

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

**Ana Caroline de Brum Schneider**

Hipoalgesia induzida pelo exercício de elevação lateral de membros superiores: um estudo de  
confiabilidade teste-reteste

São Carlos, SP

2026

Ana Caroline de Brum Schneider

Hipoalgesia induzida pelo exercício de elevação lateral de membros superiores: um estudo de confiabilidade teste-reteste

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia para obtenção do título de Mestre em Fisioterapia vinculado ao Programa de Pós-graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos. Área de concentração: Fisioterapia e Desempenho Funcional. Linha de Pesquisa: Instrumentação e Recursos Fisioterapêuticos relacionados ao Adulto e Saúde do Trabalhador.

Este trabalho se trata de versão corrigida, e a versão original se encontra disponível junto ao PPGFt.

Orientação: Prof. Dr. Luiz Fernando Approbato Selistre.

Colaboração: Abigail Wilson Anderson.

Financiamento: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Brasil. Processo nº 2024/09659-0.

São Carlos

2026

Schneider, Ana Caroline de Brum

Hipoalgesia induzida pelo exercício de elevação lateral de membros superiores: um estudo de confiabilidade teste-reteste / Ana Caroline de Brum Schneider -- 2026. 75f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos

Orientador (a): Luiz Fernando Approbato Selistre

Banca Examinadora: Melina Nevoeiro Haik Guilherme, Almir Vieira Dibai Filho

Bibliografia

1. Estudo de confiabilidade. 2. Fisioterapia. 3. Dor. I. Schneider, Ana Caroline de Brum. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Arildo Martins - CRB/8 7180

# UFSCar

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia

---

## Folha de Aprovação

---

Defesa de Dissertação Mestrado da candidata Ana Caroline de Brum Schneider, realizada em 27/02/2026.

### Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Luiz Fernando Approbato ~~Seliste~~ (UFSCar)

Profa. Dra. Melina Neveiro ~~Haik~~ Guilherme (UFSCar)

Prof. Dr. Almir Vieira ~~Dibai~~ Filho (UFMA)

Dedico este trabalho aos meus pais, pelo amor e apoio incondicional; à minha dinda, pela presença constante e apoio essencial; ao meu orientador, pela paciência e pelos conselhos valiosos e sinceros; e aos meus amigos, pelo incentivo ao longo de toda esta jornada.

## AGRADECIMENTO

Quero agradecer a todos que me mostraram o caminho para a viagem com destino ao mestrado. No início dessa jornada, contei com o apoio de familiares e amigos, e assim consegui mudar a rota da minha vida e alinhá-la aos meus valores. Durante o percurso, há momentos em que a estrada é sinuosa e difícil de prosseguir, mas os encontros que surgem tornam a viagem mais tranquila. Eu sempre tive sorte e encontrei pessoas que me acolheram e foram suporte para continuar. Encheram minha mochila com diversos ensinamentos e mostraram que a estrada já precisa valer a pena. Afinal, o destino, além de incerto, é apenas um ponto. O que vivemos até chegar a ele é o que realmente importa.

O primeiro agradecimento é para minha mãe **Aurea Maria Lemos de Brum**, minha melhor amiga e maior referência de mulher independente. Dentre vários ensinamentos, nessa viagem, a persistência e dedicação foram fundamentais. Se hoje escuto e até me percebo como corajosa, é porque aprendi com você, a enfrentar as situações da vida e experienciar o mundo, mesmo sentindo medo. Você é inspiração, sempre disposta a ouvir e com serenidade aconselhar. Obrigada por sempre acreditar em mim, pelo amor incondicional, por todas as rezas e conselhos e por fazer de tudo para me proporcionar a melhor educação.

Agradeço ao meu pai, **Mário Jair Schneider**, por todo esforço para me proporcionar muitas coisas que ele mesmo não teve e por evitar que eu passasse por situações pelas quais ele passou. Quando entendi sua história, percebi que o ponto de partida da minha viagem é um privilégio gigantesco. Você sempre me mostrou que humildade e lealdade são valores que eu não me arrependeria de levar na mochila, e que são a base para a construção dos laços na viagem.

Agradeço à minha psicóloga, **Monique Mioralli**, que me ensina sobre inteligência emocional, ajuda a ampliar a consciência sobre meus comportamentos, estimula a reflexão e o pensamento crítico. Mostrou-me que a aceitação é o guia para viver o presente e que a ação nos conduz ao futuro que desejamos. Obrigada por me auxiliar no processo de reencontrar meus valores e, assim, mudar o destino da viagem.

Agradeço à minha dinda, **Lêda Lucilane Lemos de Brum Ramborger**, por sempre me incentivar, desde pequena, a ler e estudar. Você é minha segunda mãe e minha primeira referência de professora. Agradeço por todo o carinho, cuidado, apoio emocional e financeiro,

sem isso, não seria possível iniciar a viagem do mestrado. Também agradeço ao meu dindo **Mário Müller Ramborger** por todo apoio e carinho.

Agradeço à minha melhor amiga **Marluci Castagna Feltrin** por ter me apresentado a São Carlos e a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), por ser meu ombro amigo, por todo apoio e acolhimento em todas as dificuldades que surgiram durante a viagem. Pelos conselhos para vivenciar o caminho acadêmico e presença em todos os outros aspectos da vida. Você é referência de amiga, professora e comunicadora. Viajamos juntas há dez anos e espero que nossa parceria siga por muito mais.

Agradeço ao professor doutor **Luiz Fernando Approbato Selistre**, pelo acolhimento, por todo tempo dedicado à minha orientação, pela paciência, cuidado, honestidade, piadas e também pelas críticas construtivas. Tudo isso está guardado na mochila que carrego nessa viagem. Obrigada por sempre me orientar a seguir o caminho que me faça feliz e seja valoroso, e por incentivar a criação e a expressão do meu pensamento crítico. És inspiração.

Agradeço o acolhimento de todos os membros do **Núcleo de Pesquisa em Musculoesquelética (NuPeM)** e **Laboratório de Análise da Função Articular (LAFAr)**, que tive o privilégio de conhecer. Em especial, ao NuPeM, laboratório que faço parte, onde tive a sorte de estar junto a uma equipe acolhedora, disposta a trabalhar em conjunto e sempre em busca de evolução, sem espaço para competição. Tornaram a viagem mais divertida, repleta de trocas e aprendizados. Os medos e receios de quem ainda não conhecia essa estrada foram desaparecendo com o tempo e com as vivências compartilhadas com essa equipe.

Agradeço à **Rebecca Bianca Ramalho** por ter me acolhido antes mesmo de eu me mudar para São Carlos, por me apresentar ao mundo das propriedades de medidas e por ser meu apoio em momentos de choro. Sou grata por me mostrar que ensinar pode ser divertido e fora do padrão. Também agradeço por toda a disposição em me ajudar nas apresentações em inglês, pelas nossas horas de estudo sobre análises estatísticas e pela orientação no meu primeiro resumo enviado para congresso.

Agradeço à **Giovanna Laura Neves Antonio Gaban**, que tem sido uma das minhas maiores referências como pesquisadora, professora, orientadora e ser humano. Desde o início, segurou minha mão e me disse que juntos iríamos mais longe. Foi quem me apresentou ao mundo da hipoalgesia induzida por exercício e compartilhou todo seu conhecimento com generosidade, sem nunca reter ou hesitar em ensinar. Agradeço pela paciência e por todas as

orientações na escrita do projeto e resumos, na coleta de dados, discussões para apresentações e pelos valiosos conselhos sobre a vida pessoal e profissional.

Agradeço à **Viviane Ribeiro da Silva** pelo acolhimento e cuidado, por ter me ensinado a andar de ônibus e a resolver as burocracias da vida em São Carlos, por ter sido ombro amigo e escuta atenta. Obrigada por sempre ter sido minha parceira, por tornar o dia a dia mais leve e alegre e por me auxiliar em todas as etapas do projeto.

Agradeço à **Maria Vivaldini** pelo acolhimento, parceria, ensinamentos e bom humor que alegria os dias. Agradeço à **Raisa Seabra** pelo cuidado, carinho, ensinamentos e apoio nos momentos difíceis. Agradeço à **Giovanna Silva Nunes** pelo apoio e vivências durante as coletas, onde, na prática, eu me percebi também como professora.

Aos meus amigos com quem dividi casa, **Marluci, Iberê Araujo Conceição, Thainá Cristina Ramos dos Santos, Guilherme Back**, e aos que fiz em São Carlos, em especial **Rafael Richard de Oliveira, Lincoln Rossi Penazzi, Nayara Caroline da Silva, Daynara Camila, Alexandre Silva**. Também àqueles que me acompanharam à distância e se fizeram presentes, **Isadora de Paula, Pedro Henrique dos Santos Januário, Martim Dias de Oliveira, Leonardo Murta, Amanda Chitarra**. Obrigada por todo suporte, conversas, incentivos, ombro amigo e por estarem comigo para além da vida profissional. Sem vocês, a vivência nessa viagem não teria sido tão divertida.

Agradeço a **todos os envolvidos no Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia (PPGFT) da UFSCar e no Departamento de Fisioterapia**, pelas trocas e oportunidades de ensino e pesquisa. Agradeço a todos os professores com quem tive contato no departamento e nas disciplinas, pois cada um foi importante para o meu crescimento. Agradeço à **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, processo nº 88887.102813/2025-00)** pelo período de auxílio financeiro 01/01/2025 a 28/02/2025. E à **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)** pelo auxílio concedido 01/03/2025 a 01/02/2026, que proporcionou diversas oportunidades para a minha formação, como a apresentação de trabalhos em eventos e congressos e a dedicação exclusiva à pesquisa (processo nº 2024/09659-0).

Agradeço aos **membros titulares e suplentes da banca examinadora da qualificação e defesa** desta dissertação. Obrigada por aceitarem a participar da banca e disponibilizarem de seu tempo e conhecimento para contribuição nesta pesquisa.

*“Eu gostaria de ter sabido certas coisas antes,  
mas o que são os conhecimentos senão  
momentos que sucedem enormes  
ignorâncias?”*

nabru

## RESUMO

**Introdução:** Hipoalgesia induzida pelo exercício (HIE) é caracterizada pela redução aguda da dor experimental e utilizada para avaliar a modulação das vias inibitórias descendentes da nocicepção. É fundamental que o teste seja confiável para apoiar sua aplicação clínica, especialmente em protocolos envolvendo exercícios de resistência dinâmica, ainda pouco investigados. **Objetivos:** investigar a confiabilidade teste-reteste da HIE de elevação lateral de membros superiores (MMSS) em indivíduos saudáveis, o erro padrão da medida (EPM) e a mínima mudança detectável (MMD); verificar a indução da hipoalgesia; confiabilidade dos estímulos testes basais; analisar a diferença média entre as ocasiões de avaliação dos estímulos testes, HIE e parâmetros do exercício: percepção subjetiva de esforço (PSE) pela escala Borg e intensidade da dor pela escala numérica da dor (END). **Desenho do estudo:** Observacional transversal. **Métodos:** Avaliações foram realizadas em duas ocasiões, com intervalo de 3 a 7 dias. Os estímulos testes mensurados foram: limiar de dor à pressão (LDP) e o limiar de tolerância à dor por pressão (LTDP) nas regiões local (trapézio superior - TS) e remota (tíbia anterior - TA), antes e após 2 minutos de exercício dinâmico. A PSE e a END foram coletadas a cada minuto. A HIE foi calculada pelas diferenças absoluta e relativa. **Análise estatística:** A confiabilidade teste-reteste foi analisada pelo coeficiente de correlação intraclassa (CCI; modelo de duas vias, efeitos aleatórios, concordância absoluta), considerando valores  $\geq 0,70$  como suficientes. Foram calculados o EPM e a MMD. A análise de variância de medidas repetidas foi utilizada para avaliar diferenças médias entre ocasiões e tempos das variáveis. **Resultados:** Incluídos 60 participantes. A confiabilidade do teste de HIE foi insuficiente para ambas as regiões independentemente do estímulo teste utilizado na mensuração. Para LDP o CCI variou de 0,45 a 0,63, o EPM variou de 78,61 kPa a 111,45 kPa com MMD de 217,89 kPa a 308,94 kPa. Para o LTDP o CCI variou de 0,06 a 0,28 o EPM de 159,34 kPa a 280,57 kPa com MMD 441,69 kPa a 777,53 kPa. O exercício induziu HIE significativa em ambas as regiões ( $p < 0,001$ ). A confiabilidade dos estímulos de teste foi suficiente, exceto o LTDP na região remota (CCI= 0,59). Observou-se aumento do LDP basal no TS na segunda ocasião ( $p = 0,032$ ), enquanto a HIE relativa ( $p < 0,003$ ) e a PSE apresentaram valores menores na segunda ocasião ( $p = 0,038$ ). **Conclusão:** O teste de HIE apresentou confiabilidade teste-reteste insuficiente e sua utilização exige cautela. O exercício induziu HIE sistêmica com PSE variando de leve a moderada.

Palavras-chave: Medição da Dor; Reprodutibilidade dos Resultados; Exercício; Modalidades de Fisioterapia; Confiabilidade.

## ABSTRACT

**Introduction:** Exercise-induced hypoalgesia (EIH) is characterized by an acute reduction in experimental pain and is used to assess the modulation of descending inhibitory nociceptive pathways. It is essential that this test is reliable to support its clinical application, especially in protocols involving dynamic resistance exercises, which remain underexplored. **Objectives:** To investigate the test-retest reliability of upper limb lateral raise EIH in healthy individuals, the standard error of measurement (SEM), and the smallest detectable change (SDC); to verify hypoalgesia induction; reliability of baseline test stimuli; to analyze mean differences between assessment sessions for test stimuli, EIH, and exercise parameters: rating of perceived exertion (RPE) using the Borg scale and pain intensity using the numerical rating pain scale (NRPS). **Study Design:** Cross-sectional observational. **Methods:** Assessments were conducted on two occasions, 3 to 7 days apart. Test stimuli included pressure pain threshold (PPT) and pressure pain tolerance threshold (PPTT), measured at local (upper trapezius - UT) and remote (tibialis anterior - TA) sites, before and after 2 minutes of dynamic exercise. RPE and NPRS were measured every minute. EIH was calculated using absolute and relative changes. **Statistical analysis:** Test-retest reliability was analyzed using the intraclass correlation coefficient (ICC) with a two-way random effects model for absolute agreement, with values  $\geq 0.70$  considered sufficient. SEM and SDC were calculated. Repeated measures analysis of variance was used to assess mean differences between occasions and times of the variables. **Results:** Sixty participants were included. The reliability of the EIH test was insufficient in both regions, regardless of the test stimulus used. For PPT, ICC ranged from 0.45 to 0.63, with SEM ranging from 78.61 to 111.45 kPa and SDC from 217.89 to 308.94 kPa. For PPTT, ICC ranged from 0.06 to 0.28, with SEM ranging from 159.34 to 280.57 kPa and SDC from 441.69 to 777.53 kPa. Exercise induced significant EIH in both regions ( $p < 0.001$ ). The reliability of baseline test stimuli was sufficient, except for PPTT at the TA (ICC = 0.59). An increase in baseline PPT at the UT was observed on the second session ( $p = 0.032$ ), while relative EIH ( $p < 0.003$ ) and RPE were lower on the second session ( $p = 0.038$ ). **Conclusion:** EIH test demonstrated insufficient test-retest reliability, limiting its clinical applicability as an individual-level measure. The exercise induced systemic EIH, with RPE ranging from mild to moderate.

**Keywords:** Pain Measurement; Reproducibility of Results; Exercise; Physical Therapy Modalities; Reliability.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Linha do tempo das avaliações e ocasiões.....	06
Figura 2 - Equipamento algômetro digital do modelo Algomed ( <i>Computerized Pressure Algometer</i> , Medoc, Israel) .....	08
Figura 3 - Região local ao exercício: músculo trapézio superior (TS) .....	09
Figura 4 - Região remota ao exercício: músculo tibial anterior (TA).....	09
Figura 5 - Exercício de elevação lateral de MMSS.....	10
Figura 6 - Valores do LDP pré e pós exercício nas ocasiões de avaliação.....	19
Figura 7 - Valores do LTDP pré e pós exercício nas ocasiões de avaliação.....	20
Figura 8 - Valores da HIE mensurada pelo LDP.....	21
Figura 9 - Valores da HIE mensurada pelo LTDP.....	22
Figura 10 - Valores de PSE e END avaliadas nas duas ocasiões (1 e 2) e em dois tempos (60s e 120s) .....	24

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características da amostra.....	14
Tabela 2 - Valores do LDP, LTDP e HIE nas duas ocasiões de avaliação, e nos dois pontos avaliados (trapézio superior e tibial anterior) .....	16
Tabela 3 - Efeitos do tempo, ocasião e interação entre esses fatores sobre o limiar de dor à pressão (LDP) e o limiar de tolerância à dor à pressão (LTDP).....	18
Tabela 4 - Parâmetros do exercício de elevação lateral de MMSS nas duas ocasiões de avaliação, e no minuto 1 (60s) e 2 (120s) de execução do exercício.....	23
Tabela 5 - Confiabilidade, EPM, MMD do teste de HIE medido pelo LDP e LTDP.....	25

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AF Atividade Física

BEPE Bolsa Estágio de Pesquisa no Exterior

BHPAQ *Baecke Habitual Physical Activity Questionnaire*

CEP Comitê de Ética de Pesquisa em Seres Humanos

CCI Coeficientes de Correlação Intraclasse

CI Consistência Interna

COSMIN *Consensus-based Standards for the selection of health Measurement*

### *Instruments*

DASS-21 *Depression Anxiety and Stress Scale*

DFisio Departamento de Fisioterapia

DP Desvio Padrão

EPM Erro Padrão da Medida

END Escala Numérica de Dor

FAPESP Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

HIE Hipoalgesia Induzida por Exercício

LDP Limiar de Dor à Pressão

LTDP Limiar de Tolerância à Dor por Pressão

MMSS Membros Superiores

NuPeM Núcleo de Pesquisas Musculoesqueléticas

PSE Escala de Percepção Subjetiva de Esforço de Borg

PSQI *Pittsburgh Sleep Quality Index*

RM - ANOVA Análise de Variância de Medidas Repetidas

SEM *Standard Error of Measurement*

STROBE *Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology*

TG1 Trabalho de Graduação 1

TA Tibial Anterior

TS Trapézio Superior

UFSCar Universidade Federal de São Carlos

USE Unidade Saúde Escola

USA *United States of America*

UTS *Faculty of Health, University of Technology Sydney*

$\sigma$  sigma

o ocasião

p participante

e erro residual

*p* valor de p

## SUMÁRIO

<b>2. INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>5</b>
3.1. DESENHO DO ESTUDO E ASPECTOS ÉTICOS	5
3.2. PARTICIPANTES E CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	5
3.3. PROCEDIMENTOS GERAIS	6
3.3.1. Procedimentos de Recrutamento	6
3.3.2. Procedimentos de Coleta de Dados	6
3.3.2.1. Teste de HIE de Elevação Lateral de MMSS	7
3.3.2.2. Avaliação das Expectativas	11
3.3.2.3. Questionários	11
3.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA	12
<b>4. RESULTADOS</b>	<b>13</b>
4.1. CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA	13
4.2. LDP, LTDP E HIE ENTRE TEMPOS E OCASIÕES DE AVALIAÇÃO.	16
4.3. PARÂMETROS DO EXERCÍCIO ENTRE TEMPOS E OCASIÕES	23
4.4. CONFIABILIDADE DOS ESTÍMULOS DE TESTE BASAIS (LDP e LTDP)	24
4.5. CONFIABILIDADE TESTE-RETESTE DA HIE	25
<b>5. DISCUSSÃO</b>	<b>25</b>
5.1. CONFIABILIDADE DO TESTE DE HIE DE ELEVAÇÃO LATERAL DE MMSS	26
5.2. RESPOSTA DA HIE	28
5.3. CONFIABILIDADE DOS ESTÍMULOS DE TESTE BASAIS	29
5.4. PONTOS FORTES E LIMITAÇÕES	30
<b>6. CONCLUSÕES</b>	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>32</b>
<b>APÊNDICE I - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</b>	<b>39</b>
<b>ANEXO I - Questionário de Pittsburgh</b>	<b>50</b>

## 1. CONTEXTUALIZAÇÃO

### 1.1. INSERÇÃO NA LINHA DE PESQUISA DO ORIENTADOR E DO PROGRAMA

O projeto de pesquisa foi desenvolvido no Núcleo de Pesquisas Musculoesqueléticas (NuPeM), sob orientação do Professor Doutor [Luiz Fernando Approbato Selistre](#), docente do departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). A linha de pesquisa é voltada à instrumentação e recursos fisioterapêuticos relacionados ao adulto e à saúde do trabalhador. Dessa forma, ocorrem pesquisas no laboratório que envolvem observação, avaliação e/ou intervenção da fisioterapia musculoesquelética em indivíduos sem e/ou com dor crônica, principalmente na região da coluna vertebral e articulação do joelho. O presente estudo está em consonância com a linha de pesquisa do orientador, visto que envolve um teste (hipoalgesia induzida pelo exercício) comumente utilizado na avaliação de pessoas com dor musculoesquelética.

