pesquisa.

O resultado final da pesquisa poderá ser disponibilizado a você, caso deseje. Basta solicitar ao pesquisador responsável ao final do estudo. Além disso, será entregue a você uma via impressa deste termo de consentimento, assinada pelo pesquisador responsável, para seus registros pessoais.

Declaramos que esta pesquisa apresenta riscos mínimos, como possíveis desconfortos musculares durante a aplicação dos testes. Caso o(a) participante sinta dor ou desconforto, o teste poderá ser imediatamente interrompido. Essa interrupção, por si só, costuma ser suficiente para resolver a situação. No entanto, se necessário, será oferecido atendimento fisioterapêutico ou orientação para busca de cuidados médicos, conforme o caso e a avaliação dos profissionais responsáveis.

Caso a pesquisa seja encerrada antes do previsto, todos os participantes serão devidamente informados e não sofrerão nenhum prejuízo. Esta pesquisa não envolve custos nem deslocamentos, portanto, não haverá necessidade de ressarcimento de despesas. Sua participação é totalmente voluntária. Você pode se recusar a participar ou desistir a qualquer momento, sem que isso gere qualquer tipo de prejuízo, punição ou constrangimento. Caso ocorra algum dano à sua saúde relacionado à pesquisa, você terá direito à assistência integral e gratuita, e poderá também buscar indenização pelos danos sofridos.

#### **Declaração formal do participante:**

Eu, \_\_\_\_\_, R.G. \_\_\_\_\_, pelo presente consentimento, declaro que fui informado(a), de forma clara e detalhada, sobre o objetivo, a justificativa, os procedimentos aos quais serei submetido(a), bem como os benefícios e riscos do presente projeto de pesquisa intitulado: “Estabelecimento de valores normativos de força muscular em diferentes perfis de atividade física por meio da dinamometria: um estudo transversal”. Declaro também estar ciente de que meus dados pessoais serão protegidos durante a divulgação dos resultados, de acordo com os preceitos éticos e legais.

Estou consciente de que não receberei qualquer pagamento para participar desta pesquisa, nem vantagens diretas, exceto pelo fato de que os resultados poderão contribuir para melhor compreensão sobre minha situação física atual.

#### **Fui igualmente informado(a):**

1. Do direito de receber resposta a qualquer pergunta ou dúvida sobre esta pesquisa, seus benefícios ou demais aspectos relacionados;
2. Do direito de não ser identificado(a) e de ter minha privacidade preservada;
3. Da liberdade de retirar meu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem que isso me traga qualquer prejuízo;
4. Da garantia de que não terei nenhuma despesa decorrente da participação nesta pesquisa;

5. De que receberei uma via impressa deste termo de consentimento, assinada pelo pesquisador responsável, para meus registros pessoais.

Para dúvidas, reclamações ou qualquer outra necessidade, você poderá entrar em contato diretamente com o pesquisador responsável, Prof. Me. Victor Guilherme Luvizaro Felice Garcia Neves, pelo e-mail [victor.garcia@baraodemaua.br](mailto:victor.garcia@baraodemaua.br), pelo telefone (16) 3968-8880, ou presencialmente no endereço Rua Iguape, 48 – Jardim Paulista – Ribeirão Preto/SP – CEP 14090-092.

Também é possível contatar o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro Universitário Barão de Mauá, localizado na Rua Ramos de Azevedo, nº 423 – Jardim Paulista – Ribeirão Preto/SP – CEP 14.090-180. O CEP é o órgão responsável por avaliar e acompanhar os aspectos éticos de pesquisas envolvendo seres humanos, garantindo que os direitos, segurança e bem-estar dos participantes sejam sempre respeitados. O atendimento ocorre às segundas e sextas-feiras das 14h às 17h, e de terça a quinta-feira das 7h30 às 13h. Telefone: (16) 3603-6624. E-mail: [cepbm@baraodemaua.br](mailto:cepbm@baraodemaua.br).

