



UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO (UPE)
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA (UFPB)
PROGRAMA ASSOCIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM EDUCAÇÃO FÍSICA (PAPGEF) UPE/UFPB



JOÃO PAULO SILVA PINTO

**A EFICÁCIA DO FORTALECIMENTO MUSCULAR DOS ABDUTORES E
ROTADORES LATERAIS DO QUADRIL ASSOCIADO AOS MÚSCULOS DO
JOELHO, EM INDIVÍDUOS SEDENTÁRIOS COM SÍNDROME DA DOR
FEMOROPATELAR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

João Pessoa - PB

2021

JOÃO PAULO SILVA PINTO

**A EFICÁCIA DO FORTALECIMENTO MUSCULAR DOS ABDUTORES E
ROTADORES LATERAIS DO QUADRIL ASSOCIADO AOS MÚSCULOS DO
JOELHO, EM INDIVÍDUOS SEDENTÁRIOS COM SÍNDROME DA DOR
FEMOROPATELAR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Dissertação de mestrado apresentada
ao programa Associado de Pós-
Graduação em Educação Física
UPE/UFPB (PAPGEF-UPE/UFPB),
como requisito parcial á obtenção do
título de mestre.

Área de concentração: Saúde, Desempenho e Movimento Humano

Linha de pesquisa: Cineantropometria e Desempenho Humano

Orientador: Prof. Dr. Heleodório Honorato dos Santos

Co-orientador: Profa. Dra. Simoni Teixeira Bittar

João Pessoa - PB

2021

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

P659e Pinto, Joao Paulo Silva.

A eficácia do fortalecimento muscular dos abdutores e rotadores laterais do quadril associado aos músculos do joelho, em indivíduos sedentários com síndrome da dor femoropatelar : uma revisão sistemática / Joao Paulo Silva Pinto. - João Pessoa, 2021.

101 f. : il.

Orientação: Heleodório Honorato dos Santos.

Coorientação: Simoni Teixeira Bittar.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCS.

1. Exercício físico - Fortalecimento muscular. 2. Joelho - Dor. 3. Quadril. I. Santos, Heleodório Honorato dos. II. Bittar, Simoni Teixeira. III. Título.

UFPB/CCS

CDU 796.012.6-046.26(043)

UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

PROGRAMA ASSOCIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
FÍSICA UPE-UFPB CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

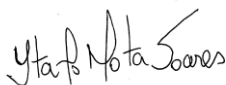
A dissertação: **A eficácia do fortalecimento muscular dos abdutores e rotadores laterais do quadril, associado aos músculos do joelho, em indivíduos sedentários com síndrome da dor femoropatelar: uma revisão sistemática**, elaborada por João Paulo Silva Pinto, foi julgada pelos membros da Comissão Examinadora e aprovada para a obtenção do título de MESTRE EM EDUCAÇÃO FÍSICA na Área de Concentração: Saúde, Desempenho e Movimento Humano.

João Pessoa, 27 de outubro de 2021

BANCA EXAMINADORA :



Prof. Dr. Heleodório Honorato dos Santos UFPB
(Presidente da Sessão)



Prof. Dr. Ytalo Mota Soares UFPB
(Membro Interno)



Prof. Dr. José Jamacy de Almeida Ferreira UFPB
(Membro Externo)

LISTA DE FIGURAS, TABELAS E QUADROS

Figura 1 -	Fluxograma de seleção dos estudos.....	16
Tabela 1 -	Escores da escala TESTEX dos artigos selecionados para análise.....	19
Quadro 1 -	Eficácia do FTM dos abdutores e rotadores laterais do quadril associado ao FTM do joelho comparado a FTM do joelho e FTM joelho comparado a quadril indivíduos sedentários com SDFP.....	20

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDT	Abdutores
ADM	Amplitude de Movimento
AFP	Articulação Femoropatelar
ATF	Articulação Tibiofemoral
AVD'S	Atividades de Vida Diária
COVID-19	<i>Corona Vírus Disease</i>
DM	Disfunções Musculoesqueléticas
FTM	Fortalecimento Muscular
FM	Força Muscular
GMÁX	Glúteo Máximo
Gméd	Glúteo Médio
Gmin	Glúteo Mínimo
Gsup	Gêmeo Superior
Ginf	Gêmeo Inferior
ICC	<i>Intraclass Correlation Coefficient</i>
NAF	Nível de atividade Física
Obt-int	Obturador Interno
Obt-ext	Obturador Externo
Pirif	Pirifome
QF	Quadríceps Femoral
Qfem	Quadrado Femoral
RL	Rotadores Laterais
SAT	Sartório
SDFP	Síndrome da dor femoropatelar
TFL	Tensor da Fáscia Lata
TESTEX	<i>Tool for the assEssment of Study qualiTy and reporting in EXercise</i>

SUMÁRIO

1	Justificativa para a realização da revisão sistemática.....	08
2	Introdução	11
3	Materiais e Métodos	14
3.1	Análise da Confiabilidade das Medidas (Escala TESTEX).....	17
3.2	Qualidade Metodológica.....	18
	Escala TESTEX.....	18
4	Resultados.....	18
5	Discussão.....	33
6	Conclusão.....	38
	Referências.....	39
	Apêndices.....	42
	A – Projeto de Pesquisa.....	42
	B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	81
	Anexos.....	86
	A – Escala Analógica Visual (EVA)	86
	B – <i>Anterior Knee Pain Scale (AKPS)</i>	88
	C – Escala Tampa para Cinesiofobia (ETC).....	92
	D – Escala de Afetividade.....	96
	E - Força Isométrica Máxima.....	99
	F – Certidão do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).....	101

1 Justificativa para a realização da revisão sistemática

Por meio desse tópico, venho informar que, ao iniciar no PAPGEF (UPE/UFPB), ou seja, durante os cumprimentos dos créditos relativos ao mestrado, elaborei um projeto de pesquisa, intitulado: ***Treinamento resistido com restrição de fluxo sanguíneo: efeito crônico na dor, temperatura cutânea e força muscular em mulheres com dor femoropatelar***, que foi aprovado no exame de qualificação realizado em 02 de Março de 2020, sendo, posteriormente, submetido e aprovado sem restrições pelo comitê de ética em pesquisa (CEP) – em 30 de julho de 2020 com o número do parecer 4.184.150. Porém, apesar da elaboração deste projeto de pesquisa, o decreto estadual Nº 40.122 de 13 de março de 2020, art.1º e 2º, dos §1º, §2º e §3º, e municipal Nº 9461 de 19 de março de 2020, art. 1º, 2º, 3º e 4º estabeleceram medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública, de importância internacional, decorrente da infecção humana pelo novo coronavírus (COVID-19), decretando situação de emergência no Município de João Pessoa e estado da Paraíba, ficam extremamente proibidas circulações e aglomerações de pessoas em locais fechados.

Após esse manifesto a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), por meio de sua reitoria, por decisão dos conselhos superiores da instituição, também decretou suspensão de suas atividades presenciais divulgada pela portaria Nº 090/GR/REITORIA/UFPB, de 17 de março de 2020 do art.3º §1º e art.6º §1º e §2º, tornando-se impossível a realização de um estudo de intervenção. Diante de todo este cenário, e em concordância com meu orientador, tive que optar por outra alternativa, chegando a uma conclusão de realizar um estudo de revisão sistemática sobre a temática, anteriormente proposta no projeto de pesquisa, que irei discorrer em seguida.

**A EFICÁCIA DO FORTALECIMENTO MUSCULAR DOS ABDUTORES
E ROTADORES LATERAIS DO QUADRIL, ASSOCIADO AOS MÚSCULOS
DO JOELHO, EM INDIVÍDUOS SEDENTÁRIOS COM SÍNDROME DA DOR
FEMOROPATELAR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

João Paulo Silva Pinto¹, Silvana Cristina de Araújo Pereira Venceslau², Simoni
Teixeira Bittar³, Heleodório Honorato dos Santos⁴

¹Profissional de Educação Física - Mestrando do Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física (PAPGEF - UPE/UFPB);

²Fisioterapeuta – Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia (PPG-Fis/UFPB);

³Fisioterapeuta - Profa. Dra. Faculdade de Medicina e Enfermagem Nova Esperança (FACENE/FAMENE);

⁴Fisioterapeuta e Profissional de Educação Física - Prof. Dr. do Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física (PAPGEF - UPE/UFPB).

Autor correspondente:

João Paulo Silva Pinto

Rua: Luzia Pedrosa 1649, Cristo Redentor, João Pessoa-PB (Brasil). CEP: 58071- 530.