### 1.2. PARCERIAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS

Em parceria internacional com Ph.D. Abigail Wilson Anderson vinculado ao *Institute Exercise Physiology & Rehabilitation Science Physical Therapy* pela *School of Kinesiology and Rehabilitation Sciences* da *University of Central Florida* em Gainesville, Flórida, United States of America (USA). Por meio de reuniões, a pesquisadora ofereceu suporte metodológico e crítico desde o início da coleta de dados até a etapa final de discussão dos resultados.

Em parceria com o professor Dr. Bruno Tirotti Saragiotto vinculado à *Faculty of Health, University of Technology Sydney* (UTS), *Sydney*, Nova Gales do Sul, Austrália. Por meio de reuniões, o pesquisador ofereceu suporte para o desenvolvimento de um projeto para a tentativa de uma Bolsa de Estágio de Pesquisa no Exterior (BEPE). A parceria mantém-se para futuros possíveis projetos de pesquisa.

### 1.3. ESTÁGIO NACIONAL E/OU INTERNACIONAL

Inicialmente houve a tentativa de realização de estágio no exterior em parceria com a Ph.D. Abigail Wilson Anderson. No entanto, em virtude de amplas demandas acadêmicas, a professora não pode oferecer o acompanhamento necessário ao desenvolvimento da proposta.

Diante disso, uma segunda tentativa foi articulada em colaboração com o Professor Dr. Bruno Tirotti Saragiotto, da *University of Technology Sydney* (UTS), em Sydney, Nova Gales do Sul, Austrália, sendo a proposta submetida à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). O projeto estava de acordo, todavia, devido à limitação temporal de saída do país o estágio não foi aprovado.

#### 1.4. ORIGINALIDADE

Os aspectos que tornam a presente dissertação inovadora estão associados à investigação da confiabilidade do teste de hipoalgesia induzida por exercício (HIE) de resistência dinâmica, através de um maior rigor metodológico que busca preencher lacunas observadas em pesquisas anteriores.

São poucos os estudos prévios sobre confiabilidade do teste de HIE, e estes carecem de qualidade metodológica, no que diz respeito a orientações aos participantes, cegamento do avaliador, controle do ciclo menstrual e avaliação de expectativas dos indivíduos. Também apresentam limitações significativas em relação à análise estatística e tamanho amostral adequado.

Adicionalmente, observa-se que os estudos anteriores não utilizaram como estímulo condicionante o exercício de resistência dinâmica e não contemplaram, através da algometria digital, outro tipo de medida de percepção sensitiva e dolorosa como estímulo teste, como o limiar de tolerância à dor por pressão (LTDP). O que representa um avanço metodológico por investigar, pela primeira vez, a HIE considerando esse tipo de estímulo condicionante e essa medida de percepção dolorosa. Ao integrar esses aspectos metodológicos, o estudo contribui para aprofundar a compreensão sobre o tema, dessa forma, favorece o avanço do conhecimento científico e auxilia na tomada de decisão na área assistencial.

#### 1.5. CONTRIBUIÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA PARA O AVANÇO CIENTÍFICO

O estudo teve como objetivo verificar a confiabilidade, o erro padrão da medida e a mínima mudança detectável do teste de hipoalgesia induzida pelo exercício de elevação lateral de membros superiores. Dessa forma, o estudo forneceu informações fundamentais sobre as propriedades de medida deste teste, o qual é sugerido para a avaliação das vias inibitórias descendentes da nocicepção para traçar conclusões sobre o funcionamento da modulação da

dor experimental. Os achados de confiabilidade e medida de erro são relevantes pois auxiliam na tomada de decisão de clínicos e pesquisadores quanto à interpretação cautelosa e utilização criteriosa desta ferramenta.

## 1.6. RELEVÂNCIA SOCIAL

O estudo contribui para a tomada de decisão de pesquisadores e profissionais da saúde quanto ao uso de uma ferramenta (teste de hipoalgesia induzida pelo exercício), sugerida para a avaliação das vias inibitórias descendentes da nocicepção e para a inferência sobre o funcionamento da modulação da dor experimental. Considerando que decisões clínicas devem ser pautadas em conhecimento científico de qualidade, torna-se essencial verificar se o teste clínico utilizado para decisões diagnósticas e terapêuticas apresenta propriedades de medida confiáveis. Dessa forma, é possível interpretar adequadamente os resultados que o teste produz. Portanto, a relevância social do estudo se caracteriza por fornecer informações essenciais para fundamentar a tomada de decisões.

## 1.7. LISTA DE REFERÊNCIAS DE ARTIGOS

### 1.8. Artigo Submetido

**Schneider, A. C. B;** Gaban, G. L. N. A; Wilson A.T; Ribeiro, V., Selistre, L. F. A. (2026). Hypoalgesia Induced by Lateral Raises Exercise in Healthy Individuals: A Test-Retest Reliability Study. The journal of Pain.

#### 1.8.1. Resumos Publicados em Anais

Citação: **Ana Caroline de Brum Schneider**, Abigail Wilson Anderson, Giovanna Laura Neves Antonio Gaban, Rebecca Bianca Ramalho, Viviane Ribeiro Da Silva e Luiz Fernando Approbato Selistre. EXERCISE-INDUCED HYPOALGESIA FROM UPPER LIMB LATERAL RAISES: A PILOT STUDY ON INTRA-RATER RELIABILITY, Brazilian Journal of Physical Therapy, Volume 29, Supplement 1, 2025, 101481, ISSN 1413-3555, <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2025.101481>.

Citação: **DE BRUM SCHNEIDER, A. C., WILSON ANDERSON, A., NEVES ANTONIO GABAN, G. L., RAMALHO, R. B., RIBEIRO DA SILVA, V., & SILVA NUNES, G.,**

APPROBATO SELISTRE, L. F. (2025). Hipoalgesia induzida por exercício dinâmico é semelhante entre mulheres e homens saudáveis. *Anais Do Congresso Brasileiro Da Associação Brasileira De Fisioterapia Traumato-Ortopédica - ABRAFITO*, 5(1). Recuperado de <https://seer.uftm.edu.br/anaisuftm/index.php/abrafito/article/view/2754>

### **1.8.2. Resumos Apresentados em Eventos Científicos**

Título: *Exercise-Induced Hypoalgesia from Upper Limb Lateral Raises: A Pilot Study on Intra-Rater Reliability*. II Fórum Discente da Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-Graduação em Fisioterapia, realizado no período de 23 a 25 de maio de 2025.

**Ana Caroline de Brum Schneider**, Abigail Wilson Anderson, Giovanna Laura Neves Antonio Gaban, Rebecca Bianca Ramalho, Viviane Ribeiro Da Silva e Luiz Fernando Approbato Selistre

Título: Hipoalgesia induzida por exercício dinâmico é semelhante entre mulheres e homens saudáveis. V Congresso Brasileiro e Internacional da ABRAFITO, realizado no período de 20 a 23 de agosto de 2025.

**Ana Caroline de Brum Schneider**, Abigail Wilson Anderson, Giovanna Laura Neves Antonio Gaban, Rebecca Bianca Ramalho, Viviane Ribeiro Da Silva, Giovanna Silva Nunes e Luiz Fernando Approbato Selistre.

### **1.8.3. Participação em Eventos Científicos**

Participação no evento II Fórum Discente da Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-Graduação em Fisioterapia, realizado no período de 23 a 25 de maio de 2025.

Participação no V Congresso Brasileiro e Internacional da ABRAFITO - COBRAFITO, no período de 20 a 23 de agosto de 2025, na cidade de Florianópolis/SC.

### **1.8.4. Participação em Outros Projetos Pesquisa e Extensão**

Durante o tempo de mestrado além do desenvolvimento da escrita e análise, fui a avaliadora do projeto de pesquisa intitulado: “Hipoalgesia induzida pelo exercício de elevação lateral de membros superiores: um estudo de confiabilidade teste-reteste”, realizado no NuPeM, sob orientação do Prof. Dr. Luiz Fernando Approbato Selistre.

Participei do projeto de extensão Clínica da dor, realizado na Unidade Saúde Escola (USE), no período de março até dezembro de 2025, sob orientação da Profa. Dra. Melina Nevoeiro Haik Guilherme e Profa. Dra. Helen Cristina Nogueira Carrer.

#### **1.8.5. Participação em Banca de Trabalhos de Conclusão de Curso**

Participação em banca do trabalho de graduação 1 do aluno Abner Daniel dos Santos Fernandes. Título: Hipoalgesia induzida pelo exercício de agachamento em indivíduos com osteoartrite de joelho: um estudo de confiabilidade. Trabalho de graduação 1 (TG1) em Fisioterapia pela UFSCar, setembro de 2024.

#### **1.9. LINK DO CURRÍCULO LATTES E ORCID**

LATTES: <https://lattes.cnpq.br/9558274281390876>

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8487-6844>

#### **1.10. DESCRIÇÃO DA DISSERTAÇÃO PARA O PÚBLICO LEIGO**

O estudo investigou se um teste utilizado para avaliar a redução da sensibilidade à dor após o exercício físico é confiável. Esse teste é baseado em um fenômeno chamado hipoalgesia induzida pelo exercício (HIE), que significa que, após se exercitar, a pessoa pode ficar temporariamente menos sensível à dor. Para avaliar isso, o participante recebe uma pressão na pele através de um aparelho, até o momento em que começa a sentir desconforto e aperta um botão. Isso gera um resultado (valor) que indica sua sensibilidade à dor naquele momento. Em seguida, ele realiza um exercício físico e o teste de pressão é repetido. A ideia é verificar se, após o exercício, a pessoa suporta mais pressão (ou seja, fica menos sensível à dor) e, principalmente, se essa resposta é parecida quando o mesmo teste é realizado em dias diferentes. Quando isso acontece, o teste é considerado confiável.

## 2. INTRODUÇÃO

O exercício é considerado uma subcategoria de atividade física (AF), sendo um componente importante para a saúde e bem-estar geral da população (Bull *et al.*, 2020; Who, 2018). Descrito como a primeira linha de tratamento não-farmacológico ou terapia adjuvante aos tratamentos farmacológicos/cirúrgicos para prevenção e manejo de condições crônicas (Geneen *et al.*, 2017). É uma dentre as opções de AF para os indivíduos manterem-se ativos e obter benefícios como: diminuição de mortalidade por doenças cardiovasculares, incidência de hipertensão e diabetes e a melhora na saúde mental (redução dos sintomas de ansiedade e depressão), cognitiva e qualidade do sono (Bull *et al.*; Who, 2018). Além disso, é relatado que o exercício gera poucos eventos adversos e pode melhorar a intensidade da dor, funcionalidade e qualidade de vida em pacientes com dores crônicas (Geneen *et al.*, 2017). Dados os benefícios e importância do exercício na população em geral, ampliar o conhecimento sobre testes capazes de verificar tais efeitos é essencial.

Nesse contexto, benefícios imediatos do exercício também são observados na literatura, como a redução aguda da dor experimental (Koltyn *et al.*, 2014; Rice *et al.*, 2019; Vaegter *et al.*, 2020; Wewege *et al.*, 2021). Essa redução é verificada tanto na região exercitada quanto em regiões remotas (Sluka *et al.*, 2018; Vaegter *et al.*, 2020; Wewege *et al.*, 2021), o que indica atuação do exercício no sistema nervoso periférico e central (Sluka *et al.*, 2018; Vaegter *et al.*, 2020). Esse fenômeno é denominado hipoalgesia induzida pelo exercício (HIE), sendo proposto como um teste a fim de avaliar a modulação da dor experimental através do exercício (Vaegter *et al.*, 2020; Wewege *et al.*, 2021). Nesse paradigma, o exercício é caracterizado como estímulo condicionante, enquanto as medidas de percepção sensitiva e dolorosa atuam como estímulos de teste (Marcuzzi *et al.*, 2017). Por exemplo, o limiar de dor à pressão (LDP) é definido como a intensidade mínima em que um estímulo é percebido como doloroso (Loeser *et al.*, 2011). O LDP é amplamente utilizado, contudo, a literatura indica que outros estímulos de teste devem ser investigados e, ao considerar a aplicabilidade clínica de se utilizar o mesmo equipamento para verificar outro estímulo teste, o Limiar de Tolerância à Dor por Pressão (LTDP) é uma opção. O LTDP é definido como a intensidade máxima em que um estímulo doloroso é suportado pelo indivíduo. A resposta da HIE é calculada a partir da diferença entre os valores dos estímulos de teste após e antes da condição de exercício (Vaegter *et al.*, 2020). Evidências demonstram que a sensibilidade à dor diminui após a realização de um exercício em indivíduos saudáveis (Vaegter *et al.*, 2020; Wewege *et al.*, 2021), e um maior efeito é observado com mais

frequência após exercícios aeróbicos e de resistência dinâmica (57), durante e em até trinta minutos (Rice *et al.*, 2019; Vaegter *et al.*, 2020; Wewege *et al.*, 2021).

Tem sido proposto que a HIE aconteça especialmente pela ativação das vias inibitórias descendentes da nocicepção (Koltyn *et al.*, 2014; Sluka *et al.*, 2018; Vaegter *et al.*, 2020). Assim, o teste de HIE pode ser utilizado para avaliar a integridade desse sistema (Rice *et al.*, 2019, Sluka *et al.*, 2018; Vaegter *et al.*, 2014; Vaegter *et al.*, 2020). Os mecanismos responsáveis não são totalmente compreendidos, mas sugere-se que a atuação do exercício ocorra na ativação dos sistemas opioides e canabinoides, e, pode envolver os sistemas serotoninérgico, cardiovascular e imunológico (Rice *et al.*, 2019; Sluka *et al.*, 2018; Vaegter *et al.*, 2020). Em resposta ao estímulo condicionante, o cérebro e a medula liberam neurotransmissores que auxiliam no processo de modulação inibitória nociceptiva (Sluka *et al.*, 2018; Vaegter *et al.*, 2014; Vaegter *et al.*, 2020). Essas respostas ocorrem pela ativação na via das monoaminas (serotonina, noradrenalina e dopamina), e na via opioide endógena (encefalinas, dinorfinas, beta endorfinas) que modulam a atividade neuronal, de modo que haja menor facilitação de aferências, no caso, sinais nociceptivos que podem ser interpretados como dor (Rice *et al.*, 2019; Sluka *et al.*, 2018; Vaegter *et al.*, 2020). No sistema imunológico há aumento da liberação de macrófagos (M2) e citocinas anti-inflamatórias que inibem a atividade dos nociceptores (Sluka *et al.*, 2018). Finalmente, no sistema nervoso autônomo e no eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, há ativação dos barorreceptores pelo aumento da pressão arterial, envolvendo o sistema cardiovascular, que estimulam áreas cerebrais relacionadas à modulação da nocicepção (Rice *et al.*, 2019; Sluka *et al.*, 2018; Vaegter *et al.*, 2020).

Para compreender a modulação da dor experimental aguda através do exercício, o teste de HIE vem sendo utilizado em pesquisas e na prática clínica (Aron *et al.*, 2024; Gaban *et al.*, 2025; Gomolka *et al.*, 2019). Seu propósito inclui avaliar e monitorar o prognóstico do tratamento de indivíduos (Gaban *et al.*, 2025; Hansen *et al.*, 2020b; Rathleff *et al.*, 2013; Vaegter *et al.*, 2017), bem como auxiliar na adesão ao tratamento (Wewege *et al.*, 2021). Isso é possível se o teste for confiável nas medições ao avaliar a variabilidade na sensibilidade à dor do indivíduo (Aron *et al.*, 2024; KOO *et al.*, 2016; Mokkink *et al.*, 2023). Dessa forma, protocolos de intervenção personalizados podem ser desenvolvidos também baseados nos resultados obtidos (Aron *et al.*, 2024; Koo *et al.*, 2016). Portanto, verificar a confiabilidade deste teste é um pré-requisito fundamental para sua aplicação (Koo *et al.*, 2016; Mokkink *et al.*, 2023; Mokkink *et al.*, 2010; Prinsen *et al.*, 2018).

A confiabilidade, segundo o *Consensus-based Standards for the selection of health Measurement Instruments* (COSMIN), é definida como a proporção de variação total nas

medições que pode ser atribuída a diferenças “verdadeiras” entre indivíduos (Mokkink *et al.*, 2023; Mokkink *et al.*, 2010). Alguma variação no resultado entre as medições sempre é esperada, visto que toda medição apresenta um erro inerente (Mokkink *et al.*, 2023). Para identificar qual variação é aceitável, quantificar o erro padrão da medida (EPM) é fundamental. Dessa forma pode-se avaliar se o resultado do teste é uma mudança significativa ou se pode ser considerado apenas um erro (Mokkink *et al.*, 2023; Mokkink *et al.*, 2010; Prinsen *et al.*, 2018). A medida de erro refere-se ao erro sistemático e aleatório da pontuação de um indivíduo que não são atribuídos a mudanças “verdadeiras” no construto. Os erros sistemáticos (por exemplo: ambiente, posição do indivíduo), podem ser controlados por meio de um rigor metodológico, na tentativa de se obter apenas o erro aleatório na quantificação, pois este, não é possível de ser controlado (Mokkink *et al.*, 2010; Prinsen *et al.*, 2018).

Essas informações podem ser obtidas por meio de um delineamento de estudo de confiabilidade teste-reteste, o qual visa verificar o grau em que medidas repetidas fornecem respostas semelhantes (Mokkink *et al.*, 2010). Para isso, é fundamental que indivíduos permaneçam estáveis no construto a ser medido e que as medidas sejam realizadas em diferentes momentos (Mokkink *et al.*, 2023; Mokkink *et al.*, 2010; Prinsen *et al.*, 2018). Entretanto, assegurar essa estabilidade é desafiador, pois a magnitude da resposta da HIE pode ser influenciada por diversos fatores intrínsecos e extrínsecos, os quais poucos estudos controlam (Aron *et al.*, 2024).

Ao considerar os fatores intrínsecos, destacam-se o sexo (Gajsar *et al.*, 2017), fase do ciclo menstrual (Koltyn *et al.*, 2014; Koltyn *et al.*, 2013; Tomschi *et al.*, 2024), idade (Naugle *et al.*, 2016), expectativas do indivíduo (Vaegter *et al.*, 2020b), depressão, ansiedade, estresse, qualidade do sono (Mais *et al.*, 2023), nível de AF (Michaeli *et al.*, 2024), além da presença e gravidade da dor crônica (Wewege *et al.*, 2021). Estudos realizados em indivíduos saudáveis relatam que ambos os sexos apresentam HIE (Gajsar *et al.*, 2017), contudo o efeito parece variar entre homens e mulheres. Especula-se que essa diferença se deve a questões hormonais do ciclo menstrual, embora não haja consenso na literatura (Gajsar *et al.*, 2017; Koltyn *et al.*, 2014; Koltyn *et al.*, 2013; Tomschi *et al.*, 2024). Em relação à idade, adultos jovens parecem apresentar maior HIE em comparação a adultos mais velhos durante exercício isométrico e aeróbico (Naugle *et al.*, 2016). Quanto às expectativas dos indivíduos, aqueles com expectativas negativas apresentaram hiperalgesia, em contraste com indivíduos com expectativas neutras ou positivas, que apresentaram hipoalgesia (Vaegter *et al.*, 2020b). Além disso, indivíduos com ou sem dor persistente que apresentam maiores comprometimentos psicológicos, bem como interrupção do sono em curto e longo prazo, tendem a apresentar maior sensibilidade à dor, o que

pode estar associado a uma menor magnitude da HIE (Brellenthin *et al.*, 2017; Mais *et al.*, 2023; Vaegter *et al.*, 2020a). Por fim, indivíduos com alto nível de AF tendem a apresentar menor sensibilidade à dor, contudo, devido ao LDP basal mais elevado, a magnitude da resposta da HIE parece não ser tão expressiva quando comparada a níveis menores de AF (Michaeli *et al.*, 2024).