É importante ressaltar que você pode desistir da participação a qualquer momento e solicitar a retirada de todos os seus dados do banco de dados da pesquisa. Por fim, é de nossa responsabilidade a indenização por quaisquer danos causados ao(à) senhor(a). Declaro que tenho conhecimento dos direitos acima citados, descritos, e consinto em participar da avaliação elaborada pelos pesquisadores que subscrevem este termo de consentimento.

Ribeirão Preto, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2025.

Prof. Me. Victor G. L. F. Garcia Neves

Pesquisador responsável

Participante:

( ) Concordo em participar.

## APÊNDICE C – PROTOCOLO E FICHA DE AVALIAÇÃO



### PROTOCOLO E FICHA DE AVALIAÇÃO

#### TESTE DE DINAMOMETRIA ISOMÉTRICA MANUAL

#### PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO PADRONIZADO

**a) Procedimentos de Chegada do Participante:**

- Recepção e acolhimento inicial.
- Confirmação de identidade do participante.
- Entrega do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o qual deve ser lido pelo próprio participante, com espaço para esclarecimento de dúvidas antes da assinatura.
- Realização de uma segunda verificação dos critérios de exclusão, mesmo que já tenham sido avaliados durante o recrutamento inicial.

**b) Aquecimento:**

- Bicicleta ergométrica por 10 minutos (intensidade leve a moderada - ritmo de 40 a 70 RPM), visando ativação muscular e prevenção de lesões.

**c) Explicação Padronizada do Teste:**

- Explicação sobre o teste de força muscular isométrica máxima, utilizando um dinamômetro portátil Lafayette Manual Muscle Testing System com fixação externa.
- Determinação do membro dominante por autorrelato: "Com qual perna você chutaria uma bola?" (Van Melick et al., 2017). Obs: a avaliação será iniciada pelo membro dominante.
- Orientar o participante a realizar três contrações submáximas com intensidades subjetivas crescentes: 50%, 75% e 100%, durante cada repetição.
- Informar sobre a realização de três contrações isométricas máximas de 5 segundos cada, para o grupo muscular quadríceps, em ambos os lados (direito e esquerdo).
- Instruir quanto ao tempo de intervalo de 60 segundos entre repetições do mesmo lado, a fim de evitar fadiga muscular e assegurar melhores condições de comparação entre os testes.

- Uma orientação prática será realizada para cada grupo muscular, com o objetivo de garantir que o participante compreenda o movimento, a posição e os comandos necessários.
- Todos os testes serão aplicados pelo mesmo avaliador, previamente designado conforme o grupo de participantes, garantindo a padronização metodológica e eliminando qualquer possibilidade de variabilidade interexaminador.

**d) Comandos Verbais e Sensoriais Padronizados:**

- O início e o final de cada teste serão marcados por um sinal sonoro (beep) emitido pelo aparelho, sincronizando a aplicação e o tempo de contração.
- Comando padronizado:  
Início: "Prepare-se, pronto, vai... força!"  
Durante o esforço: "Vamos lá! Força, força, força!"  
Ao final: "Relaxe!"
- Durante os 5 segundos de contração isométrica máxima, será fornecido incentivo verbal constante para estimular o esforço máximo do participante.

**e) Posicionamento e Estabilização de Forma Padronizada:**

**Teste para extensores de joelho (quadríceps):**

- Participante sentado em uma maca adaptada com encosto, com o quadril entre 80° e 90° de flexão, o joelho em 60° de flexão (verificado com goniômetro), e os membros inferiores posicionados de forma suspensa, sem contato com o solo.
- Estabilização corporal com cintos fixados no tronco, quadril e tornozelo (neste último, no local da fixação do dinamômetro).
- Participante com os membros superiores cruzados à altura do esterno, a fim de promover estabilidade postural e evitar compensações.
- Dinamômetro posicionado 2 cm acima do maléolo medial, na face anterior da perna, e fixado à base da maca com um cinto inelástico, garantindo resistência estável durante o teste.

**Justificativa do ângulo (60° de flexão do joelho):**

- Otimiza a ativação do quadríceps.
- Reduz risco de insuficiência muscular e sobrecarga articular.
- Garante maior confiabilidade e comparabilidade com estudos prévios (Sinacore et al., 2017).