E-mail: joaopaulo8110@hotmail.com

RESUMO

Objetivo: Revisar e sistematizar estudos sobre a eficácia de protocolos de fortalecimento muscular (FTM) dos abdutores (ABDT) e rotadores laterais (RL) do quadril associado ao FTM dos músculos do joelho, comparado aos protocolos de FTM dos músculos do joelho ou quadril, em indivíduos sedentários com (SDFP). **Método:** As seguintes bases de dados foram pesquisadas: Pubmed; *Cochrane Central Register Of Controlled Trials*; *Sciverse Scopus* e *Physiotherapy Evidence Databases* (PEDro), usando as seguintes palavras-chave: [(*patellofemoral pain syndrome OR patellofemoral pain OR Patellofemoral OR anterior knee pain syndrome OR anterior knee pain syndromes OR patellofemoral pains*) AND (*resistance training OR strength training OR strengthening muscle OR strengthening OR strengthening muscles*) AND (*randomized clinical trials OR clinical trials OR randomized controlled clinical trials OR controlled clinical trials*)]. Dois pesquisadores, de forma independente e cega, selecionaram os estudos com base nos critérios de inclusão e exclusão e as discordâncias entre eles foram resolvidas por um terceiro avaliador. A busca eletrônica e manual selecionou: 499 artigos publicados. A qualidade do estudo e do relato foram avaliados utilizando a *Tool for the assessment of Study quality and reporting in EXercise* (TESTEX), e após a triagem, apenas 10 estudos foram selecionados. A concordância inter-avaliadores foi realizada, para cada ponto na escala TESTEX (15 no total), separadamente, usando o coeficiente Kappa (K), proposto por *Cohen*, com base na seguinte fórmula: $K = (PO - PC) / (1 - PC)$, onde PO é o número das concordâncias observadas e PC é o número de concordâncias esperadas, por chance. Os dados foram analisados no *Statistical Package for the Social Science* (SPSS – 23.0), após a verificação de normalidade (*Shapiro Wilk's test*), considerando um nível de significância de $P \leq 0,05$. **Resultados:** Após a avaliação da qualidade metodológica foi realizado o Alfa de *Conbrach* para analisar a concordância entre os escores dos avaliadores obtendo-se assim, um ICC=0,917 ($P<0,001$) para a qualidade do estudo, um ICC=0,804 ($P<0,012$) para o relato do estudo e um ICC=0,965 ($P<0,001$) no escore total, mostrando, em todos os domínios analisados, concordância quase perfeita entre os 2 avaliadores. Os 10 artigos selecionados, por cada um dos 2 avaliadores obtiveram de 1 a 4 pontos para a qualidade do estudo (escore máximo = 5 pontos), e de 5 a 10 pontos para o relato do estudo (escore máximo = 10 pontos), alcançando uma pontuação total máxima de 14 pontos, em um escore possível de 15 no somatório dos dois domínios (estudo e relato), com valores de média para os avaliadores 1 e 2: 10,2 e 10,5 respectivamente. **Conclusão:** O FTM dos abdutores (ABDT) e rotadores laterais (RL) do quadril associado ao FTM dos músculos do joelho ou fortalecimento dos músculos do quadril (abdutores e rotadores laterais) de forma isolada, foi mais eficaz na diminuição da dor e melhora da função do joelho quando comparado a protocolos que utilizaram, apenas, exercícios para o joelho em indivíduos sedentários com SDFP.

Palavras-chave: Dor anterior no joelho; Rotadores laterais do quadril; Força muscular; Ensaios clínicos aleatorizados; Função do joelho.

ABSTRACT

Objective: To review and systematize studies on the effectiveness of hip abductor (ABDT) and hip lateral rotator (RL) muscle strengthening (FTM) protocols associated with knee muscle FTM, given to the FTM protocols of the knee or hip muscles, in sedentary nodes comments (SDFP). **Method:** The following databases were searched: Pubmed; Cochrane Central Register of Controlled Trials; Sciverse Scopus and Physiotherapy Evidence Databases (PEDro), using the following keywords: [(patellofemoral pain syndrome OR patellofemoral pain OR patellofemoral OR anterior knee pain syndrome OR anterior knee pain syndromes OR patellofemoral pain syndromes) AND (training of resistance OR strength training OR muscle strengthening OR muscle strengthening OR strengthening OR) AND (randomized clinical trials OR clinical trials OR randomized controlled trials OR controlled clinical trials)]. Two researchers, independently and blindly, selected the studies based on the inclusion and exclusion criteria and how disagreements between them were resolved by a third party evaluated. The electronic and manual search selected: 499 published articles. Study quality and reporting quality were taken using a study quality assessment and exercise reporting tool (TESTEX), and after screening, only 10 studies were selected. Inter-rater agreement was performed, for each point on the TESTEX scale (15 in total), choosing, using the Kappa coefficient (K), proposed by Cohen, based on the following formula: $K = (PO - PC) / (1 - PC)$, where PO is the number of agreements observed and PC is the number of agreements expected, by chance. Data were propagated in the Statistical Package for Social Science (SPSS - 23.0), after checking for normality (Shapiro test Wilk), considering a significance level of $P \leq 0.05$. **Results:** After evaluating the methodological quality, Conbrach's Alpha was performed to analyze the agreement between the evaluators' scores, thus obtaining an ICC = 0.917 ($P < 0.001$) for study quality, an ICC = 0.804 ($P < 0.012$) for the study report and an ICC = 0.965 ($P < 0.001$) in the total score, showing, in all obstacle domains, almost perfect agreement between the 2 raters. The 10 articles selected by each of the 2 evaluators obtained 1 to 4 points for study quality (maximum score = 5 points), and 5 to 10 points for the study report (maximum score = 10 points), reaching a maximum total score of 14 points, out of a possible score of 15 in the sum of the two domains (study and report), with mean values for assessed 1 and 2: 10.2 and 10.5 respectively. **Conclusion:** The FTM of the hip abductors (ABDT) and lateral rotators (RL) associated with the FTM of the knee muscles or strengthening of the hip muscles (abductors and lateral rotators) in isolation was more effective in decreasing pain and improving pain. knee function when compared to protocols that used only knee exercises in relation to sedentary patients with PFPS.

Keywords: Anterior knee pain; Hip lateral rotators; Muscle strength; randomized clinical trials; Knee function.

2 INTRODUÇÃO

A síndrome da dor femoropatelar (SDFP) é uma condição caracterizada por dor peripatelar ou retropatelar difusa na articulação do joelho, que piora durante a realização de algumas atividades como: correr, saltar, pedalar, subir e descer escadas, agachar e sentar com os joelhos flexionados em um ângulo de 90° por um tempo prolongado (CROSSLEY *et al.*, 2016).

Apesar de ser mais prevalente em indivíduos ativos, a SDFP também atinge indivíduos sedentários, e em sua grande parte mulheres (MAGALHÃES *et al.*, 2010), sendo estas mais propensas de desenvolver a condição 2,23 vezes quando comparadas aos homens (BOLING *et al.*, 2010), e com percentual de prevalência para a população geral de 22,7% (SMITH *et al.*, 2018).

Com o passar dos anos, o agravamento desta condição pode desencadear algumas limitações, tais como: *défi*ct de força muscular (FM), dor local persistente e perda de função do joelho (WILLY *et al.*, 2019). Além de limitar o desempenho das atividades de vida diária (AVD'S), em curto prazo, suas limitações podem interferir no convívio social em longo prazo, pois 90% dos indivíduos relatam dor por até 4 anos após os primeiros sintomas e 25% relatam sintomas significantes que podem durar até 20 anos (NASCIMENTO *et al.*, 2018).

Com caráter etiológico multifatorial, a SDFP possui mais de 100 variáveis investigadas como possíveis fatores de risco (NEAL *et al.*, 2019), sendo subdivididos em: fatores distais, locais e proximais (LACK *et al.*, 2014; POWERS *et al.*, 2012).

Com relação aos fatores distais, pode-se identificar pronação subtalar excessiva, associado a alterações nos músculos intrínsecos e extrínsecos do pé que podem gerar rotação medial da tíbia acarretando aumento das forças laterais do joelho (PIVA *et al.*, 2009). Dentre os fatores locais, estão relacionadas as estruturas estáticas e dinâmicas do joelho, tais como a atrofia do quadríceps femoral (QF) responsável pela estabilização da articulação femoropatelar (AFP) (GILES *et al.*, 2015).

Quanto aos fatores proximais, acredita-se que a fraqueza dos músculos do tronco e, principalmente, os do quadril, com destaque para os Abdutores (ABDT), no qual fazem parte o glúteo médio (Gméd), glúteo mínimo (Gmin), sartório (Sart), tensor da fáscia lata (TFL) e glúteo máximo (Gmáx), nas suas fibras superiores (esse último como auxiliar na abdução) associado ao controle neuromuscular podem gerar rotação medial do fêmur, levando ao deslocamento lateral da patela e tornando-se agente causador de processos dolorosos (PETERSEN *et al.*, 2014). Além dos ABDT, os Rotadores Laterais (RL) do quadril, formados pelo Gmáx, piriforme (Pirif), gêmeo superior (Gsup), gêmeo inferior (Ginf), obturador interno (Obt-Int), obturador externo (Obt-Ext) e quadrado femoral (QFem), também são grupos musculares que demonstram *déficits* de força significantes em mulheres acometidas com SDFP (BOLGLA *et al.*, 2008).

Em busca da melhora do quadro clínico, alguns autores (FUKUDA *et al.*, 2012; SANTOS *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2019) têm recomendado a prática de exercícios físicos, com o objetivo de reforço muscular dos segmentos corporais já mencionados: tronco, joelho e quadril (SILVA *et al.*, 2019; SANTOS *et al.*, 2015; RAZEGHI *et al.*, 2010)

Grande parte dos estudos têm explorado o fortalecimento muscular (FTM) visando diminuir a atrofia do QF (GILES *et al.*, 2015; WILLY *et al.*, 2019 e FUKUDA *et al.*, 2012), contudo pode ser necessário uma variedade na criação de protocolos, tais como: a adição de FTM com exercícios cujo foco está nos músculos do quadril, principalmente os ABDT e RL, como relatam Fukuda *et al.* (2010; 2012), Hott *et al.* (2019), Sahin *et al.* (2016) e Razegui *et al.* (2010).