Adicionalmente, fatores extrínsecos aos indivíduos, como o tipo e a intensidade de exercício e, se é realizado próximo à área dolorosa ou não, também parecem influenciar a HIE (Wewege *et al.*, 2021). Por exemplo, em indivíduos saudáveis o efeito da HIE parece ser maior após exercícios aeróbicos e de resistência dinâmica quando comparado a exercícios isométricos (Wewege *et al.*, 2021). Contudo, o exercício isométrico não depende tanto de intensidade e duração como o exercício aeróbico, que produz um efeito hipoalgésico quando realizado por mais tempo e intensidades moderadas e altas (Vaegter *et al.*, 2014). No que se refere à modalidade de exercício de resistência dinâmica, a literatura indica que os parâmetros de dose ainda não estão estabelecidos devido à heterogeneidade dos protocolos (Koltyn *et al.*, 2002). Nesse contexto, os achados disponíveis são ainda inconclusivos, o que limita a identificação de quais variáveis são mais determinantes para a magnitude da resposta da HIE (Koltyn *et al.*, 2002). Quando analisadas diferentes intensidades do exercício de resistência dinâmica, parece não haver diferença significativa na magnitude da resposta da HIE entre baixa e alta intensidade (30% e 75% de uma repetição máxima) (Wilson *et al.*, 2024). Por outro lado, protocolos baseados na falha muscular podem estar associados a maior magnitude da resposta hipoalgésica, particularmente no local exercitado. Em conjunto, esses achados indicam que o grau de esforço ou fadiga alcançado durante o exercício pode ser um fator relevante para a modulação da HIE, independentemente da carga utilizada (Hogge *et al.*, 2025).

Apesar do potencial clínico do teste (Gaban *et al.*, 2025; Hansen *et al.*, 2020b; Vaegter *et al.*, 2017), os fatores supracitados e a falta de padronização nos protocolos parecem contribuir para que o teste de HIE ainda apresente confiabilidade insuficiente, sobretudo quando realizado com exercícios aeróbicos e isométricos (Gomolka *et al.*, 2019; Hviid *et al.*, 2019; Vaegter *et al.*, 2019a; Vaegter *et al.*, 2019b; Vaegter *et al.*, 2018). Uma revisão sistemática recente (Aron *et al.*, 2024;) demonstrou que, dentre os exercícios aeróbicos no geral, as confiabilidades absoluta e relativa foram insuficientes para regiões locais e remotas ao exercício, com os coeficientes de correlação intraclassa (CCI) variando de 0 a 0,58 para mudança absoluta, 0,27 a 0,40 para relativa (Gomolka *et al.*, 2019; Vaegter *et al.*, 2019b; Vaegter *et al.*, 2018). Da mesma maneira, quando utilizado o exercício isométrico como estímulo condicionante, a confiabilidade relativa e absoluta foi insuficiente para ambas as regiões (local CCI = 0,33 e remoto CCI = 0,43)

(Vaegter *et al.*, 2019a). Além da limitação de um tamanho amostral baixo em relação ao que se recomenda para estudos de confiabilidade (Mokkink *et al.*, 2010), os autores sugerem que outras modalidades de exercícios tenham sua confiabilidade testada (Aron *et al.*, 2024;). Mesmo apresentando maior efeito hipalgésico quando comparados a exercícios isométricos (Wewege *et al.*, 2021), apenas um estudo considerou o exercício de resistência dinâmica (Lyons *et al.*, 2025). O estudo utilizou como estímulo teste o LDP e o limiar de dor por calor, e como estímulo condicionante o exercício de extensão de tronco (cadeira romana de 45°) (Lyons *et al.*, 2025). Foi relatado uma confiabilidade suficiente para o LDP (local CCI = 0,81 e remota CCI = 0,72) e limiar de dor por calor (local CCI = 0,90 e remoto CCI = 0,86) (Lyons *et al.*, 2025). Os resultados deste último estudo contrastam com a literatura disponível (Aron *et al.*, 2024), pois o método de cálculo utilizado para determinar a confiabilidade foi considerando apenas os valores pós-exercício entre as ocasiões de avaliações e não a mudança pré e pós exercício (Lyons *et al.*, 2025).

Além disso, outras limitações são abordadas na revisão (Aron *et al.*, 2024), como a falta do controle do ciclo menstrual, da avaliação das expectativas dos indivíduos e o cegamento do avaliador para os resultados. Assim como, a maioria dos estudos utilizaram CCI com fórmula para consistência, que pode superestimar os resultados, pois não inclui o erro sistemático no cálculo (Aron *et al.*, 2024). Ademais, a elevação lateral de membros superiores (MMSS) como estímulo condicionante tem sido demonstrado como teste prognóstico a tratamentos em estudos clínicos (Gaban *et al.*, 2025; Hansen *et al.*, 2020b) e ainda não tem sua confiabilidade investigada para respaldar sua utilização e garantir que as medidas estejam sendo realizadas fora dos valores de erros (Koo *et al.*, 2016, Mokkink *et al.*, 2023).

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi investigar a confiabilidade teste-reteste da HIE de elevação lateral dos MMSS em indivíduos saudáveis, assim como, o EPM e a mínima mudança detectável (MMD). Os objetivos secundários foram: verificar a indução da hipalgesia, por meio da comparação dos estímulos de testes (LDP e LTDP) pré e pós-exercício nas regiões local e remota ao exercício; investigar as diferenças de média entre as ocasiões de avaliação dos estímulos de teste, da HIE e dos parâmetros do exercício; investigar a confiabilidade teste-reteste dos estímulos de teste basais; O estudo seguiu as recomendações de fatores a serem controlados e de análise estatística propostas para estudos de confiabilidade de HIE (Aron *et al.*, 2024; Mokkink *et al.*, 2023; Mokkink *et al.*, 2010). Em relação às hipóteses, estipulou-se que: à confiabilidade do teste de HIE seria suficiente com  $CCI \geq 0,70$  (Mokkink *et al.*, 2023; Mokkink *et al.*, 2010); a elevação lateral dos membros superiores induziria HIE na região local e remota ao exercício; os estímulos de teste, HIE e parâmetros do exercício seriam

semelhantes entre as ocasiões de avaliação; confiabilidade seria suficiente para os estímulos de teste  $CCI \geq 0,70$ ;

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1. DESENHO DO ESTUDO E ASPECTOS ÉTICOS**

O estudo é do tipo observacional transversal que seguiu as recomendações do *Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology* (STROBE) (Cuschieri *et al.*, 2019) para descrição das informações e COSMIN para o tamanho amostral, desenho metodológico do estudo e descrição das informações (Mokkink *et al.*, 2023; Mokkink *et al.*, 2010; Prinsen *et al.*, 2018). A coleta de dados foi realizada no Departamento de Fisioterapia (DFisio) da UFSCar, no período de dezembro de 2024 a novembro de 2025. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética de Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da UFSCar Nº 466/2012 (CAAE: 81039324.5.0000.5504) (APÊNDICE I) e todos os participantes deste estudo forneceram consentimento com assinatura.

#### **3.2. PARTICIPANTES E CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE**

Foram incluídos participantes de ambos os sexos, saudáveis de 18 a 45 anos de idade (Hviid *et al.*, 2019). Não foram incluídos indivíduos que apresentassem dor crônica ou aguda (nas últimas 24h); doenças neurológicas; doenças cardiovasculares (Hviid *et al.*, 2019; Vaegter *et al.*, 2019a; Vaegter *et al.*, 2019b; Vaegter *et al.*, 2018) (por exemplo, hipertensão ou distúrbios do ritmo cardíaco); doenças infecciosas (Gomolka *et al.*, 2019); ingestão de medicação analgésica nas últimas 24h (Gomolka *et al.*, 2019; Hviid *et al.*, 2019; Vaegter *et al.*, 2019a; Vaegter *et al.*, 2019b; Vaegter *et al.*, 2018); e gravidez (Hviid *et al.*, 2019;).

#### **3.3. PROCEDIMENTOS GERAIS**

##### **3.3.1. Procedimentos de Recrutamento**

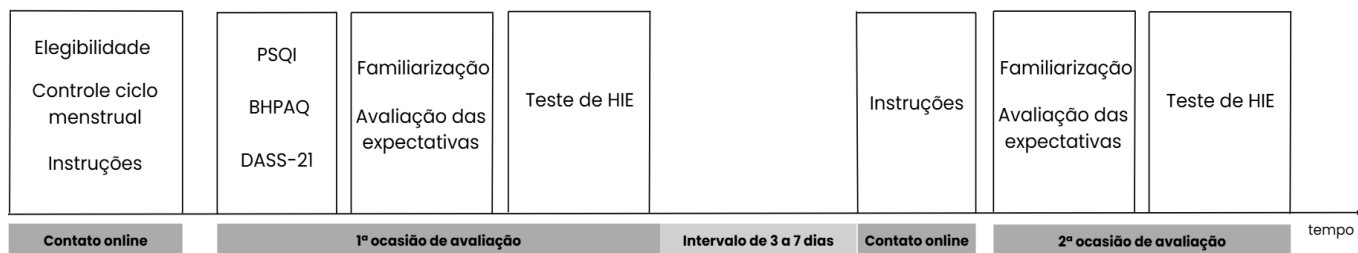
Os participantes foram selecionados por conveniência, recrutados por meio de divulgações em redes sociais (*facebook, instagram e whatsapp*) e folhetos. Através das respostas do formulário *online* foram verificados os critérios de inclusão e, dessa forma, ocorreu o contato telefônico com os potenciais participantes. Nesse momento eram explicados os procedimentos da pesquisa e esclarecidas dúvidas referentes às respostas do formulário online,

e caso o indivíduo aceitasse participar a avaliação presencial era agendada. Nessa fase do recrutamento, as avaliadoras realizaram o controle do ciclo menstrual.

### 3.3.2. Procedimentos de Coleta de Dados

O estudo foi realizado em duas ocasiões, separadas por um período de três a sete dias, (Figura 1) e seguiu-se o mesmo protocolo de avaliação do teste de HIE (APÊNDICE II). O primeiro dia de avaliação teve duração de uma hora, foi composto pelo acolhimento do participante, coleta de dados demográficos (APÊNDICE III), aplicação dos questionários, avaliação das expectativas e o teste de HIE. O segundo dia teve duração de 30 minutos, pois não foram aplicados os questionários. A temperatura do ambiente foi controlada (23°C).

**Figura 1** - Linha do tempo das avaliações e ocasiões.



Fonte: Elaborado pelo autor no *software* Canva (2026).

Nota: Escala numérica de dor, END; PSQI, índice de qualidade do sono de *Pittsburgh*; DASS-21, escala de depressão, ansiedade e estresse; BHPAQ, questionário de atividade física habitual de Becke; HIE, hipotalgia induzida pelo exercício.

Com o formulário *online* preenchido, contato telefônico estabelecido e critérios de elegibilidade conferidos com o participante, foi possível obter informações referente ao dia do ciclo menstrual. Dessa forma, as avaliações das mulheres ocorreram durante a fase folicular (entre o terceiro dia após menstruação até o décimo segundo dia) (Bouchard *et al.*, 2023). Essa fase do ciclo menstrual foi definida com base na literatura, pois é descrito que nesse período há menor variação hormonal, e, que o teste de HIE parece não apresentar diferença entre os sexos, quando as mulheres foram avaliadas nesse período (Koltyn *et al.*, 2014).

Após a primeira ocasião de avaliação ser agendada, as pesquisadoras do estudo enviaram mensagens padronizadas (24h antes da avaliação), contendo agradecimento pela participação, e as instruções: não consumir cafeína, nicotina, álcool e não realizar exercícios físicos no dia da avaliação agendada, assim como, não utilizar medicações analgésicas com 24h de antecedência dos dias do teste (Gomolka *et al.*, 2019; Hviid *et al.*, 2019; Vaegter *et al.*,

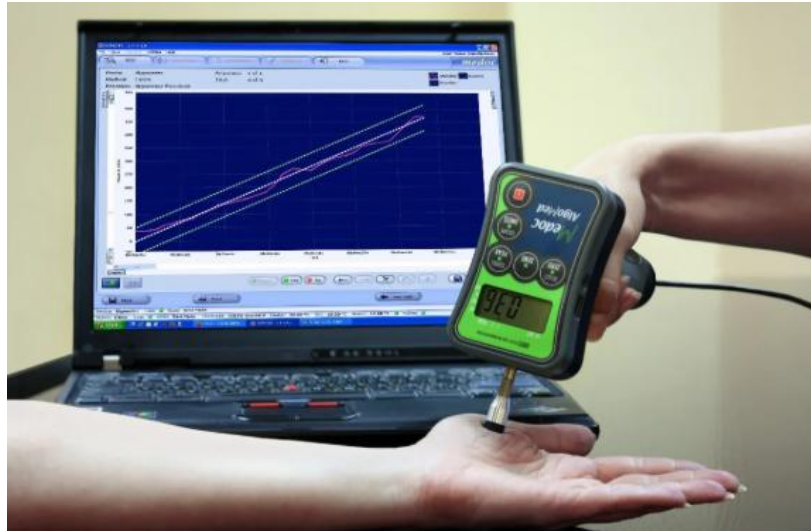
2019a; Vaegter *et al.*, 2019b; Vaegter *et al.*, 2018). Também foram fornecidas orientações sobre roupa adequada e endereço do local de avaliação, juntamente com o nome da pesquisadora e laboratório responsável. Algumas horas antes da avaliação, foi enviada uma mensagem para monitorar se o participante havia seguido as orientações e aplicada a Escala Numérica de Dor (END) (Ferreira-Valente *et al.*, 2011; Williams *et al.*, 2025), de modo a verificar a estabilidade clínica dos participantes em relação à experiência de dor. Essa escala avalia a intensidade de dor, sendo 0 definido como “sem dor” e 10 como “a pior dor imaginável” (Ferreira-Valente *et al.*, 2011).

O estudo contou com duas pesquisadoras que passaram por treinamento prévio, por meio de um estudo piloto que durou cerca de dois meses. A pesquisadora “A” e “B” são fisioterapeutas, com cinco anos de experiência na área, e estão no segundo ano de mestrado. A pesquisadora B auxiliou no recrutamento e acolhimento nos dias das avaliações, anotava os resultados das mensurações (APÊNDICE IV) e verificava a pressão arterial, para dessa forma, realizar o cegamento da pesquisadora “A” para os resultados da avaliação.

#### 3.3.2.1. Teste de HIE de Elevação Lateral de MMSS

Previamente ao início do protocolo do teste de HIE, na posição sentada a pressão arterial do participante foi aferida a fim de verificar a estabilidade clínica. Após, foi apresentada uma imagem com a linha do tempo do teste HIE de elevação lateral de MMSS (APÊNDICE II), com o objetivo de demonstrar e explicar as três etapas do teste (avaliação pré, exercício, avaliação pós). Na sequência, foi realizada a familiarização com o equipamento algômetro digital do modelo Algomed (*Computerized Pressure Algometer*, Medoc, Israel) (Figura 2). Também foi realizada a familiarização do LDP e LTDP, na região tenar da mão direita, não utilizada no protocolo. Posteriormente, o equipamento foi posicionado perpendicular à pele, nas regiões pré-definidas (Figura 3 e 4) com uma taxa de pressão de 40 kPa/s (Vaegter *et al.*, 2019a; Vaegter *et al.*, 2018). Em relação aos estímulos de teste, foi explicado o que seria avaliado com a primeira medida, o LDP. Foi relatado ao participante: “Nessa medida iremos avaliar o início da sua percepção de dor, então, quando a sensação de pressão passar a ser sensação de dor, você deve apertar o botão. Na sua primeira sensação de dor, ok?” e dessa forma foi testado (Vaegter *et al.*, 2020; Walton *et al.*, 2011). Após, da mesma maneira ocorreu a familiarização do LTDP, contudo, a explicação foi: “Nessa medida vamos avaliar a sua tolerância, refere-se ao quanto você está disposto a aguentar esse estímulo (Vaegter *et al.*, 2020). Quando chegar o momento que você não está mais disposto a aguentar mais, você deve apertar o botão, ok?”.

**Figura 2** - Equipamento algômetro digital do modelo Algomed  
(*Computerized Pressure Algometer*, Medoc, Israel).



Fonte: <https://www.biolinkmedical.com.br/2022/08/12/excelente-repetibilidade-de-teste-reteste-para-o-algometro-de-pressao-algomed-da-medoc/> (2025).

A intensidade da dor pela END (referente a região cervical e articulação dos ombros) e a percepção subjetiva de esforço (PSE) pela escala de *Borg* foram apresentadas ao participante, que foi instruído a respondê-las durante a execução do exercício, no primeiro e no segundo minuto, sem interrupção do movimento (Gaban *et al.*, 2025). A escala de Borg avalia a percepção de esforço do indivíduo e varia de 6 a 20, sendo 6 definido como “repouso” e 20 como “esforço máximo” (Eston *et al.*, 1988) (APÊNDICE VI). Para fins de familiarização, antes do início do protocolo, foi solicitada a realização de uma repetição do exercício, momento em que ambas as escalas foram aplicadas.

A primeira etapa do teste de HIE, iniciou-se pela avaliação do LDP, do lado esquerdo do corpo, em duas regiões. A região local ao exercício, o músculo trapézio superior (TS) (Figura 3), ponto médio entre borda do acrômio em linha direta com a sétima vértebra cervical (Gaban *et al.*, 2025; Vaegter *et al.*, 2019a; Vaegter *et al.*, 2019b; Vaegter *et al.*, 2018) e a região remota ao exercício, no ponto médio do tibial anterior (TA) (Figura 4) (Hansen *et al.*, 2020b), nesta ordem. Foram realizadas duas medidas de cada ponto, intercalando as regiões. O participante permaneceu na posição sentado com a perna esticada e apoiada em cima de uma cadeira durante a avaliação. Logo após, foi avaliado o LTDP nas mesmas regiões, porém no lado direito. O LTDP foi realizado apenas uma vez, pois no estudo piloto percebeu-se que a

região ficava muito sensível quando a medida era repetida. Durante o procedimento de avaliação, a avaliadora “A”, lembrava qual medida estava sendo mensurada.

**Figura 3** - Região local ao exercício: músculo trapézio superior (TS).



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

**Figura 4** - Região remota ao exercício: músculo tibial anterior (TA).

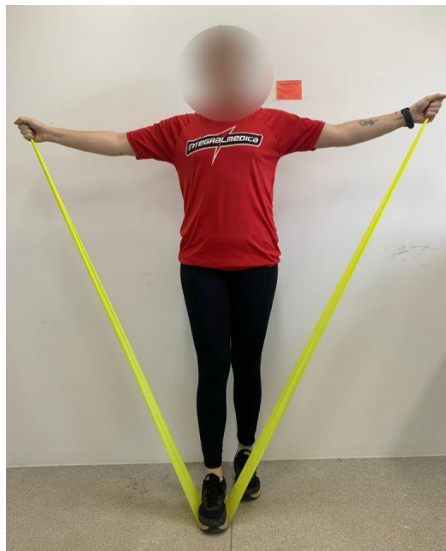


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A segunda etapa do teste (Figura 5), corresponde à realização do exercício de elevação lateral de MMSS, utilizando uma faixa elástica de intensidade leve. O exercício foi previamente explicado e demonstrado, o participante se posicionou no centro da faixa (pé direito apoiado), segurou as extremidades com os polegares apontados para cima e deveria elevar ambos os braços a 90 graus de abdução, mantendo os cotovelos levemente flexionados, aproximadamente cinco graus (Gaban *et al.*, 2025; Hansen *et al.*, 2020b). O exercício teve duração de dois minutos

e foi realizado de forma controlada, com a fase de subida e descida dos braços durando cerca de dois segundos cada (Gaban *et al.*, 2025; Hansen *et al.*, 2020b).

**Figura 5** - Exercício de elevação lateral de MMSS.



Fonte: Gaban, et al., (2024).

Em seguida, o cronômetro foi acionado simultaneamente ao início do movimento, e durante a execução frases motivacionais padronizadas foram utilizadas para incentivar o participante, tais como: “Já passamos da metade do tempo”, “Está indo muito bem, pode continuar”, “O tempo está quase acabando, continue mais um pouco” e “Respire fundo, o ritmo está perfeito, continue mais um pouco” (Hviid *et al.*, 2019; Vaegter *et al.*, 2019a; Vaegter *et al.*, 2019b; Vaegter *et al.*, 2018).