**Avaliador:**

- Posicionado lateralmente ao participante, responsável por ajustar o equipamento e garantir a aplicação correta do teste, sem variações entre os ciclos.
- Não aplica força oposta, apenas assegura o correto posicionamento.

**f) Término da Aplicação do Teste:**

- Remover os cintos e o equipamento com cuidado, assegurando o conforto do participante.
- Verificar com o participante se houve algum desconforto, dor ou dificuldade durante o teste.
- Agradecer a participação e liberar o voluntário com orientações para evitar esforços físicos imediatos, caso tenha ocorrido fadiga muscular.
- Registrar os resultados em quilograma-força (Kgf) na ficha de avaliação, garantindo a segurança e integridade dos dados. Considera-se para análise o maior valor de pico entre as três tentativas.
- Atualizar o banco de dados digital (Google Forms) com os valores de força de cada segmento muscular avaliado.

**Objetivo da padronização:**

- Maximizar a confiabilidade intra e interavaliador.
- Minimizar interferências externas e aumentar a validade clínica e científica do teste.



## FICHA DE AVALIAÇÃO DO PARTICIPANTE

### 1) Identificação do Participante:

- Nome Completo: \_\_\_\_\_
- Idade \_\_\_\_\_ anos.
- Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino.
- Peso: \_\_\_\_\_ kg. Altura: \_\_\_\_\_ cm.
- Código do Participante: \_\_\_\_\_

### 2) Critérios de Exclusão (marcar “sim” ou “não” para cada item):

- Alguma lesão no joelho ou quadril nos últimos 6 meses? ( ) Sim ( ) Não
- Dor muscular ou articular no momento do teste? ( ) Sim ( ) Não
- Diagnóstico prévio ou atual de doença cardiovascular, ou outra condição clínica em acompanhamento médico? ( ) Sim ( ) Não

### 3) Nível de Atividade Física do Participante:

Este item tem como objetivo classificar o participante quanto a prática de atividade física regular, permitindo identificar perfis distintos (sedentários, não atleta ou atleta recreacional), conforme o protocolo de análise.

#### Classificação do Nível de Atividade Física – De acordo com o IPAQ.

A classificação do nível de atividade física do participante será realizada com base nas diretrizes do questionário IPAQ (International Physical Activity Questionnaire), que considera a frequência, duração e intensidade das atividades realizadas nos últimos 7 dias.

**Responder ao questionário IPAQ e às perguntas a seguir para análise do nível de atividade física:**

## ANEXO A – QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA

Edited by Foxit PDF Editor

Copyright (c) by Foxit Corporation, 2003 - 2011

For Evaluation Only.



### QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – VERSÃO CURTA -

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Idade : \_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

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

Para responder as questões lembre que:

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

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

**1a** Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias \_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**1b** Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

horas: \_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_

**2a.** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar

Edited by Foxit PDF Editor

Copyright (c) by Foxit Corporation, 2003 - 201  
For Evaluation Only.

**moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NAO INCLUA CAMINHADA**)

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**2b.** Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia?**

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**3a** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**3b** Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia?**

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

**4a.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana?**  
\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

**4b.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um **dia de final de semana?**  
\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

- Pratica atividade física regularmente? ( ) Sim ( ) Não

Se **SIM**, responder abaixo:

- a) Tipo de atividade praticada: \_\_\_\_\_
- b) Frequência semanal (n de dias por semana): \_\_\_\_\_
- c) Duração média de cada sessão (em minutos): \_\_\_\_\_
- d) Há quanto tempo pratica essa atividade: \_\_\_\_\_
- e) Intensidade da atividade:  
( ) Leve ( ) Moderada ( ) Intensa

**Observações adicionais (ex: variação de modalidades, etc):**

---



---

#### **4) Registro dos resultados – Dinamometria isométrica manual:**

- a) Membro dominante:  
( ) Direito ( ) Esquerdo
- b) Força registrada em quilograma-força (Kgf), sendo considerado para a análise o maior valor de pico entre as três tentativas, em cada membro.