Na literatura atual, já existem estudos abordando o FTM em indivíduos acometidos desta condição, porém grande parte das pesquisas os indivíduos envolvidos são ativos fisicamente (SAAD *et al.*, 2018; VAN CANT *et al.*, 2017; FERBER *et al.*, 2015; BALDON *et al.*, 2014; NAKAGAWA *et al.*, 2008;) e no que se refere a população sedentária, poucas pesquisas são encontradas. Diante disso, a pergunta que norteou essa revisão sistemática foi: o FTM dos ABDT e RL do quadril associado aos músculos do joelho possui mais eficácia que protocolos de FTM de joelho ou quadril, de forma isolada, em indivíduos

sedentários com SDFP? A hipótese do presente estudo, foi que: o FTM dos ABDT e RL do quadril associado aos músculos do joelho, quando comparado a protocolos de FTM de joelho ou quadril, isoladamente, seria mais eficaz na diminuição da dor, aumento da FM e melhora da função do joelho em indivíduos sedentários com SDFP.

Perante o exposto, o objetivo do presente estudo foi comparar a eficácia de protocolos de FTM dos ABDT e RL do quadril associado aos músculos do joelho, *versus* protocolos de FTM dos músculos do joelho ou quadril em indivíduos sedentários com SDFP.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Todas as informações dessa revisão, seguiram as recomendações dos itens contidos na *Systematic Review and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines* (PAGE *et al.*, 2021). O protocolo foi registrado no banco de dados PROSPERO em março de 2021, com alterações realizadas em setembro do mesmo ano (número do registro: CRD42021243101).

No presente estudo, as bases de dados pesquisadas foram: *Pubmed*; *Cochrane Central Register of Controlled Trials*; *Sciverse Scopus* e *Physiotherapy Evidence Databases (PEDro)*. Tomou-se como base os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), e o *Medical Subject Headings* (MeSH), utilizando os operadores booleanos (OR e AND) fazendo o uso das seguintes palavras-chave: *[(patellofemoral pain syndrome OR patellofemoral pain OR Patellofemoral OR anterior knee pain syndrome OR anterior knee pain syndromes OR patellofemoral pains) AND (resistance training OR strength training OR strengthening muscle OR strengthening OR strengthening muscles OR) AND (randomized clinical trials OR clinical trials OR randomized controlled clinical trials OR controlled clinical trials)]*.

O processo de seleção dos estudos ocorreu de fevereiro a agosto de 2021, e seguindo os respectivos critérios de inclusão, foram selecionados estudos: 1) com acesso gratuito; 2) clínicos aleatorizados, controlados ou não controlados; 3) que não utilizaram terapias sem exercícios ou qualquer outro tipo de acessório para fins de comparação; 4) onde, pelo menos, um grupo

realizou FTM dos abdutores e rotadores laterais do quadril associado aos músculos do joelho; 5) com indivíduos que relatassem sintomas da SDFP, referindo dor em pelo menos duas atividades como: correr, saltar, agachar, subir e descer escadas, pedalar e permanecer sentado com os joelhos flexionados por longo período (CROSSLEY *et al.*, 2019); 7) com intervenções experimentais caracterizando programas de FTM realizado em máquinas, utilizando o peso corporal, pesos livres e faixas elásticas e 8) em que os participantes não estivessem realizando exercícios físicos antes da intervenção (NASCIMENTO *et al.*, 2018).

Alguns critérios de exclusão foram considerados, tais como: estudos incluindo participantes com problemas na articulação do joelho: Síndrome de *Osgood-Schlatter*; Síndrome da fricção íliotibial; tendinopatias; lesões meniscais; luxação patelar; eventos traumáticos; osteoartrite; artrite reumatóide; fraturas patelares; bursites; lesões ligamentares ou qualquer outra condição na qual pudesse confundir com o diagnóstico da SDFP (SILVA *et al.*, 2020); além de indivíduos que estivessem fazendo o uso de fármacos que comprometessem os resultados finais.

Inicialmente, foram identificados 499 artigos, e destes, foram selecionados, pelo título, apenas 83, dos quais, 58 foram excluídos (7 por não ter relação com o objetivo do estudo e 51 em duplicatas). Posteriormente, durante a avaliação dos resumos (2ª fase), foram excluídos 15 estudos: 14 por não apresentarem relação com o objeto do estudo, e; 1 estudo que não foi finalizado, restando, portanto, 10 estudos para serem analisados (Figura 1).

A busca inicial foi realizada por dois pesquisadores, de forma independente e cega, obedecendo, rigorosamente, aos critérios de inclusão e exclusão definidos no protocolo de pesquisa, de acordo com as análises dos títulos e dos resumos identificados. Quando estes não foram esclarecedores, levou-se em consideração a pergunta que norteou a revisão e as discordâncias entre os dois pesquisadores foram resolvidas por um terceiro avaliador.

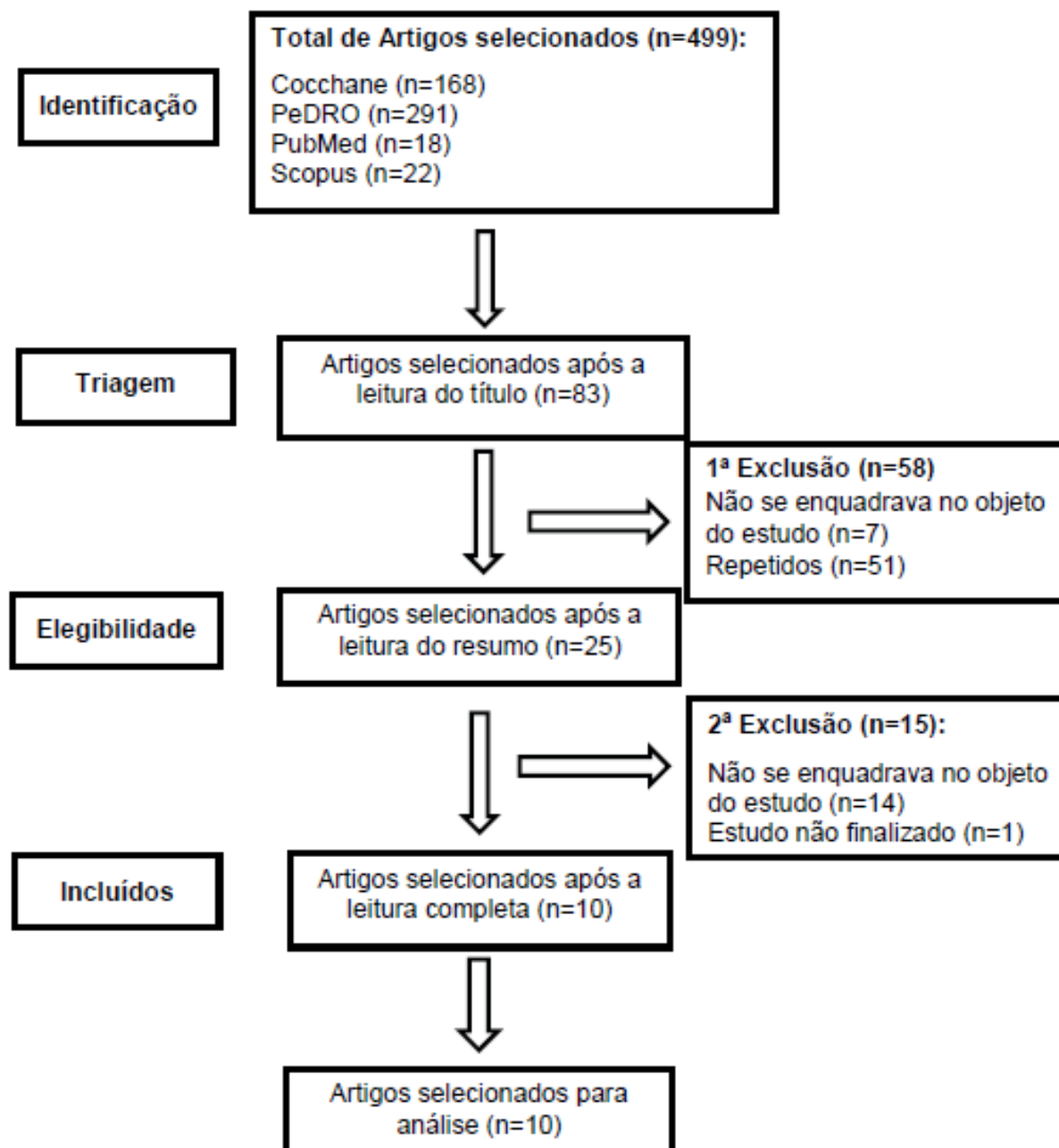


Figura 1 – Fluxograma da seleção dos estudos

3.1 Análise da Confiabilidade das Medidas

A concordância inter-avaliadores foi realizada, para cada ponto na escala TESTEX (15 no total), separadamente, usando o coeficiente Kappa (K), proposto por *Cohen*, com base na seguinte fórmula: $K = (PO - PC) / (1 - PC)$, onde PO é o número das concordâncias observadas e PC é o número de concordâncias esperadas, por chance. Desde muito tempo, estudos mostram que, em se tratando de dados categóricos (ex: '1' ou '0'), tanto a estatística Kappa quanto o coeficiente de correlação intraclasse (ICC) são adequados para medir a concordância entre indivíduos, da qualidade da ferramenta avaliada (BATTERHAM; GEORGE, 2003; FLEISS; COHEN, 1973; MAHER *et al.*, 2003). Os dados foram analisados no *Statistical Package for the Social Science* (SPSS – 23.0), após a verificação de normalidade (*Shapiro Wilk's test*), considerando um nível de significância de $P \leq 0,05$.

Em todas as análises, inter-avaliadores, do nível de concordância, foi considerada a seguinte classificação: pobre = 0,0; leve = 0,01 a 0,20; justo = 0,21 a 0,40; moderado = 0,41 a 0,60; substancial = 0,61 a 0,80; e quase perfeito > 0,81 (LANDIS; KOCH, 1977).