Imediatamente após a realização do exercício, o LDP e LTDP foram avaliados, seguindo o mesmo protocolo do pré-exercício. Ao final da terceira etapa do teste, a PA era novamente aferida e o participante liberado. Para cálculo da HIE foi considerada a diferença entre o estímulo de teste pós e pré a condição de exercício (Vaegter *et al.*, 2020), sendo a mudança calculada de forma absoluta e relativa. Valores positivos indicaram hipalgesia e valores negativos hiperalgesia. Para o LDP foi considerada a média das duas medidas no cálculo.

#### 3.3.2.2. Avaliação das Expectativas

Nas duas ocasiões de avaliação, o participante respondeu duas perguntas, prospectivamente ao exercício (APÊNDICE V) (Vaegter *et al.*, 2020b), para avaliar as

expectativas em relação ao LDP e LTDP. As perguntas foram formuladas da seguinte forma: "O que você espera que aconteça com a quantidade de pressão necessária para chegar na primeira sensação de dor após realizar o exercício?" e "O que você espera que aconteça com a quantidade de pressão necessária para chegar na sua tolerância à dor após realizar o exercício?". Cada pergunta foi pontuada de -10 a +10, onde -10 indicava a expectativa de muito menos pressão necessária para atingir o LDP ou o LTDP (hiperalgesia), e +10 indicava a expectativa de muito mais pressão necessária para atingir o LDP ou o LTDP (hipoalgesia). Zero indicava nenhuma mudança na pressão necessária para atingir o LDP e o LTDP (Vaegter *et al.*, 2020b).

### 3.3.2.3. Questionários

No primeiro dia de avaliação, foram aplicadas as versões validadas em português brasileiro de três questionários. O índice de qualidade do sono de Pittsburgh (PSQI- Pittsburgh Sleep Quality Index) (ANEXO I), que avalia a qualidade do sono no último mês. É composto por 19 perguntas categorizadas em sete componentes: qualidade subjetiva, latência, duração, eficiência habitual, distúrbios do sono, uso de medicamentos e disfunção diurna. Cada item recebe uma pontuação de zero a três, resultando em um total que varia de 0 a 21. Valores mais altos refletem uma pior qualidade do sono, sendo que uma pontuação  $\geq 5$  indica grandes dificuldades em pelo menos dois componentes ou dificuldades moderadas em mais de três componentes. Apresentou uma boa consistência interna (CI) ( $\alpha$  de Cronbach = 0,82) e confiabilidade suficiente (CCI= 0,85) (Bertolazi *et al.*, 2011; Buysse *et al.*, 1989)

O questionário de atividade física habitual de Baecke (BHPAQ- *Baecke Habitual Physical Activity Questionnaire*) (ANEXO II), que verifica o nível de AF nos últimos 12 meses, possui 16 questões que vão de um a cinco pontos (Baecke *et al.*, 1982). Apresenta boa CI ( $\alpha$  de Cronbach variou entre os domínios de 0,52 a 0,76) e confiabilidade suficiente para indivíduos saudáveis (ICC >0,70) (Florindo *et al.*, 2004; Garcia *et al.*, 2013; Sardinha *et al.*, 2010; Silva *et al.*, 2020), e é validado com padrão-ouro para nível de AF *Doubly Labeled Water* (Philippaerts *et al.*, 1999). Na literatura não há definição dos pontos de corte do BHPAQ, logo, esse estudo realizou a categorização por meio de média e desvio padrão da amostra (Norman *et al.*, 2008). As categorias foram “muito baixo” (escore < (média - 1 DP)), “baixo” (média - 1 DP < escore < média), “moderado” (média < escore < média + 1 DP) e “alto” (escore > média + 1 DP).

Por último, aplicou-se a escala de depressão, ansiedade e estresse (DASS-21- *Depression Anxiety and Stress Scale*) (ANEXO III), para avaliar a intensidade desses sintomas na última semana (Vignola *et al.*, 2014). O instrumento contém 21 perguntas divididas em três

subescalas, a pontuação varia de zero a três pontos ( $\alpha$  de *Cronbach* = 0,92, 0,86 e 0,90 respectivamente) (Vignola *et al.*, 2014). A pontuação final é obtida pela soma dos itens para cada subescala e classifica-se depressão como normal (0 a 9), leve (10 a 13), moderado (14 a 20), forte (21 a 27), extremamente grave (28+). Para ansiedade, os pontos de corte são normal (0 a 7), leve (8 a 9), moderado (10 a 14), forte (15 a 19), extremamente grave (20+), enquanto o estresse é classificado como normal (0 a 14), leve (15 a 18), moderado (19 a 25), forte (26 a 33) e extremamente grave (+34).

### 3.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todas as análises estatísticas foram realizadas no *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) versão 27 para Windows (IBM SPSS, Chicago, IL, USA). O valor de  $p < 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo. Os gráficos para exibir os valores de CCI, EPM e MMD foram elaborados na linguagem R, no ambiente *Rstudio* versão 4.5.2, utilizando os pacotes “*ggplot2*”, “*patchwork*” e “*gridExtra*”. As características dos participantes são descritas usando média, desvio padrão (DP), frequências (%) e apresentados os intervalos de confiança (95% IC), conforme apropriado. O tamanho amostral foi baseado nos critérios do COSMIN, o qual recomenda  $\geq 50$  participantes para um estudo adequado de confiabilidade (Mokkink *et al.*, 2010; Prinsen *et al.*, 2018).

Para analisar diferença dos desfechos (LDP, LTDP, HIE, END e PSE) ao longo das ocasiões e tempo, utilizou-se a Análise de Variância de Medidas Repetidas (*repeated measures analysis of variance* - RM-ANOVA). O objetivo foi verificar a ocorrência de mudança estatisticamente significativa na média dos desfechos entre ocasiões e tempos. Na definição dos modelos, o fator “ocasião” comparou o dia 1 vs dia 2. Já o fator “tempo” foi definido conforme a variável: para os estímulos de testes (LDP e LTDP), correspondeu às medidas pré vs. pós-exercício; para os parâmetros do exercício (END e PSE), correspondeu ao minuto 1 vs. minuto 2. A interação entre os fatores (tempo x ocasião) foi examinada para verificar variações na resposta entre as ocasiões. Especificamente para o modelo de análise da HIE (calculada pela diferença entre pós e pré-exercício), foi considerado apenas o fator 'ocasião', para identificar se a magnitude média da resposta da HIE diferiu entre as ocasiões. O tamanho do efeito foi estimado pelo *Eta-parcial* quadrado ( $\eta^2_p$ ).

A confiabilidade foi analisada através do CCI do modelo de duas vias de efeitos aleatórios para concordância absoluta, com 95% IC (Aron *et al.*, 2024; Mokkink *et al.*, 2023). Um CCI  $\geq 0,70$  foi considerado como uma confiabilidade suficiente e abaixo disso insuficiente (Mokkink

*et al.*, 2023). O cálculo do EPM (*em inglês Standard Error of Measurement - SEM*) foi realizado considerando-se a fórmula  $SEM_{agrément} = \sqrt{(\sigma^2_o + \sigma^2_{po,e})}$  (Mokkink *et al.*, 2023). Esta fórmula considera a diferença sistemática entre ocasiões (efeito principal  $\sigma^2_o$ ) também para fazer parte do erro de medida de interesse, além da variabilidade associada à interação pessoa x ocasião e ao erro residual ( $\sigma^2_{po,e}$ ). Para análise da MMD (*em inglês Smallest Detectable Change - SDC*) foi utilizada a fórmula  $SDC = 1.96 * \sqrt{2} * SEM$  (Mokkink *et al.*, 2023).

## 4. RESULTADOS

### 4.1. CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

O formulário online recebeu 91 respostas, mas 31 indivíduos não foram incluídos (8 dor crônica; 2 arritmias; 3 com ciclo menstrual irregular; 7 não responderam o contato inicial; 2 adicionaram o número errado; 1 desistiu e 3 o agendamento para coleta não deu certo). Foram recrutados 60 participantes para o estudo, entretanto, 8 não pressionaram o botão durante a avaliação do LTDP, resultando em dados ausentes para essa medida. Dessa forma, a análise descritiva foi realizada separadamente, considerando a amostra total (n=60) para a medida de LDP e 52 participantes para o LTDP. Todos completaram 2 minutos do exercício de elevação lateral de MMSS.

Na tabela 1, são apresentados resultados descritivos do estudo referentes a dados antropométricos, questionários (*Pittsburgh*, DASS-21, BHPAQ) e expectativas. Ao considerar a amostra total e os pontos de corte estabelecidos, o IMC médio foi classificado como eutrófico (WHO, 2018), os níveis de depressão, ansiedade e estresse classificados dentro da normalidade (VAEGTER *et al.*, 2020), apesar da heterogeneidade evidenciada. A maioria dos participantes apresentava vínculo com a área acadêmica, em nível de graduação ou pós-graduação (90%), enquanto 10% exerciam atividades profissionais em outras áreas. A amostra apresentou um nível de AF moderado, qualidade de sono ruim e uma expectativa positiva para ambas as medidas (hipoalgesia). RM - ANOVA não apresentou diferença estatisticamente significativa nas expectativas entre as ocasiões (LDP  $p = 0,35$  e LTDP  $p = 0,29$ ), indicando estabilidade na percepção dos participantes.

#### **Tabela 1** - Características da amostra

Os valores estão apresentados como médias  $\pm$  desvios padrão ou frequências, conforme apropriado.

Variável	LDP (n = 60)	LTDP (n = 52)
----------	-----------------	------------------

---

Idade	26,45 ± 5,86	26,85 ± 6,04
Sexo (%)		
Mulheres	50,0	51,9
Homens	50,0	48,1
Escolaridade (%)		
Ensino médio completo	45,0	46,2
Ensino superior completo	55,0	53,8
Membro superior dominante (%)		
Direito	95,0	96,2
Esquerdo	5,0	3,8
Membro inferior dominante (%)		
Direito	93,3	92,3
Esquerdo	6,7	7,7
Peso (kg)	72,47 ± 15	71,54 ± 13,36
Altura (m)	1,70 ± 0,94	1,70 ± 0,98
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24,86 ± 4,15	24,84 ± 3,73

PSQI total	7.70 ± 2.98	7.79 ± 2.97
Boa (%)	26.7	25.0
Ruim	73.3	75.0
Depressão (DASS-21)	9,13 ± 9,45	8,62 ± 8,65
Normal (%)	58,3	59,6
Leve	13,3	13,5
Moderado	20,0	21,2
Severo	3,3	1,9
Extremamente severo	5,5	3,8
Ansiedade (DASS-21)	7,23 ± 8,00	7,04 ± 7,64
Normal (%)	61,7	63,5
Leve	10,0	7,7
Moderado	15,0	17,3
Severo	3,3	1,9
Extremamente severo	10,0	9,6
Estresse (DASS-21)	14,43 ± 9,40	14,15 ± 8,96
Normal (%)	58,3	59,6
Leve	15,0	17,3
Moderado	13,3	9,6
Severo	10,0	11,5
Extremamente severo	3,3	1,9
BHPAQ	7,95 ± 1,34	8,07 ± 1,36
Muito baixo (%)	20,0	17,3
Baixo	26,7	25,0
Moderado	35,0	36,5
Alto	18,3	21,2
Expectativas		
Ocasão 1	2,92 ± 3,34	3,81 ± 3,62
Ocasão 2	3,22 ± 3,04	4,27 ± 3,01

---

Nota: LDP, limiar de dor à pressão; LTDP, limiar de tolerância à dor à pressão; IMC, índice de massa corporal; PSQI, índice de qualidade do sono de *Pittsburgh*; DASS-21, escala de depressão, ansiedade e estresse; BHPAQ, questionário de atividade física habitual de *Becke*; Kg/m<sup>2</sup>, quilogramas por metro quadrado; m, metros; Kg, quilogramas; n, número; s, segundos.

#### 4.2. LDP, LTDP E HIE ENTRE TEMPOS E OCASIÕES DE AVALIAÇÃO.

As características descritivas das variáveis são detalhadas na tabela 2.

**Tabela 2** - Valores do LDP, LTDP e HIE nas duas ocasiões de avaliação, e nos dois pontos avaliados (trapézio superior e tibial anterior).

Os valores são apresentados como médias  $\pm$  desvios padrão (95% IC) ou frequências, conforme apropriado

Variável	LDP (n = 60)	LTDP (n = 52)
<b>Pré-exercício, kPa</b>		
Ocasão 1		
TS	407,01 $\pm$ 207,88 (353,31 a 460,72)	733,53 $\pm$ 340,96 (638,61 a 828,46)
TA	612,56 $\pm$ 284,83 (538,98 a 686,14)	1112,57 $\pm$ 409,79 (998,49 a 1226,66)
Ocasão 2		
TS	441,35 $\pm$ 222,58 (383,85 a 498,85)	753,81 $\pm$ 358,43 (654,02 a 853,60)
TA	606,69 $\pm$ 289,37 (531,94 a 681,45)	1109,93 $\pm$ 412,36 (995,12 a 1224,73)
<b>Pós-exercício</b>		
Ocasão 1		
TS	495,40 $\pm$ 243,39 (432,53 a 558,28)	853,30 $\pm$ 351,31 (755,49 a 951,10)
TA	648,34 $\pm$ 260,51 (581,04 a 715,04)	1219,35 $\pm$ 384,41 (1112,32 a 1326,37)

## Ocasão 2

TS	504,08 ± 252,63 (438,82 a 569,34)	899,86 ± 381,00 (793,78 a 1005,93)
TA	661,28 ± 293,47 (585,47 a 737,09)	1233,54 ± 429,00 (1113,97 a 1353,11)

**HIE****Calculada para mudança absoluta, kPa**

## Ocasão 1

TS	88,39 ± 129,28 (54,99 a 121,78)	119,76 ± 176,14 (70,72 a 168,80)
TA	35,77 ± 155,48 (-4,39 a 75,94)	106,77 ± 297,38 (23,97 a 189,56)

## Ocasão 2

TS	62,73 ± 75,41 (43,25 a 82,21)	146,05 ± 198,48 (90,79 a 201,31)
TA	54,58 ± 103,67 (27,80 a 81,36)	123,61 ± 282,09 (45,07 a 202,14)

**Calculada para mudança relativa, (%)**

## Ocasão 1

TS	25,63 ± 30,10 (17,85 a 33,41)	21,18 ± 27,22 (13,60 a 28,76)
TA	11,16 ± 27,10 (4,16 a 18,16)	14,50 ± 26,95 (6,99 a 22,00)

## Ocasão 2

TS	14,44 ± 15,92 (10,33 a 18,55)	24,11 ± 27,12 (16,56 a 31,66)
----	----------------------------------	----------------------------------

TA	11,90 ± 18,35 (7,16 a 16,64)	15,47 ± 25,22 (8,45 a 22,50)
----	---------------------------------	---------------------------------

Nota: LDP, limiar de dor à pressão; LTDP, limiar de tolerância à dor à pressão; Kpa, quilo pascal; n, número.

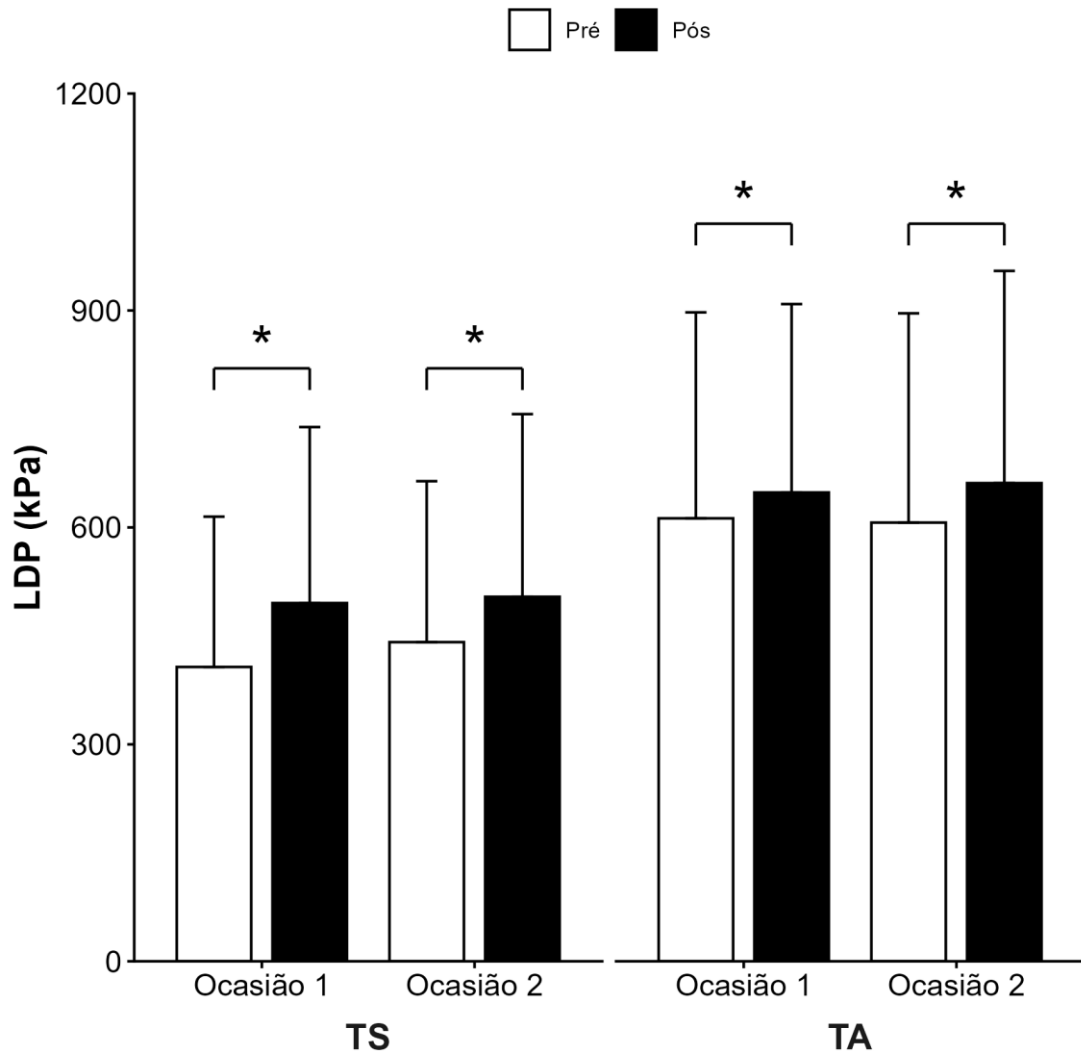
Os valores da RM-ANOVA dos estímulos de teste (LDP e LTDP) são demonstrados na tabela 3. A análise revelou uma diferença estatisticamente significativa para o fator tempo, indicando um aumento nas medidas após o exercício em ambas as regiões (Figura 6 e 7), caracterizando a indução da hipoalgesia induzida pelo exercício. Em relação ao fator ocasião e à interação dos fatores não houve diferença significativa, tanto para LDP como LTDP, indicando um comportamento similar das variáveis entre as ocasiões.

**Tabela 3** - Efeitos do tempo, ocasião e interação entre esses fatores sobre o limiar de dor à pressão (LDP) e o limiar de tolerância à dor à pressão (LTDP).