| <b>Grupo Muscular</b> | <b>Lado</b> | <b>Repetição 1</b> | <b>Repetição 2</b> | <b>Repetição 3</b> |
|-----------------------|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Quadríceps            | Direito     |                    |                    |                    |
| Quadríceps            | Esquerdo    |                    |                    |                    |

## ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

CENTRO UNIVERSITÁRIO  
BARÃO DE MAUÁ



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** ESTABELECIMENTO DE VALORES NORMATIVOS DE FORÇA MUSCULAR EM DIFERENTES PERFS DE ATIVIDADE FÍSICA POR MEIO DA DINAMOMETRIA: UM ESTUDO TRANSVERSAL.

**Pesquisador:** Victor Felice

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 87952525.7.0000.5378

**Instituição Proponente:** ORGANIZACAO EDUCACIONAL BARAO DE MAUA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 7.620.858

#### Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos :Apresentação do Projeto, Objetivo da Pesquisa e Avaliação dos Riscos e Benefícios foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa (PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_2539482.pdf, de 16/05/25).

#### Introdução:

A avaliação da força muscular dos membros inferiores é um elemento fundamental na prática fisioterapêutica, desempenhando um papel crucial na determinação do diagnóstico cinético-funcional, na elaboração do plano de tratamento fisioterapêutico, na avaliação da evolução clínica e na definição de critérios para alta dos pacientes em reabilitação de lesões musculoesqueléticas nos membros inferiores, conforme enfatizado por Myer et al. (2006). Na prática esportiva, a diminuição da força muscular dos membros inferiores pode levar a limitações funcionais significativas, comprometendo o desempenho atlético e aumentando o risco de lesões, conforme demonstrado por Devan et al. (2004). Estudos indicam que a redução da força muscular está associada a uma menor capacidade funcional, afetando negativamente a execução de atividades físicas e esportivas. Além disso, o desequilíbrio entre os músculos quadríceps e isquiotibiais é um fator de risco importante para lesões musculoesqueléticas. Uma razão isquiotibiais/quadríceps (I/Q) abaixo dos valores normativos

**Endereço:** RAMOS DE AZEVEDO

**Bairro:** JARDIM PAULISTA

**CEP:** 14.090-180

**UF:** SP

**Município:** RIBEIRAO PRETO

**Telefone:** (16)3603-6600

**Fax:** (16)3618-6102

**E-mail:** cepbm@baraodemaua.br

## CENTRO UNIVERSITÁRIO BARÃO DE MAUÁ



Continuação do Parecer: 7.620.858

pode predispor atletas a lesões, especialmente no joelho, como observado por Taketomi et al. (2024). Evidências indicam que os músculos quadríceps e isquiotibiais têm sido o foco principal das investigações relacionadas à qualidade de vida, dada sua importância funcional para a locomoção, estabilidade e desempenho físico, conforme demonstrado por Chan et al. (2014) e Sinacore et al. (2017). Dentre os métodos disponíveis para mensuração da força muscular, a dinamometria manual destaca-se como uma ferramenta amplamente utilizada, sobretudo em contextos clínicos e de pesquisa, por sua praticidade, baixo custo e portabilidade. Esse método consiste na utilização de dinamômetros manuais portáteis para quantificar a força exercida pelo paciente no ponto de aplicação da resistência, permitindo uma avaliação objetiva e padronizada (Mentiplay et al., 2015; Jackson et al., 2017). Embora valores de referência para força muscular existam na literatura, sua aplicabilidade clínica ainda é limitada devido à falta de padronização entre os estudos, que frequentemente utilizam unidades de medida diferentes. Esse cenário se agrava diante da escassez de valores normativos específicos para diferentes perfis populacionais, como atletas, indivíduos ativos não atletas e sedentários (Šarabon et al., 2021). A ausência desses parâmetros dificulta a interpretação dos resultados, podendo comprometer a precisão da avaliação fisioterapêutica e influenciar negativamente a tomada de decisões clínicas. Além disso, essa lacuna na padronização limita o acesso a informações confiáveis e sistematizadas por parte de profissionais da prática clínica e estudantes de cursos superiores, dificultando tanto a aplicação prática quanto o processo formativo e o desenvolvimento do raciocínio clínico baseado em evidências. No contexto acadêmico e assistencial da clínica-escola do Centro Universitário Barão de Mauá, essa lacuna se torna ainda mais evidente. Atualmente, não existe um banco de dados que possibilite a comparação dos valores de força muscular obtidos em avaliações clínicas com valores normativos representativos da população brasileira, contemplando tanto indivíduos atletas quanto praticantes de atividade física e pessoas sedentárias, o que impacta diretamente a prática clínica. Dessa forma, torna-se evidente a necessidade de estabelecer parâmetros que possibilitem uma classificação mais precisa dos níveis de força muscular em diferentes perfis populacionais, favorecendo a definição de estratégias de intervenção mais eficazes. Além disso, ao gerar valores confiáveis e aplicáveis à realidade local, esta pesquisa poderá contribuir com futuras investigações na área da fisioterapia esportiva e ortopédica, além de fomentar o aprimoramento das estratégias de prevenção e reabilitação tanto no âmbito clínico quanto no acadêmico.