3.2 Qualidade Metodológica

Escala TESTEX

Desenvolvida com base na escala PEDro, a *Tool for the assEssment of Study qualiTy and reporting in EXercise* - TESTEX (SMART *et al.* 2015) analisa a confiabilidade dos estudos relacionados ao treinamento físico. Ela apresenta um escore total de 15 pontos, atribuindo um (1) ponto à presença da evidência ou zero (0) na ausência. Dividida em dois domínios, a TESTEX busca analisar, inicialmente, a qualidade do estudo, totalizando 5 pontos e, em seguida, a qualidade do relato (10 pontos). Essa escala inclui alguns novos critérios que são considerados importantes para o desenho do estudo, qualidade e relato do exercício e exclui alguns critérios que são redundantes e que não se aplicam ao treinamento físico.

De acordo com Hughes *et al.* (2017), a escala TESTEX contabiliza 1 ponto para cada um dos seguintes critérios, relacionados a qualidade do estudo: 1) especificação de critérios de elegibilidade; 2) especificação de

aleatorização; 3) ocultação de alocação de grupo; 4) apresentação das características iniciais sem diferenças entre os grupos e 5) cegamento de um avaliador para, pelo menos, um resultado. Já para relato do estudo, os pontos são concedidos para: 1) pelo menos 85% de adesão do paciente; 2) relato de eventos adversos; 3) relato de frequência das seções de treino; 4) análise de intenção de tratamento; comparações estatísticas entre grupos 5) desfecho primário e 6) desfecho secundário; 7) uso de medidas de precisão e variabilidade para, ao menos, um resultado-chave; 8) a atividade do grupo controle é relatada e apresentada; 9) ajuste de carga de exercício e 10) se o volume de exercícios e o gasto de energia puderem ser calculados.

4 Resultados

Os estudos apresentados pelos autores, na Tabela 1, foram avaliados com base na escala TESTEX, e os 10 artigos selecionados, por cada um dos 2 avaliadores obtiveram de 1 a 4 pontos para a qualidade do estudo (escore máximo = 5 pontos), e de 5 a 10 pontos para o relato do estudo (escore máximo = 10 pontos), alcançando uma pontuação total máxima de 14 pontos, em um escore possível de 15 no somatório dos dois domínios (estudo e relato), com valores de média para os avaliadores 1 e 2: 10,2 e 10,5 respectivamente.

Após a avaliação da qualidade metodológica foi realizado o Alfa de *Conbrach* para analisar a concordância entre os escores dos avaliadores (ARAÚJO *et al.*, 2014), obtendo-se assim, um ICC=0,917 ($P<0,001$) para a qualidade do estudo, um ICC=0,804 ($P=0,012$) para o relato do estudo e um ICC=0,965 ($P<0,001$) no escore total, mostrando, em todos os domínios analisados, concordância quase perfeita entre os 2 avaliadores.

Tabela 1 – Escores na escala TESTEX dos artigos selecionados para análise

Autor/Ano	Avaliador 1			Avaliador 2		
	Estudo	Relato	Total	Estudo	Relato	Total
Razeghi <i>et al.</i> (2010)	2	5	7	3	5	8
Fukuda <i>et al.</i> (2010)	4	7	11	4	7	11
Dolak <i>et al.</i> (2011)	4	7	11	4	6	10
Fukuda <i>et al.</i> (2012)	4	7	11	4	7	11
Khayambashi <i>et al.</i> (2012)	3	8	11	3	8	11
Ismail <i>et al.</i> (2013)	4	6	10	4	6	10
Khayambashi <i>et al.</i> (2014)	1	8	9	3	8	11
Sahin <i>et al.</i> (2016)	4	6	10	4	6	10
Ahmed <i>et al.</i> (2017)	4	4	8	4	6	10
Hott <i>et al.</i> (2019)	4	10	14	4	9	13
Escore Total	34	68	102	34	66	105

Quadro 1: Eficácia do fortalecimento muscular dos abdutores e rotadores laterais do quadril associado aos músculos do joelho comparado a protocolos de fortalecimento somente de joelho ou quadril em indivíduos sedentários com SDFP

Autor/Ano	Amostra	Objetivo	Intervenção	Materiais e Métodos	Resultados	Desfecho
Razeghi <i>et al.</i> (2010)	n = 32 mulheres (18 a 30 anos) com dor no joelho; GI: n = 16 indivíduos; GC: n = 16 indivíduos; Nível de atividade física: sedentários	Avaliar se um programa com ênfase no FTM dos músculos do quadril e joelho diminuem a dor em indivíduos com SDFP.	Quatro semanas: 12 sessões (3x por semana); GI: fortalecimento dos flexores, extensores, abdutores, adutores, rotadores mediais e laterais do quadril e extensores do joelho; GC: Apenas extensores do joelho; Exercícios resistidos progressivos para os músculos do quadril (90° e 50°), além de extensão do joelho e mini agachamento para o quadríceps; A técnica de Mc Queen foi utilizada para aumentar a resistência do exercício; O Sucesso do tratamento foi definido, quando o mínimo de redução da dor foi 1,5 cm na VAS, sendo considerado significativo;	Variáveis Dor: VAS; FM: <i>digital myometer</i> ; Mensurações: antes e após 4 semanas de intervenção.	O grupos GI e GC a dor diminuiu de forma significativa (P=0,001 e P=0,005 respectivamente), porém GI, foi melhor comparado ao GC (P=0,032), além do nível maior de sucesso do tratamento GI=66,7% e GC=33,3%, (P<0,05); Força da ABDUQ 34,75% ST e 9,87% TSS (P<0,05); Força RL aumentou 24,21% com ST e 3,25% TSS (P<0,05); Aumento da EXQ, ADQ e RM não teve relação com o desfecho (P>0,05); EXTJ sem diferenças significativas em ambos os grupos.	Quatro semanas de FTM do quadril (FLQ, ABDQ e RLQ), associado aos extensores do joelho melhoraram a dor e a FM de forma significativa em indivíduos sedentários com SDFP, quando comparado, apenas, ao FTM dos extensores do joelho.

Fukuda <i>et al.</i> (2010)	n = 70 mulheres (20 a 40 anos) com dor no joelho; GJ: n = 22 indivíduos; GJ+Q: n = 23 indivíduos; GC: n = 25 indivíduos; Nível de atividade física: sedentários	Investigar a influência do FTM dos ABDQ e RLQ na dor e função em mulheres com SDFP.	Quatro semanas: 12 sessões (3x por semana); GJ: AL (IQT, FP, quadríceps e BI), 3x de 30 segundos; FTM (iliopsoas, extensores dos joelhos: sentado a 90° a 45°, leg press 0° a 45° e agachamento 0° a 45°), 3 x 10 repetições em todos os exercícios; GJ+Q: os mesmos exercícios do GJ, com acréscimo de: ABDUQ com elástico em pé, ABDUQ com pesos em DL, RL com elástico sentado, todos realizando 3x 10 repetições e avanço lateral com elástico 3x 1' GC: não recebeu nenhum tipo de tratamento.	Variáveis Dor: NPRS Função do joelho: LEFS, AKPS e SLHT Mensurações: antes e após 4 semanas de intervenção.	Interação grupo x tempo para LEFS, AKPS e SLHT (P<0,001, P<0,001 e P<0,05, respectivamente); O GJ e GJ+Q quando comparado ao GC após 4 semanas para LEFS (ambos P<0,05), AKPS (P<0,05 e P<0,01 respectivamente) além do SLHT (ambos P<0,05); Nenhuma diferença entre GJ e GJ+Q para as 3 medidas (P>0,05); Interação grupo x tempo NPRS durante a subida e descida de escadas (ambos, P<0,05); GJ+Q redução da dor após 4 semanas (subindo escadas, P<0,01; descendo escadas, P<0,01); GJ e GJ+Q comparado ao GC no desfecho dor (P<0,05), porém entre GJ e GJ+Q (P>0,05); Descendo escadas o GJ+Q obteve melhoras	Após 4 semanas de intervenção houve melhoras na dor e função para o GJ e GJ+Q, com destaque maior para este último grupo, apenas para dor na descida de escadas.
-----------------------------	--	---	---	--	--	--

					significantes comparado ao GJ e GC (P<0,05 e P<0,01 respectivamente).	
Dolak <i>et al.</i> (2011)	n = 26 mulheres (16 a 35 anos) com dor no joelho; GQ: n=13 indivíduos; GJ: n=13 indivíduos; Nível de atividade física: não informado.	Determinar se as mulheres com SDFP que realizam FTM do quadril antes dos exercícios funcionais, demonstram melhoras quando comparadas as mulheres que realizam FTM do QF antes dos exercícios funcionais.	Quatro semanas de FTM e mais quatro semanas de EF: 12 sessões (3x por semana, sendo uma com supervisão profissional e duas em casa para ambos os grupos); Ambos os grupos realizaram: AL de IQT sentado, AL de QF em pé e AL de tríceps sural (3x 30" segundos cada) antes do FTM; GQ: ABDUQ em DL+RL, ABDUQ em pé e RL sentado (3x 10 repetições), na 3ª semana foi adicionado a posição de 4 apoios combinado com ABDUQ e RL; GJ: contração do QF sentado com perna estendida, o mesmo movimento com uma bolsa de areia abaixo do joelho e flexão do quadril com o joelho estendido (3x 10 repetições), na 2ª semana a extensão final do joelho, substituiu a contração do QF sentado; Os participantes realizaram exercícios contra uma resistência	Variáveis Dor : VAS; Função autorrelatada do joelho: LEFS; Força isométrica: DM dos músculos ABDQ, RLQ , QF; Força funcional: Step-Down; Mensurações: antes, após 4 e 8 semanas de intervenção.	Houve interação tempo x grupo para dor (P=0,04); Na 4ª semana o GQ teve menos dor (2.4 + - 2.0) quando comparado ao GJ (4.1 + - 2.5) com (P=0,035); No GQ, diminuiu a dor em 4 e 8 semanas (P=0,001 e P=0,003 respectivamente), comparado ao <i>baseline</i>; enquanto que, no GJ, houve diminuição, apenas após a 8ª semana (P=0,028) Para LEFS, na interação tempo x grupo, houve aumento dos escores, ao longo do tempo (após a 4ª e 8ª semanas: P= 0,006) para todos os indivíduos; <i>Step-down</i> melhorou durante a intervenção	Os indivíduos que iniciaram o programa de FTM pelos músculos do quadril obtiveram melhoras significantes da dor em apenas 4 semanas. Enquanto que os que iniciam o FTM pelos músculos do joelho, precisaram de 8 semanas para ter resultados similares na diminuição da dor. Ambos os grupos melhoraram a função autorrelatada, função objetiva e força do quadril.