Medida	Região	Fator	F (gl)	p-valor	Tamanho do Efeito ( $\eta^2_p$ )
LDP	TS	Tempo	$F_{1,59} = 41,64$	< 0,001*	0,414
		Ocasião	$F_{1,59} = 2,75$	0,102	0,045
		Interação	$F_{1,59} = 3,32$	0,074	0,053
	TA	Tempo	$F_{1,59} = 10,88$	0,002*	0,156
		Ocasião	$F_{1,59} = 0,035$	0,852	0,001
		Interação	$F_{1,59} = 0,854$	0,359	0,014
LTDP	TS	Tempo	$F_{1,51} = 40,79$	< 0,001*	0,444
		Ocasião	$F_{1,51} = 1,40$	0,242	0,027
		Interação	$F_{1,51} = 0,708$	0,404	0,014
	TA	Tempo	$F_{1,51} = 15,44$	< 0,001*	0,232
		Ocasião	$F_{1,51} = 0,020$	0,888	< 0,001
		Interação	$F_{1,51} = 0,094$	0,761	0,002

Nota: TS: trapézio superior; TA: tibial anterior. F: estatística de teste; gl: graus de liberdade; p-valor: nível de significância;  $\eta^2_p$ : tamanho do efeito (Eta parcial ao quadrado); (\*) indica diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

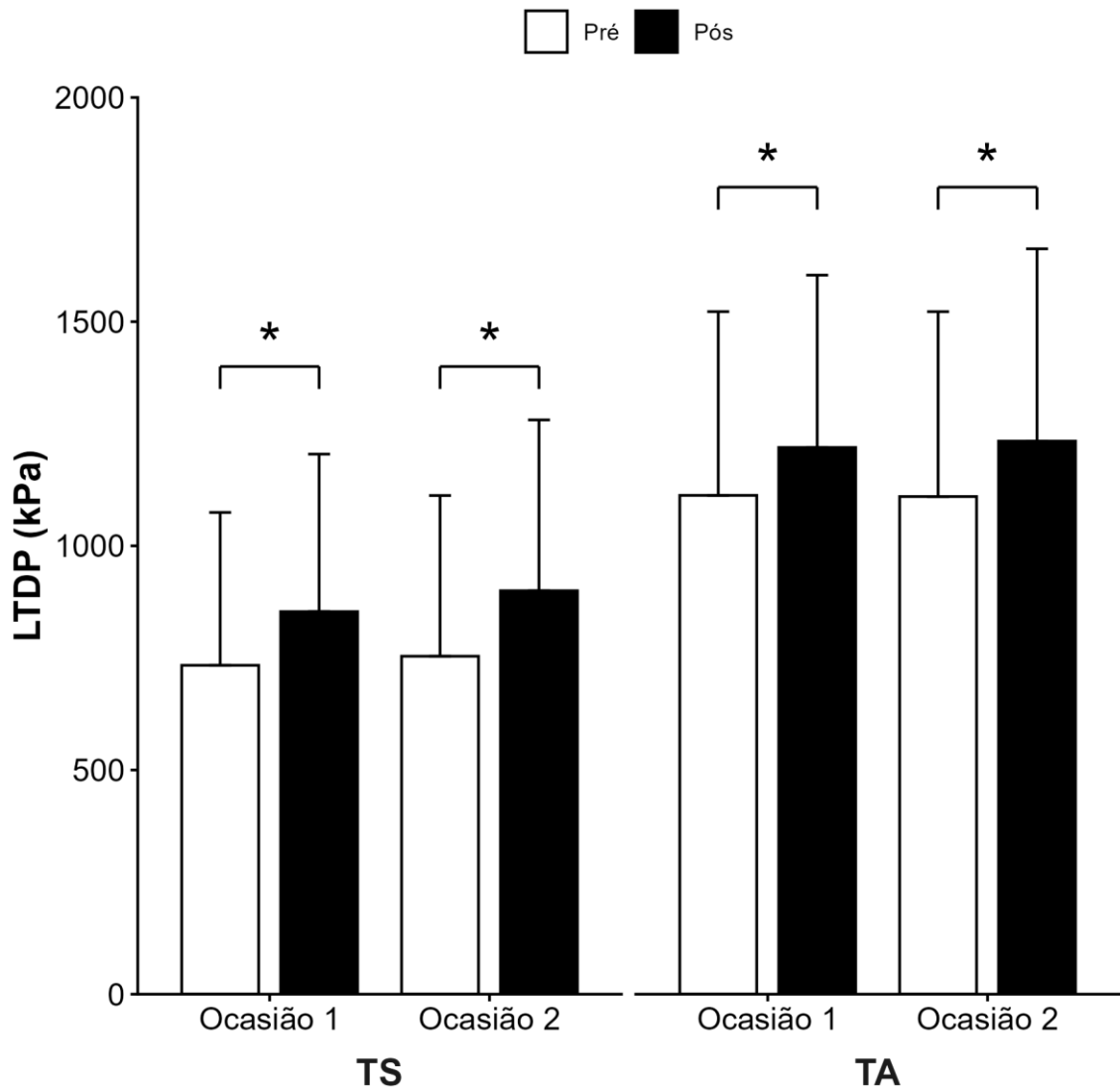
**Figura 6** - Valores do LDP pré e pós exercício nas ocasiões de avaliação.



Fonte: Elaborado pelo autor no *software* Rstudio (2025).

Nota: TS: Trapézio Superior; TA: Tibial Anterior. O asterisco (\*) indica diferença estatisticamente significativa entre os momentos pré e pós ( $p < 0,01$ ), caracterizando a hipoalgesia induzida pelo exercício.

**Figura 7** - Valores do LTDP pré e pós exercício nas ocasiões de avaliação.



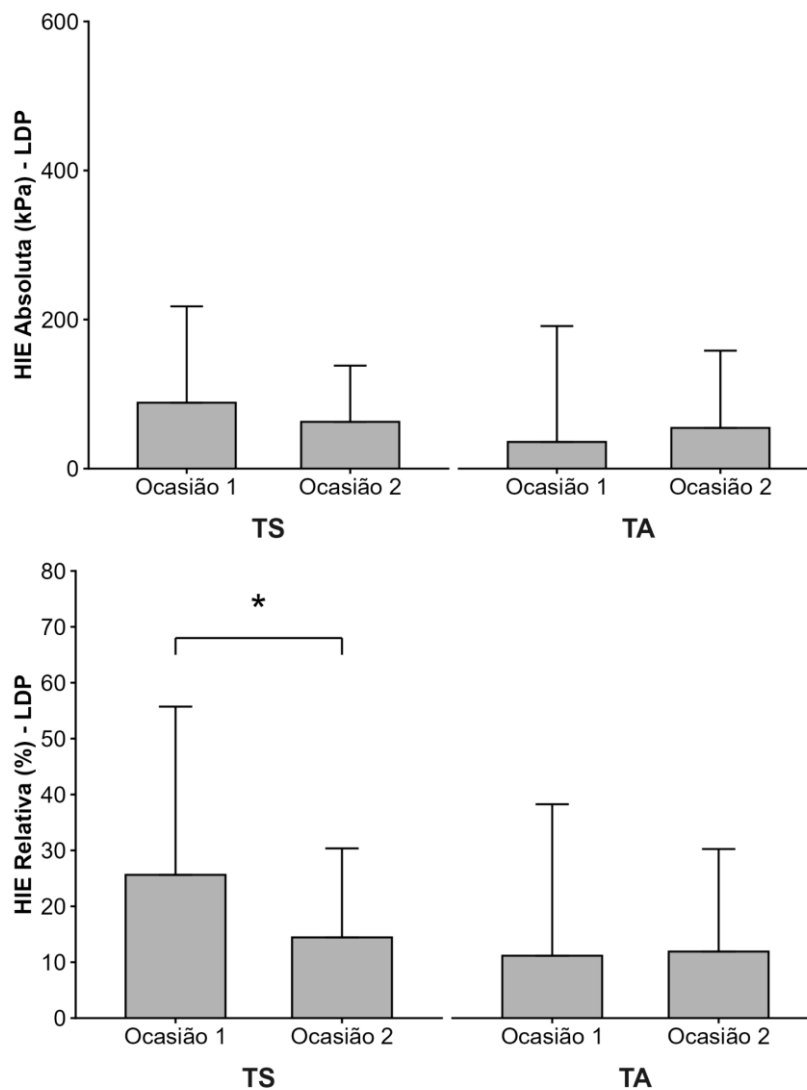
Fonte: Elaborado pelo autor no *software* Rstudio (2025).

Nota: TS: Trapézio Superior; TA: Tibial Anterior. O (\*) indica diferença estatisticamente significativa entre os momentos pré e pós ( $p < 0,01$ ), caracterizando a hipoalgesia induzida pelo exercício.

No que se refere à análise de diferença média da HIE, mensurada pelo LDP, quando expressa em valores absolutos (Figura 8, gráfico superior), não foram observadas diferenças significativas entre as ocasiões em ambas as regiões avaliadas (TS:  $F_{1,59} = 3,32$ ;  $p = 0,074$ ,  $\eta^2_p = 0,053$  e TA:  $F_{1,59} = 0,854$ ;  $p = 0,359$ ,  $\eta^2_p = 0,014$ ). Esse achado é evidenciado pelos intervalos de confiança da diferença média. Para a região do TS, a diferença foi de 25,65 kPa (IC<sub>95%</sub>: -2,52 a 53,83). Da mesma forma, para o TA, a diferença média foi de -18,80 kPa (IC<sub>95%</sub>: -59,52 a 21,90).

Já ao ser calculada de forma relativa (Figura 8 gráfico inferior), observou-se uma diferença significativa entre as ocasiões na região de TS, sendo a magnitude da resposta da HIE maior na primeira ocasião (diferença média = 11,18%, IC<sub>95%</sub>: 3,93 a 18,44;  $F_{1,59} = 9,531$ ;  $p < 0,003$ ;  $\eta^2_p = 0,139$ ). Por outro lado, na região do TA, a HIE não diferiu entre as ocasiões, com diferença média de -0,73% (IC<sub>95%</sub>: -7,79 a 6,32;  $F_{1,59} = 0,044$ ;  $p = 0,835$ ;  $\eta^2_p = 0,001$ ).

**Figura 8** - Valores da HIE mensurada pelo LDP.



Fonte: Elaborado pelo autor no *software* Rstudio (2025).

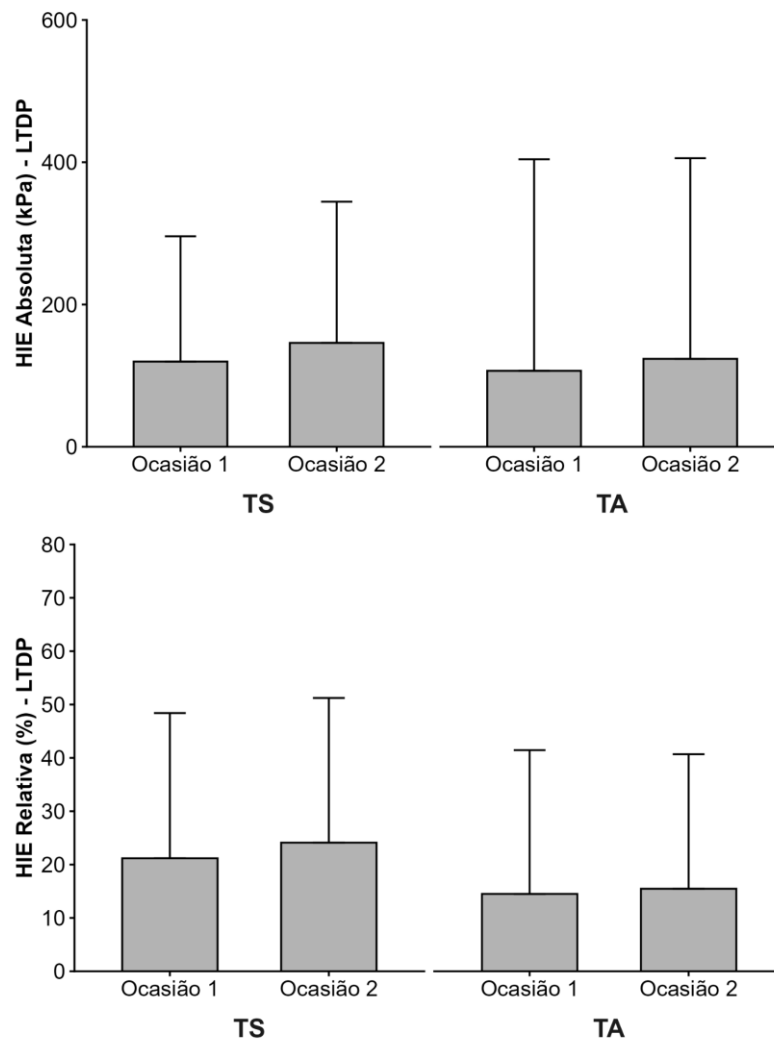
Nota: Média e o DP da HIE expressa de forma absoluta (gráfico superior) e relativa (gráfico inferior).

DP: desvio padrão; TS: trapézio superior; TA: tibial anterior. O (\*) indica viés sistemático significativo entre as ocasiões ( $p < 0,05$ ), indicando média maior da HIE relativa no primeiro dia para a região do TS.

Em relação à análise de diferença média da HIE avaliada pelo LTDP expressa em valores absolutos (Figura 9, gráfico superior), não foram observadas diferenças significativas entre as ocasiões em nenhuma das regiões. Para TS, a diferença média foi de  $-26,28 \text{ kPa/cm}^2$  ( $\text{IC}_{95\%}$ :  $-89,02$  a  $36,45$ ;  $F_{1,51} = 0,708$ ;  $p = 0,404$ ;  $\eta^2_p = 0,014$ ). Do mesmo modo, para a região do TA, a diferença média foi de  $-16,84 \text{ kPa/cm}^2$  ( $\text{IC}_{95\%}$ :  $-127,28$  a  $93,60$ ;  $F_{1,51} = 0,094$ ;  $p = 0,761$ ;  $\eta^2_p = 0,002$ ).

De forma semelhante, ao considerar a análise relativa da HIE mensurada pelo LTDP (Figura 9, gráfico inferior), também não diferiu entre as ocasiões em nenhuma das regiões. Para TS a diferença média foi de  $-2,93\%$  ( $\text{IC}_{95\%}$ :  $-12,98$  a  $7,11$ ;  $F_{1,51} = 0,343$ ;  $p = 0,561$ ;  $\eta^2_p = 0,007$ ), enquanto para TA apresentou diferença média de  $-0,97\%$  ( $\text{IC}_{95\%}$ :  $-10,44$  a  $8,49$ ;  $F_{1,51} = 0,043$ ;  $p = 0,837$ ;  $\eta^2_p = 0,001$ ).

**Figura 9 - Valores da HIE mensurada pelo LTDP.**



Fonte: Elaborado pelo autor no *software* Rstudio (2025).

Nota: Média e o DP da HIE expressa de forma absoluta (gráfico superior) e relativa (gráfico inferior).  
DP: desvio padrão; TS: trapézio superior; TA: tibial anterior.

#### 4.3. PARÂMETROS DO EXERCÍCIO ENTRE TEMPOS E OCASIÕES

As características descritivas dos parâmetros do exercício (END e PSE) são demonstradas na tabela 4, referente aos 60 indivíduos. O exercício foi percebido como um esforço leve a moderado e a intensidade da dor, na região cervical e/ou região da articulação do ombro, foi considerada como leve no minuto final do exercício.

**Tabela 4** - Parâmetros do exercício de elevação lateral de MMSS nas duas ocasiões de avaliação, e no minuto 1 (60s) e 2 (120s) de execução do exercício.

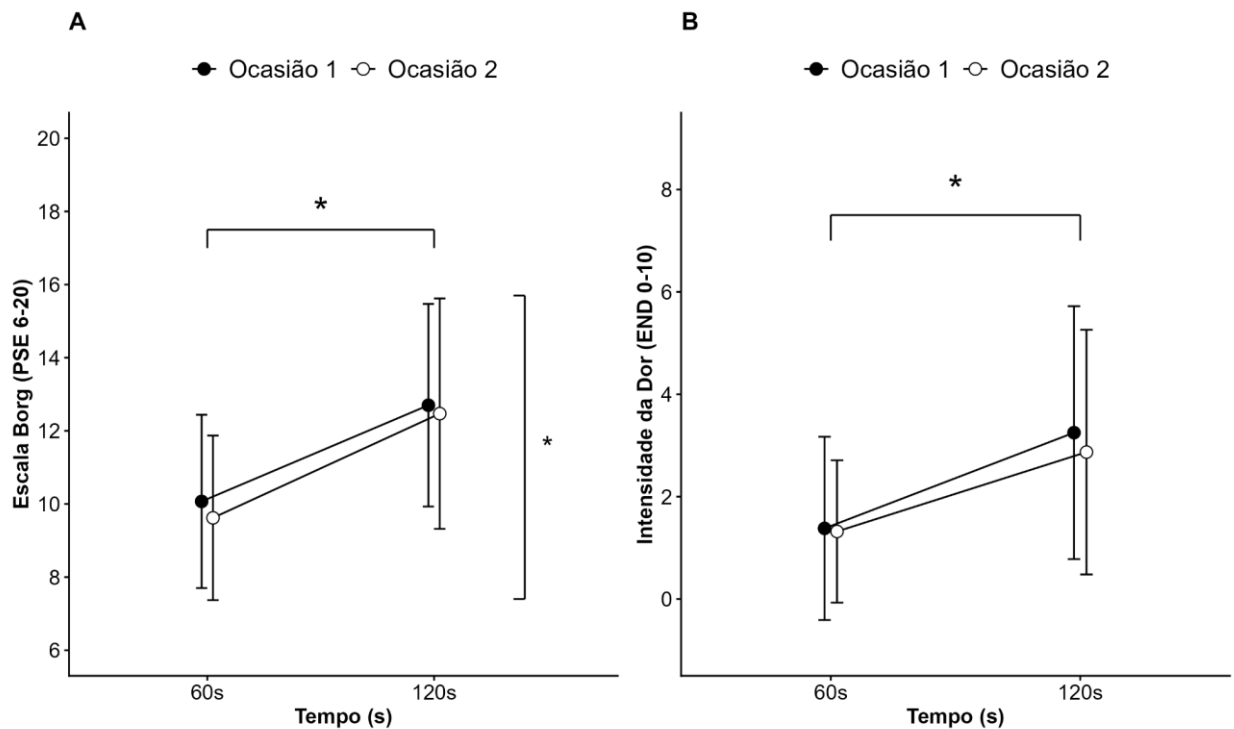
Variável (n= 60; Média ± DP)	Ocasão 1	Ocasão 2
<b>PSE (60s)</b>		
Ocasão 1	10,07 ± 2,37	9,62 ± 2,25
<b>PSE (120s)</b>		
Ocasão 1	12,70 ± 2,77	12,47 ± 3,15
<b>END (60s)</b>		
Ocasão 1	1,38 ± 1,79	1,32 ± 1,39
<b>END (120s)</b>		
Ocasão 1	3,25 ± 2,47	2,87 ± 2,39

Nota: DP, desvio padrão; PSE, escala de percepção subjetiva de esforço de *Borg*; END, escala numérica de dor; n, número; s, segundos.

Na figura 10 é ilustrada a análise da RM-ANOVA referente aos parâmetros do exercício considerando o tempo de exercício e ocasiões de avaliação. Observou-se um aumento estatisticamente significativo ao longo do tempo para a PSE ( $F_{1, 59} = 237,06$ ;  $p < 0,001$ ;  $\eta^2p =$

0,801) e para a END ( $F_{1, 59} = 73,45$ ;  $p < 0,001$ ;  $\eta^2p = 0,555$ ). Não houve interação significativa entre tempo e ocasião para ambas as variáveis ( $p > 0,05$ ). Apenas observou-se diferença estatisticamente significativa entre as ocasiões para a PSE ( $F_{1, 59} = 4,53$ ;  $p = 0,038$ ;  $\eta^2p = 0,071$ ), com média geral inferior no segundo dia.

**Figura 10** - Valores de PSE e END avaliadas nas duas ocasiões (1 e 2) e em dois tempos (60s e 120s).



Fonte: Elaborado pelo autor no *software* Rstudio (2025).

Nota: Os valores estão expressos em Média  $\pm$  DP. PSE: Percepção Subjetiva de Esforço; END: Escala Numérica de Dor. As chaves e o (\*) na vertical indica diferença estatisticamente significativa entre as ocasiões ( $p = 0,038$ ) e na horizontal diferença significativa entre os tempos (PSE e END  $p < 0,001$ ).

#### 4.4. CONFIABILIDADE DOS ESTÍMULOS DE TESTE BASAIS (LDP e LTDP)

Em relação ao LDP pré-exercício apenas na região do TS, observou-se uma diferença média absoluta de  $-34,33 \text{ kPa/cm}^2$  ( $IC_{95\%}$ :  $-65,64$  a  $-3,02$ ;  $p = 0,032$ ), indicando uma mudança estatisticamente significativa, com valores maiores na segunda ocasião. Apesar disso, sua confiabilidade teste-reteste foi considerada suficiente com CCI de 0,90 ( $IC_{95\%}$ : 0,84 a 0,94). Para a região do TA, a confiabilidade também foi suficiente com CCI de 0,88 ( $IC_{95\%}$ : 0,81 a 0,93). Referente à medida do LTDP pré-exercício, não houve mudança estatisticamente

significativa entre as ocasiões para nenhuma das regiões. A confiabilidade foi considerada suficiente para TS (CCI= 0,77; IC<sub>95%</sub>: 0,63 a 0,86) e insuficiente para TA (CCI= 0,59; IC<sub>95%</sub>: 0,38 a 0,74).