|                                   |                                  |                                     |
|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Endereço:</b> RAMOS DE AZEVEDO |                                  |                                     |
| <b>Bairro:</b> JARDIM PAULISTA    |                                  | <b>CEP:</b> 14.090-180              |
| <b>UF:</b> SP                     | <b>Município:</b> RIBEIRAO PRETO |                                     |
| <b>Telefone:</b> (16)3603-6600    | <b>Fax:</b> (16)3618-6102        | <b>E-mail:</b> cepbm@baraodemaua.br |

## CENTRO UNIVERSITÁRIO BARÃO DE MAUÁ



Continuação do Parecer: 7.620.858

### Hipótese:

Indivíduos com diferentes níveis de atividade física (atletas, ativos não atletas e sedentários) apresentam diferenças significativas nos valores de força muscular isométrica dos músculos quadríceps e isquiotibiais, mensurados por meio da dinamometria manual. Além disso, espera-se que os níveis de força muscular se correlacionem com variáveis demográficas como idade, peso e estatura.

### Metodologia Proposta:

#### Tipo de estudo

Trata-se de um estudo quantitativo, de delineamento transversal.

#### Local

A coleta de dados será realizada na Clínica-Escola de Fisioterapia do Centro Universitário Barão de Mauá, localizada na cidade de Ribeirão Preto, SP com a devida anuência para coleta (APÊNDICE A). O ambiente é controlado, equipado com os materiais necessários e conta com profissionais capacitados para a condução da avaliação por dinamometria manual.

#### Participantes da pesquisa e amostragem

Serão recrutados voluntários da comunidade com idade entre 18 e 60 anos, classificados em três grupos conforme o nível de atividade física:

Atletas: indivíduos que praticam atividades esportivas de forma sistemática e regular;

Indivíduos ativos não atletas: pessoas que realizam atividade física de forma moderada, porém sem vínculo com práticas esportivas organizadas;

Sedentários: indivíduos com baixa frequência ou ausência de atividade física regular no último ano.

O recrutamento será realizado através das redes sociais e com auxílio de órgãos acadêmicos e do esporte assim como profissionais independentes.

A amostra será composta por 60 participantes, 20 de cada grupo, selecionados por conveniência. O recrutamento será realizado por meio de convite direto e divulgação em meios institucionais. Todos os voluntários serão avaliados presencialmente na Clínica-Escola após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B).