			até alcançar 7% do seu peso corporal, sendo: 1ª semana (somente peso corporal); 2ª semana (3%); 3ª semana (5%) e 4ª semana (7%); Quatro semanas de EF para ambos os grupos: balanço com uma perna frontal (3x 30 repetições), <i>Wall slides with resistance</i>, <i>lateral step-downs</i> 10cm <i>step</i> e flexão plantar em pé (3x 10 repetições), com a mesma frequência e supervisão das primeiras semanas; Na 6ª semana: o <i>step</i> foi para 15,25 cm, o balanço com uma perna foi realizado na diagonal (BPD), o mini agachamento unipodal substituiu o <i>Wall slides with resistance</i> e a flexão plantar foi realizada de forma unipodal; Na 7ª semana: a sustentação unipodal sob uma almofada substituiu o BPD; a flexão plantar foi realizada no <i>step</i> e a subida no <i>step</i> unilateral substituiu o mini agachamento; Na 8ª semana: a sustentação da perna foi realizada em diagonal sob a almofada, o <i>step-down</i> foi para altura de 20,3 cm e a flexão foi realizada na almofada.		independente da associação de qualquer grupo ($P < 0,001$); Os <i>scores</i> médios do <i>Step-down</i> melhoraram para todos os indivíduos na 4ª e 8ª semanas comparado a <i>baseline</i> ($P = 0,006$ e $P < 0,001$); Interação grupo x tempo para FM dos: 1) ABDUQ ($P = 0,041$) - Apenas o GQ aumentou a FM em 8 semanas quando comparado a <i>baseline</i> ($P = 0,001$); 2) RLQ não significativa ($P = 0,06$) –Contudo, houve efeito principal para o tempo após 8 semanas, aumentou em ambos os grupos ($P = 0,004$); Interação tempo x grupo para FM ($P = 0,39$); e nenhum efeito principal foi encontrado entre os grupos ($P = 0,06$) ou ao longo do tempo ($P = 0,12$).	
--	--	--	---	--	--	--

Fukuda <i>et al.</i> (2012)	n = 49 mulheres (20 a 40 anos) com dor no joelho; GJ+Q: n = 25 indivíduos; GJ: n = 24 indivíduos; Nível de atividade física: Sedentários	Determinar se a adição de exercícios de FTM do quadril a um programa de exercícios com o foco no joelho, produz melhores resultados, em longo prazo, comparado ao FTM isolado de joelho.	Quatro semanas: 12 sessões (3x por semana); GJ: AL (IQT, FP, quadríceps e BI), 3x de 30''; FTM: extensão de joelhos, sentado 90° a 45°; leg press 0° a 45°; agachamento 0° a 45°; flexão plantar unilateral e flexão do joelho em pronação (3x 10 repetições em todos os exercícios); GJ+Q: os mesmos exercícios do GJ, com acréscimo de: ABDUQ com elástico, em pé; ABDUQ com pesos em DL; RL com elástico, sentado e extensão do quadril, na máquina, todos realizando 3x 10 repetições.	Variáveis Dor: NPRS Função do joelho: LEFS e AKPS Teste Funcional Subida e descida de escadas: SHT Mensurações: antes, após 4 semanas (12 sessões) e um <i>followup</i> de 3, 6 e 12 meses, pós intervenção	Interação grupo x tempo ($P < 0,001$) para dor e todas as medidas de avaliação funcional; O GJ+Q melhorou LEFS, AKPS, SHT e NPRS de forma significativa a dor e função (subida e descida de escadas), 3, 6 e 12 meses pós intervenção comparado ao <i>baseline</i> ($P < 0,05$); O GJ melhorou a dor ao subir escadas (6 meses) e descer (3 e 6 meses, pós intervenção) e; SHT (3, 6 e 12 meses pós-intervenção); O GJ+Q melhorou dor e função para todas as medidas em todas as avaliações comparado ao GJ ($P < 0,05$).	Após 4 semanas de FTM, o GJ+Q foi mais efetivo para melhorar a dor e a função comparado ao GJ, mantendo 1 ano de <i>followup</i>.

Khayambashi <i>et al.</i> (2012)	n = 28 mulheres (faixa etária não relatada com clareza) com dor no joelho; GI: n= 14 indivíduos; GC: n = 14 indivíduos; Sexo: Mulheres Nível de atividade física: (Relativamente sedentários, participavam de AVD'S, e não participavam de atividades esportivas ou recreacionais)	Examinar os efeitos isolados do FTM dos RL e ABDUQ na dor, estado de saúde e força em mulheres com SDFP.	Oito semanas: 24 sessões (3x por semana); GI: abdução do quadril em pé 30°, RL (30°) sentado joelho 90°, ambos com <i>Thera-Band</i>; Semana 1 e 2 = <i>Thera-Band</i> REM na 1ª série (20 RPT), 2ª RP (20 RPT) e 3ª EP (20 RPT); Semana 3 e 4 = REM na 1ª série (25 RPT), 2ª RP (25 RPT) e 3ª EP (25 RPT); Semana 5 e 6 = RP na 1ª (20 RPT), 2ª EP (20 RPT) e 3ª MP (20 RPT); Semana 7 e 8 = RP na 1ª (25 RPT), 2ª EP (25 RPT) e 3ª MP (25 RPT). Resistência e repetições foram progredidas a cada 2 semanas. GC: Não realizou intervenção. Início da sessão com 5' de caminhada ao redor da academia com velocidade autoselecionada, seguido do programa de FTM e ao final 5' de caminhada ao redor da academia com velocidade autoselecionada para ambos os grupos;	Variáveis Dor: VAS Função do joelho e ES: WOMAC FM: DM Mensurações: pré, 8 semanas e 6 meses pós-intervenção; GI: pré, 8 semanas e 6 meses pós-intervenção; GC: pré e 8 semanas pós-intervenção.	Interação grupo x tempo para Dor e WOMAC em: 1) Oito semanas pós-intervenção (P<0,001), apenas para o GI; 2) seis meses pós-intervenção (P<0,001), apenas para o GI; Interação grupo x tempo para FM de ABDUQ e RL ambos os membros: 1) Oito semanas pós-intervenção (P<0,001), apenas para o GI;	Oito semanas de FTM isolado dos ABDUQ e RL foi mais eficaz na melhora da dor e ES em mulheres com SDFP, comparado ao GC.
-------------------------------------	--	---	--	--	---	---

Ismail et al. (2013)	n = 32 indivíduos (18 a 30 anos) com dor no joelho; GCCF: n= 16 (11 mulheres e 5 homens); GC: n = 16 (12 mulheres e 4 homens) Nível de atividade física: não participantes de exercícios terapêuticos de forma recente.	Determinar o efeito de um programa de exercícios de CCF com ou sem exercícios adicionais de FTM do quadril na dor e no torque dos ABDU e RL do quadril em indivíduos com SDFP.	Seis semanas: 18 sessões (3x por semana); GCCF: AL estático de IQT, iliopsoas, BI, gastrocnêmios e QF (3x 30"); FTM: mini-agachamento na parede (isometria de 6"; de 0° a 40°), passada frontal e lateral no <i>step</i> (isometria de 6" e altura de 8 polegadas) e extensão final de joelho, em pé, com <i>theraband</i>; 2x 10 RPT com 1' de intervalo; GC: os mesmos exercícios do GCCF, com adição de ABDUQ em DL e RL sentado com joelho a 90°; 2x 10 RPT com 6" de isometria e 1' de intervalo (60% da RM).	Variáveis Dor: VAS; Função do joelho: AKPS; FMD: dinamômetro isocinético; Mensurações: antes e após 6 semanas de intervenção.	Interação grupo x tempo para VAS e AKPS, (P<0,05); Comparações em pares do GCCF e GC diminuíram a dor e melhoraram a função após 6 semanas em relação ao <i>baseline</i> (P=0,001 e P=0,01, respectivamente); Também houve diferença entre os grupos para VAS (P=0,03) e AKPS (P=0,04) após 6 semanas comparado ao <i>baseline</i>. Interação grupo x tempo não significativa para FM dos ABDT e RL em todas as medidas (P=0,28 para ABD concêntrica e P=0,25 para excentrica, RL concêntrica P=0,43 e excêntrica, P=0,17).	Seis semanas de FTM melhorou a dor e a função em ambos os grupos. Contudo, o GC que teve adição de exercícios para os músculos do quadril foi mais efetivo na diminuição da dor e aumento da função do que o GCCF.
----------------------	--	---	---	---	--	---