#### 4.5. CONFIABILIDADE TESTE-RETESTE DA HIE

Os parâmetros detalhados da confiabilidade do teste de HIE de elevação lateral dos MMSS são demonstrados na tabela 5. Os achados revelaram valores de confiabilidade insuficientes (CCI  $\geq$  0,70) para ambos os estímulos de teste (LDP e LTDP), independentemente do método de cálculo utilizado ou região avaliada. Para a HIE avaliada pelo LDP, os CCI variaram de 0,45 (IC<sub>95%</sub>: 0,08 a 0,67) a 0,63 (IC<sub>95%</sub>: 0,39 a 0,78), e para LTDP variou de CCI variaram de 0,06 (IC<sub>95%</sub>: -0,22 a 0,33) a 0,28 (IC<sub>95%</sub>: 0,01 a 0,51). Os EPM e MMD foram elevados tanto no ponto local (TS) quanto no remoto (TA), principalmente na medida de LTDP.

**Tabela 5** - Confiabilidade, EPM, MMD do teste de HIE medido pelo LDP e LTDP.

Variável	Região	CCI	IC 95% Inf.	IC 95% Sup.	EPM	MMD
<b>HIE - LDP (absoluta)</b>	TS	0,63	0,39	0,78	78,61	217,89
	TA	0,45	0,08	0,67	111,45	308,94
<b>HIE - LDP (relativa)</b>	TS	0,45	0,11	0,67	21,21	58,81
	TA	0,47	0,11	0,68	19,32	53,55
<b>HIE - LTDP (absoluta)</b>	TS	0,28	0,01	0,51	159,34	441,69
	TA	0,06	-0,22	0,33	280,57	777,53
<b>HIE - LTDP (relativa)</b>	TS	0,12	-0,16	0,38	25,52	70,74
	TA	0,15	-0,13	0,41	24,06	66,69

Nota: HIE, hipoalgesia induzida pelo exercício; LDP, limiar de tolerância à dor por pressão; LTDP, limiar de tolerância à dor por pressão; EPM, erro padrão da medida; MMD, mínima mudança detectável.

## 5. DISCUSSÃO

Este foi o primeiro estudo a investigar a confiabilidade teste-reteste da HIE utilizando o exercício dinâmico de elevação lateral de MMSS em indivíduos saudáveis. Como diferencial foi controlado a fase do ciclo menstrual, padronização das instruções, duração do exercício, cegamento do avaliador. Seguiu-se o tamanho amostral recomendado pelo COSMIN, uso do CCI para concordância e, foram avaliadas as expectativas dos participantes. A hipótese central do estudo não foi confirmada, já que os resultados demonstraram confiabilidade teste-reteste insuficiente. Em relação aos objetivos secundários, o protocolo foi capaz de induzir HIE, tanto na região local quanto remota. As medidas basais (LDP e LTDP) apresentaram, em sua maioria, níveis adequados de confiabilidade, exceto o LTDP na região remota (TA). Em relação à estabilidade dos parâmetros do exercício, apenas a PSE foi afetada, com percepção de esforço menor no segundo dia de avaliação.

### 5.1. CONFIABILIDADE DO TESTE DE HIE DE ELEVAÇÃO LATERAL DE MMSS

Os resultados indicaram confiabilidade teste-reteste insuficiente para ambas as regiões e medidas, os valores de CCI variaram entre 0,06 e 0,63 (IC<sub>95%</sub>: -0,22 a 0,78). Esses achados corroboram a literatura prévia que mostrou confiabilidade insuficiente do teste mesmo quando utilizadas outras modalidades de exercícios, como o aeróbico ou isométrico (Gomolka *et al.*, 2019; Hviid *et al.*, 2019; Vaegter *et al.*, 2019a; Vaegter *et al.*, 2019b; Vaegter *et al.*, 2018). Apesar das modalidades de exercício serem diferentes da aplicada neste estudo, a concordância nos achados pode ser atribuída à semelhança das amostras (predominantes adultos jovens saudáveis e ligados a área acadêmica), ao desenho do protocolo (apenas duas ocasiões de avaliação) (Hviid *et al.*, 2019; Vaegter *et al.*, 2018) e ao método de cálculo da HIE, visto que, mesmo com o controle de variáveis neste estudo, a confiabilidade manteve-se insuficiente. Além disso, fatores como a qualidade do sono, classificada como ruim no último mês e a heterogeneidade da amostra em relação aos sintomas de depressão, ansiedade e estresse, podem ter influenciado na resposta do teste. Esses achados sugerem que a elevada variabilidade da resposta não se deve predominantemente ao erro do avaliador, mas possivelmente à instabilidade dos mecanismos individuais de modulação nociceptiva, pois são fatores que podem interferir na sensibilidade à dor (Brellenthin *et al.*, 2017; Hansen *et al.*, 2020a; Mais *et al.*, 2023; Munneke *et al.*, 2020; Vaegter *et al.*, 2020a).

Em contraste com a maioria dos achados de confiabilidade insuficiente (Gomolka *et al.*, 2019; Hviid *et al.*, 2019; Vaegter *et al.*, 2019a; Vaegter *et al.*, 2019b; Vaegter *et al.*, 2018),

apenas um estudo recente (Lyons *et al.*, 2025) demonstrou confiabilidade suficiente nas regiões local e remota (ICC de 0,81 e 0,72, respectivamente). Foi utilizado o exercício de resistência dinâmica na cadeira romana de 45 graus, no qual os indivíduos saudáveis realizavam o máximo de repetições possível de extensão de tronco. Essa discrepância se deve, em grande parte, aos valores utilizados na análise. Lyons *et al.* (2025) estimaram a confiabilidade com os valores absolutos pós-exercício entre as ocasiões, enquanto o presente estudo calculou a resposta da HIE pela diferença dos valores (pós-exercício imediato e o valor pré-exercício). Os autores argumentam que a análise dos valores absolutos pós-exercício entre as ocasiões oferece uma perspectiva mais estável da resposta (Lyons *et al.*, 2025). Entretanto, a descrição do fenômeno da HIE é caracterizado pelo aumento agudo dos estímulos de teste (Rice *et al.*, 2019; Vaegter *et al.*, 2020; Wewege *et al.*, 2021). Para verificá-lo, é necessário analisar a diferença, pois, a utilização isolada do valor pós exercício não permite verificar a ocorrência da HIE. Ademais, os valores pré-exercício são determinantes para a magnitude da resposta. Por exemplo, um indivíduo pode apresentar valores pós-exercício semelhantes em ocasiões distintas, mas, se seus valores basais (pré) diferirem, a magnitude da resposta da HIE será distinta, resultando em baixa confiabilidade, ainda que a medida pós-exercício seja estável.

Portanto, além dos aspectos matemáticos, a variabilidade biológica individual parece desempenhar um papel relevante. A confiabilidade insuficiente observada na maioria dos estudos pode refletir uma interação complexa entre adaptação ao esforço (Hviid *et al.*, 2019; Vaegter *et al.*, 2018) e variações fisiológicas basais, sugerindo que a resposta de HIE se comporta como um fenômeno dinâmico, e não como um traço estável do indivíduo (Aron *et al.*, 2024; Mais *et al.*, 2023; Michaeli *et al.*, 2024). Diante desse cenário de alta variabilidade intraindividual, recomenda-se cautela na utilização clínica da medida de HIE como ferramenta preditiva isolada ou parâmetro de evolução dos indivíduos.

Em relação aos achados do EPM, os valores foram elevados, variando de 78,61 kPa a 280,57 kPa, enquanto a MMD variou de 217,89 kPa a 777,53 kPa para mudança absoluta. Para a análise relativa, o EPM variou de 19,32% a 25,52% e a MMD variou de 53,55% a 70,74%. A interpretação clínica dos resultados foi baseada na MMD, cujos valores elevados indicam que apenas mudanças de grande magnitude podem ser interpretadas como reais em nível individual. Por exemplo, na região local (TS), a MMD do LDP foi de 217,89 kPa, um valor superior à própria média de HIE obtida na primeira ocasião (88,39 kPa). Padrão semelhante foi observado para o LTDP na mesma região, onde a MMD atingiu 441,69 kPa, enquanto a média do efeito foi de apenas 119,76 kPa. Esses achados indicam que, embora a resposta HIE tenha sido

estatisticamente significativa, sua magnitude foi frequentemente insuficiente para ser interpretada como uma mudança real, livre de erro, em nível individual.

Aron *et al.* (2024) revisaram sistematicamente cinco estudos e observaram que o EPM variou de 30,1 a 105 kPa (mudança absoluta) e de 10,4% a 21% (mudança relativa) e MMD variou de 83,54 a 291,1 kPa para mudança absoluta e de 28,83% a 58,21% para mudança relativa. Os autores classificam o EPM da HIE como indeterminado, uma vez que, embora os valores tenham sido calculados, ainda não se conhece a mudança mínima importante (MIC) para a HIE. Importa ressaltar que a MMD não reflete a mudança percebida como relevante pelo indivíduo, parâmetro essencial para a interpretação clínica. A ausência de valores de MIC, associada à elevada variabilidade dos achados, limita a extrapolação clínica. Ademais, a baixa confiabilidade também pode ser explicada pelo alto nível de erro de medição presente nos protocolos atuais de HIE (Aron *et al.*, 2024).

## 5.2. RESPOSTA DA HIE

Os resultados demonstraram que o exercício foi capaz de aumentar os valores dos limiares em ambas as regiões (TS e TA) para ambos os estímulos de teste (LDP e LTDP), indicando a presença de HIE de forma sistêmica (local e remota). Tais dados corroboram investigações prévias que observaram efeitos similares após exercício de resistência dinâmica até a falha (extensão lombar em cadeira romana) (Lyons *et al.*, 2025) e circuito dinâmico quando avaliado por LTDP (Baiamonte *et al.*, 2017). O mesmo efeito foi observado com o uso de diferentes modalidades de exercício, como o aeróbico em cicloergômetro com incremento de carga (Vaegter *et al.*, 2018), agachamento isométrico de três minutos (Vaegter *et al.*, 2019a). A concordância entre os achados pode ser atribuída pelas semelhanças nas características da amostra (indivíduos saudáveis) e à capacidade dos protocolos em ativar mecanismos inibitórios periféricos e centrais, dentre eles, o sistema opioide e canabinoide, serotoninérgico, cardiovascular e imunológico (Rice *et al.*, 2019; Sluka *et al.*, 2018; Vaegter *et al.*, 2020). A ativação dessas vias desencadeia a liberação de substâncias endógenas, com potencial analgésico, as quais auxiliam no processo de modulação inibitória nociceptiva, resultando em valores maiores após o exercício (Sluka *et al.*, 2018).

Em contrapartida, há divergências na literatura, especialmente em estudos com modalidades aeróbicas controladas por frequência cardíaca, lactato ou testes de caminhada, que reportaram HIE restrita à região exercitada (Gomolka *et al.*, 2019; Vaegter *et al.*, 2019b) ou aumento isolado do LTDP (Hviid *et al.*, 2019). Tais discrepâncias em relação à resposta

sistêmica observada no presente estudo, podem ser atribuídas à modalidade do exercício e ao rigor metodológico. Enquanto os estudos citados investigaram exercícios aeróbicos, que parecem depender de alta intensidade e duração para induzir HIE sistêmica (Hoffman *et al.*, 2004; Hviid *et al.*, 2019; Vaegter *et al.*, 2019b), o presente protocolo de resistência dinâmica foi eficaz em ativar mecanismos sistêmicos mesmo com PSE leve a moderada. Além disso, o controle de fatores de confusão (ciclo menstrual e cegamento) constitui um diferencial importante, visto que sua ausência em pesquisas anteriores pode ter aumentado substancialmente a variabilidade nos dados (Aron *et al.*, 2024). Acerca do ciclo menstrual, a variabilidade deve-se pela possível influência da hormonal das diferentes fases do ciclo em estudos que utilizam duas ou mais ocasiões separadas por uma ou mais semanas (Aron *et al.*, 2024; Wewege *et al.*, 2025). Ao que se refere ao cegamento do avaliador e até do participante, é pelo viés de expectativa, onde pode haver influência na forma como o estímulo teste é aplicado ou sobre os valores do resultado registrado (Aron *et al.*, 2024; Wewege *et al.*, 2025). Adicionalmente, as expectativas sobre o efeito do exercício nos estímulos de teste, em média foram classificadas pelos participantes como positivas (hipoalgesia), o que pode também estar relacionado aos resultados (Vaegter *et al.*, 2020b).

Por fim, observou-se uma possível influência da familiarização com o teste, pois foi encontrada uma redução significativa na PSE na segunda ocasião, o que coincidiu com uma menor magnitude de HIE relativa na região local (TS: 25,63% ocasião 1 vs. 14,44% ocasião 2). Diante disso, levanta-se a hipótese de que, na primeira ocasião, a resposta de HIE tenha sido maior, possivelmente associada a níveis mais elevados de PSE, o que não se repetiu na segunda ocasião. A literatura sobre a relação entre PSE e resposta da HIE é inconclusiva, enquanto alguns estudos relatam associação entre essas variáveis (Vaegter *et al.*, 2019a), outros não identificam correlação significativa (Hviid *et al.*, 2019; Vaegter *et al.*, 2019b).

### 5.3. CONFIABILIDADE DOS ESTÍMULOS DE TESTE BASAIS

Embora a confiabilidade teste-reteste do LDP basal com algometria manual digital já esteja bem estabelecida na literatura (Marcuzzi *et al.*, 2017), a análise foi replicada no presente estudo para assegurar a reprodutibilidade das medidas. Os resultados confirmaram confiabilidade suficiente para a região do TS (CCI de 0,90, IC<sub>95%</sub>: 0,84 a 0,94) e TA (CCI de 0,88, IC<sub>95%</sub>: 0,81 a 0,93). Por outro lado, o presente estudo foi o primeiro a verificar a confiabilidade teste-reteste do LTDP basal, avaliado por algometria manual digital. Observou-se confiabilidade suficiente para TS (CCI= 0,77; IC<sub>95%</sub>: 0,63 a 0,86), porém insuficiente para

TA (CCI= 0,59; IC<sub>95%</sub>: 0,38 a 0,74). Até o momento, a literatura demonstra confiabilidade suficiente para LTDP, na região exercitada, apenas quando avaliado por algometria computadorizada, método que utiliza manguito pneumático (perna CCI= 0,89 IC<sub>95%</sub>: 0,77 – 0,94) (Hviid *et al.*, 2019). Esse achado é atribuído à maior área de contato do estímulo teste, o qual promove uma somação nociceptiva mais consistente que a ponta de 1cm<sup>2</sup> do algômetro manual (Hviid *et al.*, 2019). Contudo, sistemas computadorizados apresentam custo elevado e limitações de aplicação em diversas regiões corporais. A escolha pela algometria manual neste estudo deve-se à sua aplicabilidade clínica. No entanto, a baixa confiabilidade encontrada para o LTDP no TA sugere que características anatômicas locais podem influenciar a estabilidade da medida. A aplicação de níveis pressóricos mais altos sobre uma menor espessura muscular e maior proximidade óssea (Wewege *et al.*, 2025) em comparação ao TS pode ter contribuído para esse achado. Além disso, há literatura indicando que propriedades mecânicas do tecido, como espessura e consistência muscular, podem modificar a resposta à pressão, influenciando a percepção dolorosa (Singh *et al.*, 2025). Levanta-se a hipótese de que essa interação gere sensações mais complexas e variáveis para o indivíduo, dificultando a reprodutibilidade da LTDP entre as ocasiões nessa região específica. Mais estudos sobre a influência da espessura muscular e valores de LTDP são necessários para confirmar essa hipótese.

#### 5.4. PONTOS FORTES E LIMITAÇÕES

Este estudo apresenta pontos metodológicos importantes, como o controle de potenciais fatores de confusão, incluindo ciclo menstrual, padronização das instruções, duração do exercício, cegamento do avaliador e controle do tamanho amostral. Destaca-se também o uso CCI com modelo aleatório para concordância, abordagem alinhada às recomendações metodológicas para estudos de confiabilidade, oferecendo uma estimativa mais rigorosa da estabilidade das medidas. Outro ponto é este ser o primeiro estudo a examinar a confiabilidade LTDP utilizando algometria manual digital.

Entretanto, limitações também devem ser consideradas. Uma delas foi que apenas uma medida do LTDP foi realizada, pois no estudo piloto observou-se que as repetições sucessivas sensibilizaram muito a região avaliada, o que impediu o cálculo da média e pode ter influenciado a confiabilidade da medida e da HIE. Os resultados de efeito da HIE devem ser interpretados com cautela devido à ausência de grupo controle. A generalização dos resultados também é limitada pelas características da amostra, composta por indivíduos jovens e

saudáveis. Além disso, a ausência de populações clínicas impede a extrapolação dos achados para indivíduos com dor crônica, que podem apresentar respostas de HIE distintas. Por fim, embora orientações tenham sido fornecidas, não foi possível assegurar controle rigoroso sobre consumo de substâncias (exemplo: cafeína, nicotina etc.) e dieta, visto que o controle foi feito pelo autorrelato dos participantes, o que pode ter influenciado nos resultados.

## **6. CONCLUSÕES**

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que o teste de HIE de elevação lateral dos MMSS apresenta confiabilidade teste-reteste insuficiente em indivíduos saudáveis. Os achados evidenciaram que a capacidade de um protocolo em induzir HIE não implica, necessariamente, em sua estabilidade metodológica. Portanto, embora a elevação lateral de MMSS seja um estímulo válido para ativar mecanismos inibitórios na média, a utilização clínica deste teste como ferramenta de avaliação das vias inibitórias descendentes da nocicepção, requer cautela. A instabilidade dos resultados sugere que a resposta de HIE deve ser interpretada como um fenômeno dinâmico, influenciado por flutuações biológicas diárias do indivíduo.

Nesse contexto, recomenda-se que pesquisas futuras investiguem a associação de variáveis psicológicas, biológicas e sociais com os estímulos de teste e, também, a resposta da HIE. Assim como, investiguem se múltiplas ocasiões de avaliação promovem maior estabilidade na resposta da HIE, além de investigar a MIC. Recomenda-se que futuros estudos associem também parâmetros fisiológicos objetivos, para além da percepção de esforço. Esses achados são fundamentais para auxiliar na tomada de decisão de clínicos e pesquisadores quanto à interpretação criteriosa desta ferramenta.

## REFERÊNCIAS

- ARON, V. *et al.* Reliability and measurement error of exercise-induced hypoalgesia in pain-free adults and adults with musculoskeletal pain: a systematic review. **Scandinavian Journal of Pain**, 15 abr. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1515/sjpain-2023-0104>
- BAECKE, J. A.; BUREMA, J.; FRIJTERS, J. E. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 36, n. 5, p. 936–942, 1982. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajcn/36.5.936>
- BAIAMONTE, B. A. *et al.* Exercise-induced hypoalgesia: pain tolerance, preference and tolerance for exercise intensity, and physiological correlates following dynamic circuit resistance exercise. **Journal of Sports Sciences**, v. 35, n. 18, p. 1–7, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1239833>
- BERTOLAZI, A. N. *et al.* Validation of the Brazilian Portuguese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. **Sleep Medicine**, v. 12, n. 1, p. 70–75, jan. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2010.04.020>
- BOUCHARD, T.; YONG, P.; DOYLE-BAKER, P. Establishing a gold standard for quantitative menstrual cycle monitoring. **Medicina**, v. 59, n. 9, p. 1513, 23 ago. 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/medicina59091513>
- BRELLENTHIN, A. G. *et al.* Psychosocial influences on exercise-induced hypoalgesia. **Pain Medicine**, v. 18, n. 3, p. 538–550, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1093/pm/pnw275>
- BULL, F. C. *et al.* World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. **British Journal of Sports Medicine**, v. 54, n. 24, p. 1451–1462, dez. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- BUYSSE, D. J. *et al.* The Pittsburgh sleep quality index: a new instrument for psychiatric practice and research. **Psychiatry Research**, v. 28, n. 2, p. 193–213, maio 1989. DOI: [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)
- CUSCHIERI, S. The STROBE guidelines. **Saudi Journal of Anaesthesia**, v. 13, supl. 1, abr. 2019. DOI: [https://doi.org/10.4103/sja.SJA\\_543\\_18](https://doi.org/10.4103/sja.SJA_543_18)
- ESTON, R. G.; WILLIAMS, J. G. Reliability of ratings of perceived effort regulation of exercise intensity. **British Journal of Sports Medicine**, v. 22, n. 4, p. 153–155, dez. 1988. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjism.22.4.153>
- FERREIRA-VALENTE, M. A.; PAIS-RIBEIRO, J. L.; JENSEN, M. P. Validity of four pain intensity rating scales. **Pain**, v. 152, n. 10, p. 2399–2404, out. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pain.2011.07.005>

FLORINDO, A. A. *et al.* Methodology to evaluation the habitual physical activity in men aged 50 years or more. **Revista de Saúde Pública**, v. 38, n. 2, p. 288–294, abr. 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-89102004000200022>

GABAN, G. L. N. A. *et al.* Acute and long-term effect of specific and non-specific exercises in patients with chronic neck pain: a protocol for a randomized controlled trial. **Experimental Physiology**, v. 110, n. 1, p. 58–67, jan. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1113/EP091907>

GAJSAR, H. *et al.* Isometric back exercise has different effect on pressure pain thresholds in healthy men and women. **Pain Medicine**, v. 18, n. 5, p. 917–923, maio 2017. DOI: <https://doi.org/10.1093/pm/pnw176>

GARCIA, L. M. T. *et al.* Validation of two questionnaires to assess physical activity in adults. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 18, n. 3, 2013.