**Endereço:** RAMOS DE AZEVEDO

**Bairro:** JARDIM PAULISTA

**CEP:** 14.090-180

**UF:** SP

**Município:** RIBEIRÃO PRETO

**Telefone:** (16)3603-6600

**Fax:** (16)3618-6102

**E-mail:** cepbm@baraodemaua.br

## CENTRO UNIVERSITÁRIO BARÃO DE MAUÁ



Continuação do Parecer: 7.620.858

### Critérios de inclusão:

- Ter entre 18 e 60 anos de idade;
- Praticar atividade física regularmente há pelo menos 12 meses (para os grupos de atletas e ativos não atletas) ou não praticar qualquer atividade física regular há pelo menos 12 meses (para o grupo sedentário);
- Concordar com os procedimentos do estudo e assinar o TCLE.

### Critérios de exclusão:

- Histórico de lesões recentes nas articulações dos membros inferiores;
- Presença de doenças musculoesqueléticas crônicas;
- Condições médicas nos últimos seis meses que possam interferir nos resultados da avaliação por dinamometria ou representar riscos à saúde do participante durante o teste.

### Materiais e procedimentos

A força muscular será mensurada utilizando um dinamômetro manual portátil, instrumento validado para a avaliação da força isométrica de grupos musculares, reconhecido por sua praticidade, portabilidade e custo acessível (Mentiplay et al., 2015; Jackson et al., 2017). O equipamento será calibrado antes de cada sessão para garantir a acurácia dos dados.

Serão avaliados dois grupos musculares dos membros inferiores:

- Quadríceps femoral (extensor do joelho);
- Isquiotibiais (flexores do joelho).

### Procedimento de avaliação:

O participante será posicionado confortavelmente em decúbito ou sentado, conforme o grupo muscular avaliado, respeitando protocolos padronizados de estabilização corporal;

A resistência isométrica será aplicada por meio de um cinto de estabilização acoplado ao dinamômetro, fixado em estrutura estável, garantindo padronização da força gerada contra o dispositivo;

Serão realizadas três medições consecutivas para cada grupo muscular, com intervalo de descanso adequado entre elas.

Todos os testes serão conduzidos por avaliadores previamente treinados, com supervisão técnica.

**Endereço:** RAMOS DE AZEVEDO

**Bairro:** JARDIM PAULISTA

**CEP:** 14.090-180

**UF:** SP

**Município:** RIBEIRAO PRETO

**Telefone:** (16)3603-6600

**Fax:** (16)3618-6102

**E-mail:** cepbm@baraodemaua.br

## CENTRO UNIVERSITÁRIO BARÃO DE MAUÁ



Continuação do Parecer: 7.620.858

### Análise de dados

Os dados serão tabulados em planilhas do software Microsoft Excel® e posteriormente processados em software estatístico adequado. As variáveis contínuas (força muscular, idade, peso, estatura) serão descritas por meio de média, mediana, desvio padrão, e intervalo de confiança de 95% (IC95%).

Com o objetivo de estabelecer valores de referência para os diferentes grupos populacionais, os resultados serão organizados em faixas descritivas de desempenho. Serão utilizados percentis (como o 10º, 25º e 75º) para caracterização de níveis de força, conforme adotado em estudos de referência como Šarabon et al. (2021). A normalidade dos dados será verificada com o teste de Shapiro-Wilk.

### Objetivo da Pesquisa:

#### Objetivo Primário:

O presente estudo tem como objetivo principal estabelecer protocolos de aplicação bem como valores normativos de força muscular para os músculos quadríceps e isquiotibiais, por meio da dinamometria manual, utilizando como base indivíduos de diferentes perfis populacionais. Esses valores servirão como referência para comparações em contextos clínicos e funcionais.

#### Objetivo Secundário:

Como objetivo secundário, o estudo busca comparar o desempenho de força muscular entre indivíduos fisicamente ativos, não ativos e sedentários, bem como verificar a existência de possíveis correlações entre os níveis de força e as variáveis idade, peso e estatura dos participantes.

### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

#### Riscos:

Esta pesquisa apresenta riscos mínimos, como possíveis desconfortos musculares durante a aplicação dos testes. Caso o(a) participante sinta dor ou desconforto, o teste poderá ser imediatamente interrompido. Essa interrupção, por si só, costuma ser suficiente para resolver a situação. No entanto, se necessário, será oferecido atendimento fisioterapêutico ou orientação para busca de cuidados médicos, conforme o caso e a avaliação dos profissionais responsáveis.