Khayambashi <i>et al.</i> (2014)	n = 36 indivíduos (faixa etária não relatada com clareza) com dor no joelho; GQ: n= 18 (9 mulheres e 9 homens); GJ: n = 18 (9 mulheres e 9 homens) Nível de atividade física: Participavam de AVD'S sem atividades esportivas ou recreacionais)	Comparar os efeitos do FTM posterolateral do quadril <i>versus</i> QF na redução da dor e melhora do estado de saúde em pessoas com SDFP.	Oito semanas: 24 sessões (3x por semana); GQ: abdução do quadril deitado em DL (0° a 30°) e RL sentado (0° a 30°) com os joelhos a 90°, utilizando um <i>theraband</i>; GJ: extensão de joelhos sentado (iniciando a 30° de flexão a extensão completa) e agachamento parcial (30° flexão de joelhos) com uma bola entre as pernas e um elástico passando por baixo dos pés sustentado pela mãos; Início da sessão com 5' de caminhada ao redor da academia com velocidade autoselecionada, seguido do programa de FTM e ao final, 5' de caminhada ao redor da academia com velocidade autoselecionada para ambos os grupos;	Variáveis Dor: VAS ES: WOMAC Mensurações: antes, 8 semanas e 6 meses pós-intervenção.	Ambos os grupos melhoraram dor de pós intervenção comparado ao <i>baseline</i> (P<0,01) e 6 meses após final (P<0,01); VAS menor no GQ do que no GJ pós intervenção (P=0,039) e 6 meses após (P<0,004); Interação grupo x tempo para WOMAC (P<0,001); Ambos os grupos melhoram o ES do <i>baseline</i> 8 semanas (P<0,001) e 6 meses pós-intervenção (P<0,001); Para o WOMAC o GJ apresentou escores mais altos comparado ao GQ, após 8 semanas (P<0,001) e 6 meses pós-intervenção (P<0,001).	Oito semanas de FTM posterolateral do quadril foi mais efetivo que o fortalecimento do joelho na melhora da dor e estado de saúde em pessoas com SDFP, mantendo-se por 6 meses pós-intervenção.
-------------------------------------	--	--	---	---	---	--

Sahin et al. (2016)	n = 50 mulheres (28 a 34 anos) com dor no joelho; GJ+Q: n= 25 GJ: n = 25 Nível de atividade física: Sedentários	Comparar a eficiência do FTM do joelho+quadril versus joelho, na dor, função e FMI em mulheres jovens sedentárias com SDFP.	Seis semanas: 30 sessões (5x por semana); Ambos os grupos: 5' de aquecimento, 20 de AL e FTM usando <i>theraband</i>, com 5' de volta a calma; RM para 10 RPT que o indivíduo foi capaz de realizar (primeira sessão); GJ: AL de IQT deitado; BI e QF em pé (3x 10"); FTM Isometria de QF (2x 20 RPT, duas vezes ao dia; elevação da perna estendida em posição supina (2x ao dia com 10 RPT e 3,5"); mini agachamento (2x 10 RPT com 10", 2x ao dia); extensão de joelhos sentado na cadeira com <i>theraband</i> (2x ao dia 5 RTP com 3,5", sendo 5 RPT adicionadas a cada semana; GJ+Q: os mesmos exercícios do GJ com adição de ABDUQ, em pé, com <i>theraband</i> (30° a 35"); (2x ao dia; 5 RPT com 3,5" e RL do quadril sentado (30°) com uma toalha entre as coxas (2x ao dia com 5 RPT e mais 5 adicionadas a cada semana; Após 6 semanas de FTM, na	Variáveis Dor para 9 diferentes atividades: VAS; Função objetiva joelho: TLHT, OLST e <i>step down</i>; FMI: DI; Função autorrelatada: AKPS; Desfechos Secundários: Tredelemburg e TM: teste de Thomas, teste de Ober, teste Ely, teste de Silfverskiöld e teste de aperto tendão os IQT; Inclinação patelar, <i>tilt</i> patelar e compressão patelar também foram comparados; atrofia do QF, graus do ângulo Q e pontos de tensão ao redor	Mau alinhamento e frouidão ligamentar não foram diferentes entre os grupos (P>0,05); O GJ+Q teve escores melhores comparado ao GJ para dor em repouso e em pé, dor ao na caminhar, ao correr, agachar, subir e descer escadas e rampa na 6ª e 12ª semanas e menos dor ao sentar e ajoelhar apenas na 12ª (P<0,017); GJ+Q foi melhor no OLST (6ª semana) e <i>step down</i> (6ª e 12ª semana) do que o GJ (P<0,017); Ganhos funcionais e AKPS (P<0,017) foram maiores para o GJ+Q comparado ao GJ; GJ+Q teve maior pico de torque isocinético dos ABDU e RLQ após 6 semanas comparado ao GJ (P<0,017).	O FTM dos ABDQ e RL, além dos extensores do joelho foi mais eficiente que, apenas, o fortalecimento do joelho, na redução da dor, aumento da função e da FM em mulheres com SDFP.
---------------------	--	--	--	---	---	--

			clínica, os indivíduos realizaram mais 6 semanas de exercícios em casa com visita profissional.	da patela; Exame de imagem: Ressonância Magnética; Mensurações: antes, 6 e 12 semanas.		
--	--	--	---	---	--	--

Ahmed <i>et al.</i> (2017)	n = 30 indivíduos (18 a 35 anos) com dor no joelho; GA: n= 15 (12 mulheres e 3 homens); GB: n = 15 (9 mulheres e 6 homens); Nível de atividade física: Não informado	Investigar o efeito residual do programa de FTM do quadril e do joelho, além da diferença entre começar quadril e terminar com joelho e vice-versa no desempenho funcional.	Oito semanas: 12 sessões (3x por semana); GA: FTM dos ABDUQ (abdução do quadril em DL com 6" de contração) e RLQ (joelhos a 90° com 6" de contração) por 4 semanas; Em seguida FTM do QF por mais 4 semanas (extensão final do joelho em DD com 15° de flexão até a extensão final a 6" de contração e elevação da perna estendida com contração do QF por 6") com 3x 10 RPT e 3" de descanso entre as RPT e 1' após cada série a 60% da RM. Além do AL para QF, IQT, BI e gastrocnêmios com 3x 30" e 10" de intervalo entre as séries; GB: Realizou o inverso do GA,	Variáveis Performance Funcional: SLHT e AKPS; Mensurações: antes, após 4 semanas após 8 semanas;	Efeito entre os sujeitos (P=0,001), efeito tratamento x tempo (P=0,039) Ambos os grupos aumentaram os scores para SLHT e AKPS em 4 semanas de intervenção comparado a pré-intervenção: GA (15,13% e 20,5%) e GB (11,5% e 20,9%) sendo (ambos, P<0,05) e as mesmas variáveis também melhoram pós 8 semanas comparado a pré intervenção no GA (15,24% e 20,9%) e GB (21,3% e 26,7%), ambos P<0,05. No GA, o escore da AKPS aumentou	Iniciar um programa de FTM com exercícios com foco nos músculos do quadril melhora a performance funcional dos sujeitos mais do que atividades funcionais, enquanto começar com exercícios com o foco nos músculos do joelho melhora as atividades funcionais mais do que o a performance funcional.
----------------------------	---	---	---	--	--	--

					(12,6%) comparando a 8ª com a 4ª semana; No GB, houve aumento no SLHT (8,81%) SLHT e na AKPS (4,85%) comparando a 8ª X 4ª semana pós-intervenção; Diferenças entre os grupos para AKPS e SLHT ($P < 0,05$), com GB mais significativa comparado ao GA para SLHT;	
Hott <i>et al.</i> (2019)	n = 112 mulheres (16 a 40 anos) com dor no joelho; GQ: n = 39 indivíduos; GJ: n = 37 indivíduos; GC: n = 39 indivíduos; Nível de atividade física: 3 meses sem fisioterapia ou exercícios específicos para a SDFP.	Comparar 3 métodos diferentes de intervenção para tratamento da SDFP, combinado com educação do paciente: exercícios com o foco no quadril, exercícios com o foco no joelho ou atividade física livre.	Seis semanas: 18 sessões (3x por semana: uma sob supervisão profissional e duas, em casa); Os exercícios iniciaram com 3x 10 RPT, progredindo até 3x 20. Cadência de 2" a 3" e 30" de intervalo entre as séries, utilizando pesos e elásticos como resistência adicional, dependendo do exercício; GQ: ABDQ e RL em DL e extensão do quadril em posição pronada; GJ: elevação da perna estendida em posição supinada, extensão final do	Variáveis Dor: VAS; Função do joelho: AKPS; Cinesiofobia: Tampa Scale; Auto Eficácia: Knee Self-efficacy Scale; Qualidade de Vida: EQ-5D-5L; Estado de Saúde Geral: Calculadora de	AKPS melhorou somando todos os indivíduos intra grupos em 3 meses (de 65,9 para 73,5), ($P < 0,001$); Não teve diferença entre os grupos ($P > 0,05$) em 3 meses para: dor, <i>step down</i>, EQ-5D-5L, EQ-VAS, auto-eficácia ou cinesiofobia; Houve diferença para força de ABDQ entre GJ x GC em 6 e 3 meses e força de extensão do joelho no GQ x GC em 6	Não houve diferença entre os grupos Quadril x Joelho, na grande maioria das variáveis analisadas, apenas, a força de extensão do joelho no grupo que treinou a musculatura do quadril, foi maior que o grupo que treinou a musculatura do joelho.