GENEEN, L. J. *et al.* Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 4, abr. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011279.pub3>

GOMOLKA, S. *et al.* Assessing endogenous pain inhibition: test–retest reliability of exercise-induced hypoalgesia in local and remote body parts after aerobic cycling. **Pain Medicine**, v. 20, n. 11, p. 2272–2282, nov. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1093/pm/pnz131>

HANSEN, S. *et al.* Modulation of exercise-induced hypoalgesia following an exercise intervention in healthy subjects. **Pain Medicine**, v. 21, n. 12, p. 3556–3566, 2020a. DOI: <https://doi.org/10.1093/pm/pnaa212>

HANSEN, S.; VAEGTER, H. B.; PETERSEN, K. K. Pretreatment exercise-induced hypoalgesia is associated with change in pain and function after standardized exercise therapy in painful knee osteoarthritis. **The Clinical Journal of Pain**, v. 36, n. 1, p. 16–24, jan. 2020b. DOI: <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000771>

HOFFMAN, M. D. *et al.* Intensity and duration threshold for aerobic exercise-induced analgesia to pressure pain. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 85, n. 7, p. 1183–1187, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2003.09.010>

HOGGE, R. *et al.* High-fatigue dynamic resistance exercise induces significant hypoalgesia effect. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 39, n. 2, p. 165–172, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004985>

HVIID, J.-C. T.; THORLUND, J. B.; VAEGTER, H. B. Walking increases pain tolerance in humans: an experimental cross-over study. **Scandinavian Journal of Pain**, 29 jun. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1515/sjpain-2019-0070>

KOLTYN, K. F. Exercise-induced hypoalgesia and intensity of exercise. **Sports Medicine**, v. 32, n. 8, p. 477–487, 2002. DOI: <https://doi.org/10.2165/00007256-200232080-00001>

KOLTYN, K. F. *et al.* Mechanisms of exercise induced hypoalgesia. **The Journal of Pain**, v. 15, n. 12, p. 1294–1304, dez. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2014.09.006>

KOLTYN, K. F.; KNAUF, M. T.; BRELLENTHIN, A. G. Temporal summation of heat pain modulated by isometric exercise. **European Journal of Pain**, v. 17, n. 7, p. 1005–1011, ago. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1002/j.1532-2149.2012.00264.x>

KOO, T. K.; LI, M. Y. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. **Journal of Chiropractic Medicine**, v. 15, n. 2, p. 155–163, jun. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>

LOESER, J. D. A current list with definitions and notes on usage. In: IASP TERMINOLOGY WORKING GROUP. **IASP terminology**. [s. l.]: International Association for the Study of Pain, 2011. Acesso em: 28 jan. 2026

LYONS, K. M. *et al.* Reliability of pain thresholds and exercise-induced hypoalgesia following 45-degree roman chair exercise. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 20, n. 4, p. 542–552, abr. 2025. DOI: <https://doi.org/10.26603/001c.132173>

MAIS, S.; SMITH, J. A. The effect of spinal muscle fatigue and psychosocial factors on pressure-pain threshold in healthy adults. **Pain Research and Management**, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1155/2023/7336477>

MARCUZZI, A. *et al.* The long-term reliability of static and dynamic quantitative sensory testing in healthy individuals. **Pain**, v. 158, n. 7, p. 1217–1223, jul. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000901>

MICHAELI IZAK, E.; KODESH, E.; WEISSMAN-FOGEL, I. Vagal tone, pain sensitivity and exercise-induced hypoalgesia: the effect of physical activity level. **European Journal of Pain**, v. 28, n. 9, p. 1524–1535, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1002/ejp.2275>

MOKKINK, L. B. *et al.* Studies on reliability and measurement error of measurements in medicine—from design to statistics explained for medical researchers. **Patient Related Outcome Measures**, p. 193–212, 2023. DOI: <https://doi.org/10.2147/PROM.S398886>

MOKKINK, L. B. *et al.* The COSMIN checklist for assessing the methodological quality of studies on measurement properties of health status measurement instruments: an international Delphi study. **Quality of Life Research**, v. 19, n. 4, p. 539–549, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11136-010-9606-8>

MUNNEKE, W.; ICKMANS, K.; VOOGT, L. The association of psychosocial factors and exercise-induced hypoalgesia in healthy people and people with musculoskeletal pain: a systematic review. **Pain Practice**, v. 20, n. 6, p. 676–694, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/papr.12894>

NAUGLE, K. M.; FILLINGIM, R. B.; RILEY, J. L. 3rd. A meta-analytic review of the hypoalgesic effects of exercise. **The Journal of Pain**, v. 13, n. 12, p. 1139–1150, dez. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2012.09.006>

NAUGLE, K. M.; NAUGLE, K. E.; RILEY, J. L. 3rd. Reduced modulation of pain in older adults following isometric and aerobic exercise. **The Journal of Pain**, v. 17, n. 6, p. 719–728, jun. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2016.02.013>

NORMAN, G. R.; STREINER, D. L. **Biostatistics: the bare essentials**. 3. ed. Hamilton: BC Decker, 2008.

PHILIPPAERTS, R. M.; WESTERTERP, K. R.; LEFEVRE, J. Doubly labelled water validation of three physical activity questionnaires. **International Journal of Sports Medicine**, v. 20, n. 5, p. 284–289, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-2007-971132>

PRINSEN, C. A. C. *et al.* COSMIN guideline for systematic reviews of patient-reported outcome measures. **Quality of Life Research**, v. 27, n. 5, p. 1147–1157, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11136-018-1798-3>

RATHLEFF, M. S. *et al.* Lower mechanical pressure pain thresholds in female adolescents with patellofemoral pain syndrome. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 43, n. 6, p. 414–421, jun. 2013. DOI: <https://doi.org/10.2519/jospt.2013.4383>

RICE, D. *et al.* Exercise-induced hypoalgesia in pain-free and chronic pain populations: state of the art and future directions. **The Journal of Pain**, v. 20, n. 11, p. 1249–1266, nov. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2019.03.005>

SARDINHA, A. *et al.* Tradução e adaptação transcultural do questionário de atividade física habitual. **Archives of Clinical Psychiatry**, v. 37, n. 1, p. 4–11, jan. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-60832010000100004>

SILVA, F. G. *et al.* Critical evaluation of physical activity questionnaires translated to Brazilian Portuguese: a systematic review on cross-cultural adaptation and measurements properties. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 24, n. 3, p. 187–218, maio/jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.04.002>

SINGH, J.; MOHAPATRA, S.; NANDAKUMAR, G. Association between muscle metrics and pressure pain sensitivity in older adults. **SAGE Open Aging**, v. 11, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1177/30495334251404272>

SLUKA, K. A.; LAW, L. F.; BEMENT, M. H. Exercise-induced pain and analgesia? Underlying mechanisms and clinical translation. **Pain**, v. 159, supl. 1, p. S97, set. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001235>

TOMSCHI, F. *et al.* Exercise induced hypoalgesia after a high intensity functional training: a randomized controlled crossover study. **BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation**, v. 16, n. 1, p. 182, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13102-024-00969-4>

VAEGTER, H. B. *et al.* Endogenous modulation of pain: the role of exercise, stress, and cognitions in humans. **The Clinical Journal of Pain**, v. 36, n. 3, p. 150–161, 2020a. DOI: <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000788>

VAEGTER, H. B. *et al.* Exercise-induced hypoalgesia after isometric wall squat exercise: a test-retest reliability study. **Pain Medicine**, v. 20, n. 1, p. 129–137, jan. 2019a. DOI: <https://doi.org/10.1093/pm/pny087>

VAEGTER, H. B. *et al.* Hypoalgesia after bicycling at lactate threshold is reliable between sessions. **European Journal of Applied Physiology**, v. 119, n. 1, p. 91–102, jan. 2019b. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00421-018-4002-0>

VAEGTER, H. B. *et al.* Power of words: influence of preexercise information on hypoalgesia after exercise—randomized controlled trial. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 52, n. 11, p. 2373–2379, nov. 2020b. DOI: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002396>

VAEGTER, H. B. *et al.* Test-retest reliability of exercise-induced hypoalgesia after aerobic exercise. **Pain Medicine**, v. 19, n. 11, p. 2212–2222, nov. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1093/pm/pny009>

VAEGTER, H. B.; HANDBERG, G.; EMMELUTH, C.; GRAVEN-NIELSEN, T. Preoperative hypoalgesia after cold pressor test and aerobic exercise is associated with pain relief 6 months after total knee replacement. **The Clinical Journal of Pain**, v. 33, n. 6, p. 475–484, jun. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000428>

VAEGTER, H. B.; HANDBERG, G.; GRAVEN-NIELSEN, T. Similarities between exercise-induced hypoalgesia and conditioned pain modulation in humans. **Pain**, v. 155, n. 1, p. 158–167, jan. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pain.2013.09.023>

VAEGTER, H. B.; JONES, M. D. Exercise-induced hypoalgesia after acute and regular exercise: experimental and clinical manifestations and possible mechanisms in individuals with and without pain. **Pain Reports**, v. 5, n. 5, set./out. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1097/PR9.0000000000000823>

VIGNOLA, R. C. B.; TUCCI, A. M. Adaptation and validation of the depression, anxiety and stress scale (DASS) to Brazilian Portuguese. **Journal of Affective Disorders**, v. 155, p. 104–109, fev. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jad.2013.10.031>

WALTON, D. *et al.* Reliability, standard error, and minimum detectable change of clinical pressure pain threshold testing in people with and without acute neck pain. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 41, n. 9, p. 644–650, set. 2011. DOI: <https://doi.org/10.2519/jospt.2011.3666>

WEWEGE, M. A.; JONES, M. D. Exercise-induced hypoalgesia in healthy individuals and people with chronic musculoskeletal pain: a systematic review and meta-analysis. **The Journal of Pain**, v. 22, n. 1, p. 21–31, jan. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2020.04.003>

WILLIAMS, S. A. *et al.* Test-retest reliability and measurement error of the numerical rating scale and visual analogue scale in people with low back pain. **The Journal of Pain**, v. 35, P. 105528, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2025.105528>

WILSON, A. T. *et al.* Exercise induced hypoalgesia during different intensities of a dynamic resistance exercise: a randomized controlled trial. **PLOS ONE**, v. 19, n. 4, e0299481, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299481>

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world**. Geneva: World Health Organization, 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. **World Health Organization Technical Report Series**, v. 894, p. i–253, 2000.

## APÊNDICE I - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) | Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
(CCBS) Programa de Pós-graduação em Fisioterapia (PPGFT) | Departamento de Fisioterapia  
(DFisio)  
Núcleo de Pesquisas Musculoesqueléticas (NUPEM)

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Resolução 466/2012 do CNS)

**Prezado(a) Senhor(a):** \_\_\_\_\_ *As informações contidas nesse documento, que estão sendo fornecidas pela pesquisadora Ana Caroline de Brum Schneider, têm como objetivo esclarecer à você, participante, todos os procedimentos e avaliações ao qual será submetido. Além disso, também firmará um acordo escrito, autorizando sua participação nessa pesquisa com pleno conhecimento da natureza dos procedimentos a que será submetido.*

Olá, você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa **“Hipoalgesia induzida pelo exercício de elevação lateral de membros superiores em indivíduos saudáveis: um estudo de confiabilidade intra-avaliador”**. Você foi convidado(a) por não ter condições agudas e crônicas musculoesqueléticas, neurológicas e/ou cardiovasculares. Sua participação é voluntária, isto é, a qualquer momento você poderá se recusar a responder uma pergunta ou desistir de participar e retirar seu consentimento. A sua recusa não trará nenhum prejuízo na sua relação com o pesquisador ou com a UFSCar.

O principal objetivo deste estudo é investigar a confiabilidade do teste de hipoalgesia induzida pelo exercício (HIE) de elevação lateral de membros superiores (MMSS). O teste propõe avaliar a integridade das vias descendentes de modulação da dor do sistema nervoso central, no caso, essa via quando ativada é capaz de inibir dor. Todo teste utilizado por profissionais na área da saúde apresentam um resultado, esse resultado é composto por uma mudança significativa verdadeira, e também, por uma porcentagem de erro. Para compreender se o teste é confiável para ser utilizado na avaliação de indivíduos no dia-a-dia da prática clínica e de pesquisas, é fundamental realizar um estudo de confiabilidade, dessa forma, pode julgar se o resultado do teste é realmente uma mudança significativa ou apenas um erro de medição. Além disso, a pesquisa vai investigar nível de atividade física, na capacidade de exercer atividades da vida diária, níveis de depressão, ansiedade e estresse e qualidade do sono.

A pesquisa terá 50 participantes no mínimo, sendo que todos irão realizar dois minutos do exercício de elevação lateral dos MMSS, e será avaliado, imediatamente antes e após a condição de exercício, o Limiar de dor à Pressão (LDP) e o Limiar de Tolerância a dor (LTDP), em dois locais (músculo trapézio e quadríceps do lado dominante). Esses procedimentos irão ocorrer da mesma forma em dois dias, separados por um intervalo de três a sete dias.

Sua participação envolverá 2 visitas à Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

para as avaliações. Ocorrerão nas dependências do Departamento de Fisioterapia (DFisio) da UFScar em data e horário previamente agendados. As visitas serão agendadas conforme a disponibilidade dos avaliadores, considerando-se horário conveniente ao participante do estudo.. As visitas serão detalhadas a seguir:

**Visita 1:** a primeira visita terá duração prevista uma hora e meia e será composta por: 1) ficha com dados pessoais; 2) preenchimento de questionário sobre nível de atividade física; 3) questionário sobre nível de depressão, ansiedade e estresse 4) questionário sobre a qualidade do sono; 5) exame físico com fisioterapeuta; 6) familiarização e explicação sobre os estímulos testes (LDP e LTDP) que serão realizados com o equipamento que provoca uma pressão na pele, será realizado na região entre o ombro e pescoço e na coxa, do lado não utilizado para avaliação posterior (essas avaliações provocam pressão e desconforto/dor, e desaparecem em segundos ou minutos). Apesar disso, os testes são muito seguros e não há risco de provocarem lesão, além de serem essenciais para atingirmos os objetivos da pesquisa; 7) avaliação dos estímulos de testes ocorrerá em pontos do seu pescoço e coxa (do lado dominante) antes e após a condição de exercício. O exercício, assim como as avaliações nos locais descritos, faz parte do teste de HIE, que será realizado para avaliar o efeito imediato do exercício na sua percepção mínima de dor e percepção máxima tolerada de dor. Durante o exercício será solicitado que você classifique sua intensidade de dor numa escala de 0 a 10 (0 definido como nenhum desconforto e 10 como a pior dor que já experienciou) e também, será solicitado que classifique sua percepção de esforço numa escala de 6 a 20 (6 definido como nenhum esforço e 20 como esforço máximo); 8) será agendado o segundo dia de avaliação;

**Visita 2:** a segunda visita terá duração prevista de uma hora e será agendada de três a sete dias após a primeira e será composta por: 1) exame físico com fisioterapeuta; 2) familiarização e explicação sobre os testes (LDP e LTDP) como na primeira visita; 3) avaliação dos estímulos testes em pontos entre ombro e pescoço e na coxa (do lado dominante) antes e após a execução do exercício. Realizado também a avaliação da intensidade da dor e percepção de esforço antes e durante o exercício, todos os procedimentos realizados como na primeira visita;

Em todas as etapas de testes, você será previamente orientado(a) verbalmente e por escrito e poderá esclarecer suas dúvidas, se houverem. Antes de cada teste, haverá sessões rápidas para que você se acostume com o equipamento e teste a ser utilizado. Você estará sempre acompanhado(a) por pelo menos um fisioterapeuta, que preza por sua segurança durante a realização dos testes.

Há alguns riscos aos quais você será exposto neste estudo. São eles: 1) durante o preenchimento dos questionários ou o fornecimento de informações você poderá sentir algum desconforto, evocar sentimentos ou lembranças desagradáveis ou levar a um leve cansaço físico e psicológico após responder os questionários; 2) durante a realização dos exames físicos e teste de HIE, você poderá sentir dor no seu pescoço ou até mesmo dor muscular no dia ou até 48 horas depois da avaliação. Essa dor não oferece nenhum risco à sua saúde. Mesmo assim, todo e qualquer desconforto deverá ser informado aos pesquisadores responsáveis, para que eles tomem as providências cabíveis; 3) durante a realização da avaliação da integridade da via inibitória de dor, você poderá ter a sensação de pressão, desconforto e/ou dor. Apesar disso, os

testes são extremamente seguros e precisos e não há risco de lesão interna ou na pele; e 4) durante a realização do exercício, você poderá sentir cansaço, dores na região do ombro e pescoço, e em outras partes do corpo que serão trabalhadas ou também dores musculares. Caso algumas dessas possibilidades ocorram, você poderá optar pela suspensão imediata das avaliações e faremos acompanhamento, daremos recomendações ou atendimento fisioterapêutico se necessário.

Você será beneficiado(a) nesse estudo por meio de uma avaliação que verifica a integridade da sua via inibitória de dor, saberá como seu corpo responde de forma imediata ao efeito do exercício físico. Além das informações sobre a sua saúde e do exercício, outro benefício da sua participação será os resultados em relação ao seu nível de atividade física, qualidade do sono e nível de depressão, ansiedade e estresse. Além do mais, a sua participação fornecerá informações que auxiliarão indivíduos que experimentam dor crônica, o que auxiliará no tratamento dessas pessoas.

Os participantes que não forem elegíveis para participar da pesquisa, receberão uma cartilha para auxiliar no entendimento do efeito do exercício na sua vida, assim como, informações em relação a importância de manter hábitos saudáveis em relação ao nível de atividade física, a quantidade de horas dormidas e qualidade do sono e em como isso influencia nos níveis de estresse, ansiedade e depressão. Esses benefícios não ocorrerão apenas durante a realização dos exercícios, mas também meses após, contribuindo para melhora na sua qualidade de vida.

Por fim, você não terá nenhum custo para participar desta pesquisa e terá direito a ressarcimento de despesas decorrentes exclusivamente da sua participação da pesquisa, como por exemplo alimentação e transporte, de acordo com a Resolução nº466/2012. Em caso de dano pessoal, diretamente causado pelos procedimentos deste estudo (nexo causal comprovado), você terá o direito a tratamento na Instituição, bem como às indenizações legalmente estabelecidas.

Suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, ou seja, em nenhum momento será divulgado o seu nome. Quando for necessário exemplificar determinada situação, sua privacidade será assegurada. Os dados coletados poderão ter seus resultados divulgados em eventos, revistas e/ou trabalhos científicos.

Você receberá uma via deste termo, rubricada em todas as páginas por você e pelo pesquisador, onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal. Você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação agora ou a qualquer momento.