#### Benefícios:

Os resultados poderão trazer benefícios, pois permitirão estabelecer valores de referência para

**Endereço:** RAMOS DE AZEVEDO

**Bairro:** JARDIM PAULISTA

**CEP:** 14.090-180

**UF:** SP

**Município:** RIBEIRAO PRETO

**Telefone:** (16)3603-6600

**Fax:** (16)3618-6102

**E-mail:** cepbm@baraodemaua.br

## CENTRO UNIVERSITÁRIO BARÃO DE MAUÁ



Continuação do Parecer: 7.620.858

diferentes populações, auxiliando no raciocínio clínico e funcional em avaliações musculares.

### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O pesquisador atendeu as solicitações de pendência esclarecendo as dúvidas.

### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Nenhum comentário.

### **Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O CEPBM agradece o seu envio de projeto para nossa apreciação e o esclarecimento de pendências.

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa, de acordo com as atribuições definidas nas Resoluções CNS nº 466 de 2012, 510 de 2016 e na Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação deste projeto de pesquisa.

### **Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

| Tipo Documento                                            | Arquivo                                       | Postagem               | Autor         | Situação |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------|---------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto                            | PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_2539482.pdf | 16/05/2025<br>11:48:42 |               | Aceito   |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador                 | TCC_Correcao.docx                             | 16/05/2025<br>11:48:26 | Victor Felice | Aceito   |
| Outros                                                    | Carta_parecerista.docx                        | 16/05/2025<br>11:44:55 | Victor Felice | Aceito   |
| Cronograma                                                | Cronograma_corrigido.pdf                      | 16/05/2025<br>11:30:13 | Victor Felice | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLEFINAL.docx                                | 17/04/2025<br>06:05:52 | Victor Felice | Aceito   |
| Outros                                                    | TERMODERESPONSAB.pdf                          | 15/04/2025<br>18:32:20 | Victor Felice | Aceito   |
| Declaração de Pesquisadores                               | TERMODECOMPROMISSO.pdf                        | 15/04/2025<br>18:30:57 | Victor Felice | Aceito   |
| Folha de Rosto                                            | FOLHADEROSTOASSINADA.pdf                      | 15/04/2025<br>18:30:02 | Victor Felice | Aceito   |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador                 | PROJETOCOMPLETO.docx                          | 14/04/2025<br>21:32:01 | Victor Felice | Aceito   |
| Orçamento                                                 | ORCAMENTO.pdf                                 | 14/04/2025             | Victor Felice | Aceito   |

**Endereço:** RAMOS DE AZEVEDO

**Bairro:** JARDIM PAULISTA

**CEP:** 14.090-180

**UF:** SP

**Município:** RIBEIRAO PRETO

**Telefone:** (16)3603-6600

**Fax:** (16)3618-6102

**E-mail:** cepbm@baraodemaua.br

**CENTRO UNIVERSITÁRIO  
BARÃO DE MAUÁ**



Continuação do Parecer: 7.620.858

|                                                           |                       |                        |               |        |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|---------------|--------|
| Orçamento                                                 | ORCAMENTO.pdf         | 21:31:19               | Victor Felice | Aceito |
| Cronograma                                                | Cronograma.pdf        | 14/04/2025<br>21:31:08 | Victor Felice | Aceito |
| Declaração de concordância                                | AUTORIZACAOCOLETA.pdf | 14/04/2025<br>21:27:44 | Victor Felice | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE.docx             | 14/04/2025<br>21:24:56 | Victor Felice | Aceito |

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RIBEIRAO PRETO, 05 de Junho de 2025

---

**Assinado por:  
Cristina Endo  
(Coordenador(a))**

**Endereço:** RAMOS DE AZEVEDO

**Bairro:** JARDIM PAULISTA

**CEP:** 14.090-180

**UF:** SP

**Município:** RIBEIRAO PRETO

**Telefone:** (16)3603-6600

**Fax:** (16)3618-6102

**E-mail:** cepbm@baraodemaua.br