			joelho na mesma posição (10° de flexão até a extensão completa) e mini-agachamento (45° de flexão) com as costas apoiadas na parede; GC: AF livre (informações padronizadas por um fisioterapeuta);	Índice; Função Objetiva: <i>Step-Down</i>; Força Isométrica: DM. Mensurações: antes, 6 semanas e 3 meses após o início (avaliação completa); Com 6 semanas avaliaram de forma limitada (dor e incapacidade, intensidade da dor, força isométrica e função objetiva.	semanas e 3 meses, além da diferença de GJ x GC em 6 semanas; O GJ foi melhor para FM dos ABDQ e RL em 6 semanas e em 3 meses pós intervenção comparado ao GQ. O GQ foi melhor para FM dos extensores do joelho quando comparado ao GJ em 6 semanas, mas não em 3 meses pós intervenção. GQ x GC houve significância para FM em baseline, 6 semanas e 3 meses e sem diferença para o GC;	
--	--	--	--	--	--	--

Legenda: ABDUQ = abdução do quadril; ABDQ = abdutores do quadril; AF = atividade física; AKPS = *anterior knee pain scale*; AVD'S = atividades de vida diária; AL = alongamento; ; BI = banda iliotibial; BPD = balanço com uma perna diagonal; DD = decúbito dorsal; DI = dinamômetro isocinético; DM = dinamômetro manual; DL = decúbito lateral; EF = exercícios funcionais; EP = extra pesado; ES = estado de saúde; EQ-5D-5L = *EuroQol-5 Dimensions -5 Level*; EXQ = extensão do quadril; EXTJ = extensores do joelho; FLEQ = flexão de quadril; FP = flexores plantares; FLQ = flexores do quadril; FM = força muscular; FMD = força muscular dinâmica; FMI = força muscular isocinética; FTM = fortalecimento muscular; GA = grupo A; GB = grupo B; GI = grupo intervenção; GC = grupo controle; GJ = grupo exercícios joelho; GJ+Q = grupo exercícios joelho e quadril; IQT = ísquiotibiais; LEFS = *lower extremity functional scale*; MMII = membros inferiores; MP = muito pesado; NPRS = *numeral pain rating scale*; n = amostra; OLST = *one-leg squat test*; RLQ = rotadores laterais do quadril; RL = rotação lateral; RM = rotação medial; REM = resistência média; RP = resistência pesada; RPT = repetições; SDFP = síndrome da dor femoropatelar; SLHT = *single limb hop test*; ST = sucesso do tratamento; SHT = *single hop test*; TLHT = *three-limb hop test*; TM = tensão muscular; TSS = tratamento sem sucesso; VAS = *visual analogic scale*; WOMAC = *Western Ontario and Mc Master Universities*;

5 DISCUSSÃO

Esta revisão sistemática buscou abordar as evidências científicas disponíveis na literatura a cerca da eficácia do FTM dos ABDT e RL do quadril em aspectos como: dor, FM e função do joelho em indivíduos sedentários com SDFP. Observou-se então que, em 3 dos 10 estudos que realizaram FTM muscular do quadril associado ao joelho (FUKUDA *et al.*, 2012; ISMAIL *et al.*, 2013; SAHIN *et al.*, 2016) melhorou a dor e a função do joelho quando comparados ao FTM dos músculos com o foco somente no joelho, porém, apenas Sahin *et al.* (2016), além da dor e função, também apresentaram melhoras para FM e Razeghi *et al.* (2010) que, além de melhorar FM, apresentou melhoras significantes para dor realizando protocolos de mesma característica.

Khayambashi *et al.* (2012) e Fukuda *et al.* (2010), também apresentaram melhoras significantes para dor e função, contudo, seus resultados foram superiores quando comparados aos respectivos grupos controle (GC) os quais não realizaram nenhum tipo de exercício. Com relação aos estudos que utilizaram protocolos comparando grupos de FTM dos músculos do joelho (GJ) vs FTM dos músculos do quadril (GQ), foi possível observar que: Dolak *et al.* (2011), relataram melhoras para ambos os grupos, exceto para o GJ na dor; Khayambashi *et al.* (2014), observaram desfechos significantes para o GQ na dor e função; Ahmed *et al.* (2017), mencionaram benefícios para o GQ na performance funcional e GJ no desempenho durante as atividades de vida diária e Hott *et al.* (2019), não observaram diferença nos seus desfechos exceto melhora na FM de extensão de joelhos no GQ.

Dolak *et al.* (2011), como já mencionado, relataram melhoras para os dois grupos: (GJ) e (GQ) realizando o FTM de forma isolada, porém, estes autores utilizaram um protocolo de intervenção diferente dos demais estudos (FUKUDA *et al.*, 2010; FUKUDA *et al.*, 2012; ISMAIL *et al.*, 2013; KHAYAMBASHI *et al.*, 2012; RAZEGHI *et al.*, 2010; SAHIN *et al.*, 2016), onde um grupo iniciava pelos exercícios de FTM com o foco isolado no quadril enquanto outro grupo iniciava pelos exercícios de FTM com o foco isolado no joelho, com o objetivo de investigar qual tipo de protocolo era superior antes da realização de um programa com exercícios funcionais (EF) por mais 4

semanas. Foi constatado que o GQ precisou de apenas 4 semanas para apresentar diminuição significativa da dor, enquanto que o GJ precisou das 8 semanas (incluindo as semanas dos EF) para apresentar melhoras similares.

É importante destacar que os participantes do estudo de Dolak *et al.* (2011), realizaram 12 sessões de FTM durante 4 semanas (3x por semana), ou seja, a mesma quantidade de sessões realizadas pelos estudos de Fukuda *et al.* (2010; 2012) e Razeghi *et al.* (2010) que, também, apresentaram melhoras desses mesmos desfechos, porém em menores quantidades de sessões em relação aos estudos de: Ahmed *et al.* (2017) e; Khayambashi *et al.* (2012; 2014): 24 sessões; Ismail *et al.* (2013): 18 sessões e; Sahin *et al.* (2016): 30 sessões.

Isso demonstra que a quantidade de sessões, talvez, não seja o principal fator para promover reduções na dor e melhora da função do joelho, podendo o tipo de protocolo utilizado ser uma característica importante. Esta afirmativa pode ser corroborada por Ahmed *et al.* (2017), que também analisaram qual a melhor ordem de execução de exercícios em dois grupos (fortalecimento do quadril e apenas para o joelho), na melhora do desempenho funcional mensurado pelo *single limb hop test* (SLHT) e da dor em atividades funcionais analisado pela *Anterior Knee Pain Scale* (AKPS).

Após 4 semanas de intervenção de FTM do quadril e mais 4 semanas de FTM dos extensores do joelho, onde ambos os grupos inverteram a ordem do protocolo, ficou claro que iniciar pelos músculos do quadril aumentou o desempenho funcional pelo SLHT, enquanto que o grupo que iniciou pelo FTM dos extensores do joelho, alcançaram melhores resultados na dor em atividades funcionais pela AKPS, contrastando com Hott *et al.* (2019) que, após 18 sessões de treinamento, durante 6 semanas, não evidenciaram melhora da dor em 3 grupos realizando exercícios de forma isolada: GQ, GJ e GC, este último praticando atividade física livre. Contudo, o único desfecho que obteve melhoras significantes, foi a FM dos extensores do joelho no GQ quando comparado ao GJ, sem alterações neste sentido para os ABDT e RL do quadril.

Ainda, em relação ao aspecto FM, Hott *et al.* (2019), divergiram de Sahin *et al.* (2016), que observaram melhora significativa da FM, em grupos musculares diferentes (ABDT e RL do quadril) nos indivíduos do grupo que

realizou FTM dos músculos do joelho com adição dos músculos do quadril (GJ+Q), em 6 semanas de treino. Vale a pena citar que os indivíduos foram submetidos a 30 sessões de FTM (5x por semana), ou seja, uma maior frequência semanal, mostrando maior volume de treinamento, mesmo com a mesma quantidade de semanas, quando comparado aos estudos de Ahmed *et al.* (2017) e Hott *et al.* (2019), em contraponto ao de Ismail *et al.* (2013) que encontraram melhoras para FM dos músculos do quadril, porém o resultado positivo foi para ambos os grupos: GJ e GJ+Q.

Outro ponto a ser ressaltado com relação aos três estudos (Ahmed *et al.*, 2017; Hott *et al.*, 2019 e Sahin *et al.*, 2016), são os diferentes protocolos. Ahmed *et al.* (2017) e Sahin *et al.* (2016), realizaram exercícios para ambos os grupos musculares (joelho+quadril), enquanto Hott *et al.* (2019), utilizaram um protocolo com exercícios isolados (joelho ou quadril), reforçando que, parece ser crucial, a aplicação de um protocolo de exercícios que fortaleçam ambos os grupos musculares como já mencionado nesta revisão.

Todavia, Dolak *et al.* (2011) e Razeghi *et al.* (2010), revelaram aumento na FM, mas apenas os resultados deste último estudo apresentaram ganhos significantes para os ABDT e RL do quadril no GJ+Q, comparado ao FTM isolado do GJ, ao passo que Dolak *et al.* (2011), apresentaram melhoras para em ambos os grupos (GJ e GQ).

A literatura mostra que os mecanismos capazes de explicar os efeitos do FTM dos ABDT e RL na redução da dor, melhora da função do joelho e aumento da FM ainda não foram totalmente elucidados. No entanto, entre os aspectos discutidos na maioria dos artigos analisados pelo presente estudo, acredita-se que o FTM contribui para a estabilização da pelve, (vide fraqueza dos músculos citados) evitando que o fêmur não execute o movimento de rotação medial, amenizando a lateralização da patela na tróclea femoral e consequentemente gerando menos estímulo doloroso (AHMED *et al.*, 2017; FUKUDA *et al.*, 2010; 2012; ISMAIL *et al.*, 2013; KHAYAMBASHI *et al.*, 2012; 2014; RAZEQUI *et al.*, 2009; SAHIN *et al.*, 2016).