**Endereço para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):**

A responsável pelo estudo é a pesquisadora fisioterapeuta (295378-F) Ana Caroline de Brum Schneider, Departamento de Fisioterapia da UFSCar, Rod. Washington Luis, km 235, telefone (37) 999980663 (*whatsapp*) e e-mail: [anabrum@estudante.ufscar.br](mailto:anabrum@estudante.ufscar.br)

---

Ana Caroline de Brum Schneider

Prof. Dr. Luiz Fernando A. Selistre

Pesquisadora

Orientador

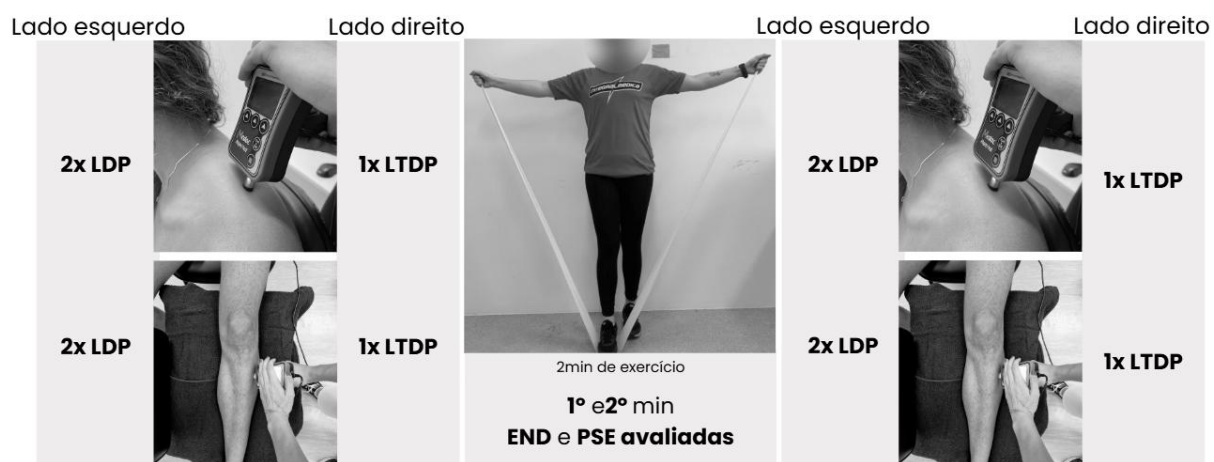
Eu, \_\_\_\_\_, após a leitura dessas informações, declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e que ela é voluntária. Confirmando que recebi a cópia deste termo de consentimento e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo, para fins científicos. Sendo assim, concordo em participar.

A pesquisadora me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) que é um órgão que protege o bem-estar dos participantes de pesquisas. O CEP está vinculado à Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizado no prédio da reitoria (área sul do campus São Carlos) na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Telefone (16) 3351-9685. Endereço eletrônico: [cephumanos@ufscar.br](mailto:cephumanos@ufscar.br). Horário de funcionamento: das 08h30 às 11h30.

São Carlos, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_.

---

Nome do Participante Assinatura do Participante

**APÊNDICE II- Linha do tempo do teste de HIE****APÊNDICE III- Ficha de Avaliação Fisioterapêutica**



Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

Nº \_\_\_\_\_

Núcleo de Pesquisas Musculoesqueléticas – NuPeM

Avaliação Fisioterapêutica – Projeto HIE saudáveis 2024

Data da avaliação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

### 1.Dados Pessoais

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

Idade: \_\_\_\_\_ anos Data de nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Sexo: ( ) M ( ) F

Estado Civil: ( ) Solteiro(a) ( ) Casado(a) ( ) Viúvo(a) ( ) Divorciado(a)

Nível educacional:

( ) Ensino fundamental completo ( ) Ensino médio completo ( ) Ensino superior completo

Tel. Celular: \_\_\_\_\_

Profissão/Ocupação/Atividade: \_\_\_\_\_

Tempo de atuação: \_\_\_\_\_

Fumante: ( ) SIM ( ) NÃO

### Exame Físico

Peso: \_\_\_\_\_ Kg Altura: \_\_\_\_\_ cm IMC: \_\_\_\_\_

#### Contato para emergência

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

Telefone: \_\_\_\_\_

Cirurgias realizadas, quanto tempo? ( ) NÃO

\_\_\_\_\_

**Medicamentos**                      () NÃO

Nome	Dosagem	Uso agudo ou contínuo	Posologia (como ingere o medicamento)	Ação

Questões de acompanhamento dos participantes **MULHERES:**Menopausa                      () SIM    () NÃOReposição hormonal () SIM    () NÃO

Obs.: \_\_\_\_\_

Dia do ciclo: 1ª av: \_\_\_\_\_ 2ªav: \_\_\_\_\_

Qual foi o primeiro dia da sua última menstruação? \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Quantos dias de duração tem seu ciclo menstrual? (primeiro dia da menstruação até o primeiro dia da próxima): \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ -

Experiência em relação a avaliação da percepção de dor:

---



---



---

Desistência/não comparecimento:

---



---

### APÊNDICE IV – Ficha de Coleta LDP e LTDP

**DIA 1- Avaliação**

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Dor em alguma região (END)? Consumo cafeína, cigarro, álcool hoje? Medicação analgésica ontem ou hoje? Exercício hoje? Como está se sentindo? Como foi sua semana? Gostaria de falar sobre algo que não foi perguntado?

---



---



---

**Dados vitais:**

PA inicial: \_\_\_\_\_ mmHg    PA final: \_\_\_\_\_ mmHg

**Membro Dominante:**

Superior : ( ) direito            ( ) esquerdo

Inf<sup>er</sup>ior : ( ) direito            ( ) esquerdo

<b>DIA 1</b> Familiarização	Medidas	Região Tenar direita
	<b>LDP</b>	
	<b>LTDP</b>	

Ponto	Momento	Medidas			
		LDP		LTDP	
<b>Trapézio Superior</b>	Inicial				
	Final				
	Média inicial				
	Média final				
	Diferença				
<b>Quadríceps</b>	Inicial				
	Final				
	Média inicial				
	Média final				
	Diferença				

Medidas	Tempo			
	0	1	2	Tempo de execução
<b>END</b>				
<b>PSE</b>				

**DIA 2 – Avaliação**

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Como está se sentindo? Como foi sua semana? Dor em alguma região (END)? Consumo cafeína, cigarro, álcool hoje? Medicação analgésica ontem ou hoje? Exercício hoje? Gostaria de falar sobre algo que não perguntado?

---



---



---

**Dados vitais:**

PA inicial: \_\_\_\_\_ mmHg PA final: \_\_\_\_\_ mmHg

DIA 2 Familiarização	Medidas	Região Tenar direita
	LDP	
	LTDP	

Ponto	Momento	Medidas	
		LDP	LTDP
Trapézio Superior	Inicial		
	Final		
	Média inicial		
	Média final		
	Diferença		
Quadríceps	Inicial		
	Final		
	Média inicial		
	Média final		
	Diferença		

Medidas	Tempo			Tempo de execução
	0	1	2	
END				
PSE				

### APÊNDICE V– Ficha de Avaliação das Expectativas

Nº \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

1) O que você ESPERA que aconteça com a **quantidade de pressão** aplicada na sua pele **após realizar o exercício?**

→ Com quantidade de pressão que será necessária para chegar **no início** da sua dor.

-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10
-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

indica **muito menos**  
pressão aplicada

indica **nenhuma mudança**  
na pressão aplicada

indica **muito mais**  
pressão aplicada

→ Com quantidade de pressão que será necessária para chegar na sua **tolerância** à dor.

-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10
-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

indica **muito menos**  
pressão aplicada

indica **nenhuma mudança**  
na pressão aplicada

indica **muito mais**  
pressão aplicada

**APÊNDICE VI - Escala de Borg**

<b>Escala de Borg: Avaliação do Esforço Percebido</b>	
<b>6</b>	Repouso
<b>7</b>	Extremamente leve
<b>8</b>	
<b>9</b>	Muito leve
<b>10</b>	
<b>11</b>	Razoavelmente leve
<b>12</b>	
<b>13</b>	Um pouco difícil
<b>14</b>	
<b>15</b>	Difícil
<b>16</b>	
<b>17</b>	Muito difícil
<b>18</b>	
<b>19</b>	Extremamente difícil
<b>20</b>	Esforço máximo

## ANEXO I - Questionário de Pittsburgh

**QUESTIONÁRIO SOBRE A QUALIDADE DO SONO DA UNIVERSIDADE DE PITTSBURGH**

(Portuguese for Brazil version of the Pittsburgh Sleep Quality Index – PSQI)

**INSTRUÇÕES:**

As perguntas abaixo se referem aos seus hábitos com relação ao sono somente durante o último mês (últimos 30 dias). Suas respostas devem indicar a resposta mais precisa para a maior parte dos dias e noites do último mês. Por favor, responda a todas as perguntas.

1. Durante o último mês, a que horas você geralmente se deitou à noite?

HORA DE DEITAR \_\_\_\_\_

- Durante o último mês, quanto tempo (em minutos) você geralmente levou para pegar no sono a cada noite?

NÚMERO DE MINUTOS \_\_\_\_\_

3. Durante o último mês, a que horas você geralmente se levantou de manhã?

HORA DE LEVANTAR \_\_\_\_\_

4. Durante o último mês, quantas horas você dormiu de verdade a cada noite? (Isto pode ser diferente do número de horas que você ficou deitado/a.)

HORAS DE SONO POR NOITE \_\_\_\_\_

*Para cada uma das perguntas restantes, marque um “X” na melhor resposta. Por favor, responda a todas as perguntas.*

5. Durante o último mês, com que frequência você teve problemas de sono porque você...

- a) Não conseguiu pegar no sono em menos de 30 minutos

Nenhuma vez durante o último mês \_\_\_\_\_ Menos de uma vez por semana \_\_\_\_\_ Uma ou duas vezes por semana \_\_\_\_\_ Três ou mais vezes por semana \_\_\_\_\_ o

- b) Acordou no meio da noite ou de manhã mais cedo do que de costume

Nenhuma vez durante o último mês \_\_\_\_\_ Menos de uma vez por semana \_\_\_\_\_ Uma ou duas vezes por semana \_\_\_\_\_ Três ou mais vezes por semana \_\_\_\_\_

- c) Teve que se levantar para ir ao banheiro

Nenhuma vez durante o último mês \_\_\_\_\_ Menos de uma vez por semana \_\_\_\_\_ Uma ou duas vezes por semana \_\_\_\_\_ Três ou mais vezes por semana \_\_\_\_\_

d) Teve dificuldade para respirar

Nenhuma vez durante o último mês \_\_\_\_\_ Menos de uma vez por semana \_\_\_\_\_ Uma ou duas vezes por semana \_\_\_\_\_ Três ou mais vezes por semana \_\_\_\_\_

e) Tossiu ou roncou alto

Nenhuma vez durante o último mês \_\_\_\_\_ Menos de uma vez por semana \_\_\_\_\_ Uma ou duas vezes por semana \_\_\_\_\_ Três ou mais vezes por semana \_\_\_\_\_

f) Sentiu muito frio

Nenhuma vez durante o último mês \_\_\_\_\_ Menos de uma vez por semana \_\_\_\_\_ Uma ou duas vezes por semana \_\_\_\_\_ Três ou mais vezes por semana \_\_\_\_\_

g) Sentiu muito calor

Nenhuma vez durante o último mês \_\_\_\_\_ Menos de uma vez por semana \_\_\_\_\_ Uma ou duas vezes por semana \_\_\_\_\_ Três ou mais vezes por semana \_\_\_\_\_

h) Teve pesadelos

Nenhuma vez durante o último mês \_\_\_\_\_ Menos de uma vez por semana \_\_\_\_\_ Uma ou duas vezes por semana \_\_\_\_\_ Três ou mais vezes por semana \_\_\_\_\_

i) Sentiu dor

Nenhuma vez durante o último mês \_\_\_\_\_ Menos de uma vez por semana \_\_\_\_\_ Uma ou duas vezes por semana \_\_\_\_\_ Três ou mais vezes por semana \_\_\_\_\_

j) Se você teve problemas de sono por outras razões, por favor, descreva-as:

\_\_\_\_\_

Com que frequência, durante o último mês, você teve problemas de sono por causa dessas outras razões?

Nenhuma vez durante o último mês \_\_\_\_\_ Menos de uma vez por semana \_\_\_\_\_ Uma ou duas vezes por semana \_\_\_\_\_ Três ou mais vezes por semana \_\_\_\_\_

6. Como você avaliaria, de um modo geral, a qualidade do seu sono durante o último mês?

Muito boa \_\_\_\_\_

Mais ou menos boa \_\_\_\_\_

Mais ou menos ruim \_\_\_\_\_

Muito ruim \_\_\_\_\_

7. Durante o último mês, com que frequência você tomou remédio para lhe ajudar a dormir (remédio receitado pelo médico ou remédio de venda livre)?

Nenhuma vez durante o último mês \_\_\_\_\_ Menos de uma vez por semana \_\_\_\_\_ Uma ou duas vezes por semana \_\_\_\_\_ Três ou mais vezes por semana \_\_\_\_\_

8. Durante o último mês, com que frequência você teve dificuldade para ficar acordado/a quando estava dirigindo, comendo, ou participando de uma atividade social?

Nenhuma vez durante o último mês \_\_\_\_\_ Menos de uma vez por semana \_\_\_\_\_ Uma ou duas vezes por semana \_\_\_\_\_ Três ou mais vezes por semana \_\_\_\_\_

9. Durante o último mês, quanta dificuldade você teve para manter a motivação necessária para conseguir fazer suas tarefas?

Nenhuma dificuldade \_\_\_\_\_

Quase nenhuma dificuldade \_\_\_\_\_

Uma certa dificuldade \_\_\_\_\_

Muita dificuldade \_\_\_\_\_

10. Você divide a sua cama ou a sua casa com alguém?

Eu não divido a minha cama nem a minha casa com ninguém \_\_\_\_\_

Alguém dorme num outro quarto \_\_\_\_\_

Alguém dorme no mesmo quarto, porém não na mesma cama \_\_\_\_\_

Eu divido a minha cama com alguém \_\_\_\_\_

Caso você divida sua cama ou sua casa com alguém, pergunte a ele/a com que frequência no último mês você...

a) Roncou alto

Nenhuma vez durante o último mês \_\_\_\_\_ Menos de uma vez por semana \_\_\_\_\_ Uma ou duas vezes por semana \_\_\_\_\_ Três ou mais vezes por semana \_\_\_\_\_

b) Teve longas pausas entre as respirações enquanto dormia

Nenhuma vez durante o último mês \_\_\_\_\_ Menos de uma vez por semana \_\_\_\_\_ Uma ou duas vezes por semana \_\_\_\_\_ Três ou mais vezes por semana \_\_\_\_\_

c) Mexeu as pernas bruscamente ou deu chutes enquanto dormia

Nenhuma vez durante o último mês \_\_\_\_\_  
 Menos de uma vez por semana \_\_\_\_\_  
 Uma ou duas vezes por semana \_\_\_\_\_  
 Três ou mais vezes por semana \_\_\_\_\_

d) Teve momentos de desorientação ou confusão ao acordar durante a noite

Nenhuma vez durante o último mês \_\_\_\_\_  
 Menos de uma vez por semana \_\_\_\_\_  
 Uma ou duas vezes por semana \_\_\_\_\_  
 Três ou mais vezes por semana \_\_\_\_\_

e) Teve outros tipos de agitação durante o sono, por favor, descreva-os:

---



---

Nenhuma vez durante o último mês \_\_\_\_\_  
 Menos de uma vez por semana \_\_\_\_\_  
 Uma ou duas vezes por semana \_\_\_\_\_  
 Três ou mais vezes por semana \_\_\_\_\_

## ANEXO II - Questionário de Baecke

<i>Nos últimos 12 meses:</i>					
Qual tem sido sua principal ocupação:	1		3		5
No trabalho eu sento: nunca / raramente / algumas vezes / frequentemente / sempre	1	2	3	4	5
No trabalho eu fico em pé: nunca / raramente / algumas vezes / frequentemente / sempre	1	2	3	4	5
No trabalho eu ando: nunca / raramente / algumas vezes / frequentemente / sempre	1	2	3	4	5
No trabalho eu carregando carga pesada: nunca / raramente / algumas vezes / frequentemente / sempre	1	2	3	4	5
Após o trabalho eu estou cansando: muito frequentemente / frequentemente / algumas vezes / raramente / nunca	5	4	3	2	1
No trabalho eu suou: muito frequentemente / frequentemente / algumas vezes / raramente / nunca	5	4	3	2	1
Em comparação com outros da minha idade eu penso que meu trabalho é fisicamente: muito mais pesado / mais pesado / tão pesado quanto / mais leve / muito mais leve	5	4	3	2	1
Você pratica ou praticou esporte ou exercício físico nos últimos 12 meses? ( ) Sim ( ) Não					
Qual esporte ou exercício físico você pratica ou praticou mais frequentemente?	1		3		5
- quantas horas por semana?	<1	1-2	2-3	3-4	>4
- quantos meses por ano?	<1	1-3	4-6	7-9	>9
Se você faz ou fez um segundo esporte ou exercício físico, qual o tipo?	1		3		5
- quantas horas por semana?	<1	1-2	2-3	3-4	>4
- quantos meses por ano?	<1	1-3	4-6	7-9	>9
Em comparação com outros da minha idade eu penso que minha atividade física durante as horas de lazer é: muito maior / maior / a mesma / menor / muito menor	5	4	3	2	1
Durante as horas de lazer eu suou: muito frequentemente / frequentemente / algumas vezes / raramente / nunca	5	4	3	2	1
Durante as horas de lazer eu pratico esporte ou exercício físico: nunca / raramente / algumas vezes / frequentemente / muito frequentemente	1	2	3	4	5
Durante as horas de lazer eu vejo televisão: nunca / raramente / algumas vezes / frequentemente / muito frequentemente	1	2	3	4	5
Durante as horas de lazer eu ando: nunca / raramente / algumas vezes / frequentemente / muito frequentemente	1	2	3	4	5
Durante as horas de lazer eu ando de bicicleta: nunca / raramente / algumas vezes / frequentemente / muito frequentemente	1	2	3	4	5

### ANEXO III - Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse

**DASS – 21 Versão traduzida e validada para o português do Brasil**  
**Autores: Vignola, R.C.B. & Tucci, A.M.**

#### Instruções

Por favor, leia cuidadosamente cada uma das afirmações abaixo e circule o número apropriado **0,1,2 ou 3** que indique o quanto ela se aplicou a você durante a última semana, conforme a indicação a seguir:

- 0 Não se aplicou de maneira alguma
- 1 Aplicou-se em algum grau, ou por pouco de tempo
- 2 Aplicou-se em um grau considerável, ou por uma boa parte do tempo
- 3 Aplicou-se muito, ou na maioria do tempo

1	Achei difícil me acalmar	0 1 2 3
2	Senti minha boca seca	0 1 2 3
3	Não consegui vivenciar nenhum sentimento positivo	0 1 2 3
4	Tive dificuldade em respirar em alguns momentos (ex. respiração ofegante, falta de ar, sem ter feito nenhum esforço físico)	0 1 2 3
5	Achei difícil ter iniciativa para fazer as coisas	0 1 2 3
6	Tive a tendência de reagir de forma exagerada às situações	0 1 2 3
7	Senti tremores (ex. nas mãos)	0 1 2 3
8	Senti que estava sempre nervoso	0 1 2 3
9	Preocupe-me com situações em que eu pudesse entrar em pânico e parecesse ridículo (a)	0 1 2 3
10	Senti que não tinha nada a desejar	0 1 2 3
11	Senti-me agitado	0 1 2 3
12	Achei difícil relaxar	0 1 2 3
13	Senti-me depressivo (a) e sem ânimo	0 1 2 3
14	Fui intolerante com as coisas que me impediam de continuar o que eu estava fazendo	0 1 2 3
15	Senti que ia entrar em pânico	0 1 2 3
16	Não consegui me entusiasmar com nada	0 1 2 3
17	Senti que não tinha valor como pessoa	0 1 2 3
18	Senti que estava um pouco emotivo/sensível demais	0 1 2 3
19	Sabia que meu coração estava alterado mesmo não tendo feito nenhum esforço físico (ex. aumento da frequência cardíaca, disritmia cardíaca)	0 1 2 3
20	Senti medo sem motivo	0 1 2 3
21	Senti que a vida não tinha sentido	0 1 2 3