No que concerne aos testes iniciais de carga e ajustes de carga, a maioria dos estudos realizaram este procedimento, porém com métodos diferentes. Fukuda *et al.* (2010; 2012), optaram pelo teste de uma repetição

máxima (1RM), no qual os indivíduos teriam que levantar uma máxima quantidade de carga em apenas uma repetição, a 70% de 1RM. Já Ahmed *et al.* (2017), Ismail *et al.* (2013) e Sahin *et al.* (2016), utilizaram o teste de repetição máxima (TRM), no qual os indivíduos realizavam 10 repetições com uma quantidade de carga, em uma boa amplitude de movimento (ADM). Ahmed *et al.* (2017) e Ismail *et al.* (2013), padronizaram suas pesquisas a 60% da RM, enquanto que Sahin *et al.* (2016), não utilizou porcentagem para este fim. Embora o teste de 1RM seja considerado arriscado por aumentar a possibilidade de acentuar a dor e, conseqüentemente, a inflamação local (GILES *et al.*, 2017), a maioria dos autores citados, esclareceram que ele foi usado sem que os indivíduos relatassem dor.

Em contraponto, Dolak *et al.* (2011), não realizaram testes iniciais e descreveram que, os indivíduos executaram exercícios de FTM até que fossem alcançados 7% do seu peso corporal, semelhante a Khayambashi *et al.* (2012; 2014), que também não mencionaram a realização de testes iniciais, e sim ajustes na progressão das repetições e aumento da resistência por meio de *therabands* com as seguintes intensidades: média, pesada, extra pesada e muito pesada, a cada duas semanas.

Os estudos que realizaram testes iniciais de carga, também fizeram ajustes de carga ao longo das semanas: 1) Ahmed *et al.* (2017), estabeleceram 10 RM ao final de cada semana de treinamento por meio dos exercícios utilizando caneleiras posicionadas próximo ao maléolo lateral dos membros inferiores dos indivíduos; 2) Fukuda *et al.* (2010; 2012), realizaram ajustes semanais pelo teste de 1RM para os exercícios executados em máquinas e 10 RM para os exercícios realizados por meio de *therabands*; 3) Hott *et al.* (2019), que adicionaram resistência, por meio de *Therabands*, e pesos, dependendo do exercício; 4) Ismail *et al.* (2013), que estabeleceram 10 RM para ajustes semanais e; 5) Razeghi *et al.* (2010), que fizeram ajustes de 5 repetições, a cada semana, para aumentar o volume de treinamento.

Apesar das divergências entre os seus protocolos, observou-se que a maioria dos estudos, analisados nesta revisão sistemática, obteve resultados positivos com relação ao FTM dos ABDT e RL do quadril em pelo menos 2 dos 3 desfechos (diminuição da dor, aumento da FM e melhora na função do

joelho) analisados. Isto leva a crer que ajustes e testes de carga podem ser extremamente importantes em pesquisas com este tipo público.

Quanto ao nível de atividade física (NAF), Dolak *et al.* (2011) e Ahmed *et al.* (2017), não informaram a condição física dos seus indivíduos, porém, também não relataram, que os indivíduos fossem ativos fisicamente, o que descaracterizaria a seleção de estudos da presente revisão. Além disso, Khayambashi *et al.* (2014), relataram que seus indivíduos não participavam de atividades esportivas ou recreacionais, somente AVD's, também sendo considerados pelos autores, não ativos, fisicamente. Apesar de relatar o termo "relativamente sedentários", Khayambashi *et al.* (2012), da mesma forma, não consideraram os seus indivíduos ativos, permitindo que seu estudo, seja mantido dentro dos critérios de elegibilidade da presente revisão.

Diante de todos esses aspectos, esta revisão observou algumas limitações: 1 - a falta de informações sobre o modelo de periodização de treinamento utilizada. Pois, para estudos que envolvem a prática de exercícios físicos, a descrição do planejamento de treino é fundamental para encontrar alterações nos resultados das variáveis investigadas; 2 – a ausência de informações sobre a duração das sessões de treinamento, onde apenas 2 estudos (KHAYAMBASHI *et al.*, 2012; 2014) relataram este dado, podendo-se considerar falta de controle do volume de treino para os demais estudos. No que se refere a essa perspectiva, exercícios físicos não controlados por meio desta variável, acabam não respeitando os princípios do treinamento desportivo; 3 - a heterogeneidade dos desenhos metodológicos dos estudos analisados, dificultando, em parte, a discussão sobre a eficácia do FTM dos ABDT e RL do quadril, na SDFP e; 4 – a ausência da análise da FM como desfecho em 4 dos 10 estudos selecionados para esta revisão (AHMED *et al.*, 2017; FUKUDA *et al.*, 2010; 2012; KHAYAMBASHI *et al.*, 2014).

6 CONCLUSÃO

O FTM dos abdutores (ABDT) e rotadores laterais (RL) do quadril associado ao FTM dos músculos do joelho ou fortalecimento dos músculos do quadril (abdutores e rotadores laterais) de forma isolada, foi mais eficaz na diminuição da dor e melhora da função do joelho quando comparado a protocolos que utilizaram, apenas, exercícios para o joelho ou em indivíduos sedentários com SDFP.

Implicações Clínicas

Protocolos de fortalecimento muscular dos abdutores e rotadores laterais do quadril, associado ao fortalecimento dos músculos do joelho e fortalecimento dos músculos do quadril (abdutores e rotadores laterais) de forma isolada, devem ser incluídos no tratamento da síndrome da dor femoropatelar, em indivíduos sedentários, a fim de reduzir dor, melhora da função e aumento da força muscular

Agradecimentos

Nenhuma assistência financeira foi obtida para este estudo.

Conflito de interesses

Os autores não têm conflitos de interesses.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO A.G. et al. Fidedignidade das medidas inter e intratestes com goniômetro universal e artrômetro podálico da amplitude ativa de eversão e inversão do tornozelo. **Fisioterapia Pesquisa**. v. 21, n. 4, p. 339-345, 2014.

AHMED, H. H. et al. Carryover effect of hip and knee exercises program on functional performance in individuals with patellofemoral pain syndrome. **The Journal of Physical Therapy Science**. v. 29, n. 8, p. 1341–1347, 2017.

BALDON, R. et al. Effects of functional stabilization training on pain, function and lower extremity biomechanics in women with patellofemoral pain: a randomized clinical trial. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 44, n. 4, p. 240–251, 2014.

BATTERHAM, A.; GEORGE, K. P. Reliability in evidence-based clinical practice: a primer for allied health professionals. **Physical Therapy Sport**. v. 4, n. 5, p. 122–8, 2003.

BOLING, M. et al. Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 20, n. 5, p. 725–730, 2010.

CROSSLEY, K. M. et al. Patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester. Part 1: Terminology, definitions, clinical examination, natural history, patellofemoral osteoarthritis and patient-reported outcome m. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 14, p. 839–843, 2016.

CROSSLEY, K. M. et al. Rethinking patellofemoral pain: prevention, management and long-term consequences. **Best Practice and Research: Clinical Rheumatology**, v. 45, n. 10, p. 01–15, 2019.

CROSSLEY, K. M. et al. Analysis of outcome measures for persons with patellofemoral pain: Which are reliable and valid? **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 85, n. 5, p. 815–822, 2004.

DOLAK, L. K. et al. Hip strengthening prior functional exercises reduces pain sooner than quadriceps strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized clinical trial. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 41, n. 8, p. 560–570, 2011.

FERBER, R. Strengthening of the hip and core versus knee muscles for the treatment of patellofemoral pain: a multicenter randomized controlled trial. **Journal Athletic Training**, v. 42, n. 4, p. 366–377, 2015.

FUKUDA, T. Y. et al. Short-term effects of hip abductors and lateral rotators strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 40, n. 11, p. 736–742, 2010.

FUKUDA, T. Y. et al. Hip posterolateral musculature strengthening in

sedentary women with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial with 1- year Follow - up. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 42, n. 10, p. 823–830, 2012.

GILES, L. S. et al. Atrophy of the quadriceps is not isolated to the vastus medialis oblique in individuals with patellofemoral pain. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 45, n. 8, p. 613–619, 2015.

HOTT, A. et al. Effectiveness of isolated hip exercise, knee exercise, or free physical activity for patellofemoral pain. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 47, n. 6, p. 01–11, 2019.

HOTT, A. et al. Patellofemoral pain: one year result of a randomized trial comparing hip exercise, knee exercise or free activity. **Scandinavian Journal Medicine Science Sports**, v. 30, n. 12, p. 741–753, 2019.

ISMAIL, M. M. Closer kinetic chain exercises with or without additional hip strengthening exercises in management of patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. **European Journal Physical Rehabilitation Medicine**, v. 49, n. 5, p. 687–698, 2013.

KHAYAMBASHI, K. et al. The effects of isolated hip abductor and external rotator muscle strengthening on pain, health status, and hip strength in females with patellofemoral pain: A randomized controlled trial. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 42, n. 1, p. 22–29, 2012.

KHAYAMBASHI, K. et al. Posterolateral hip muscle strengthening for patellofemoral pain: a comparative control trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 95, n. 2, p. 900 - 907, 2014.

KUJALA, U. M. et al. Scoring of patellofemoral disorders. **Arthroscopy**, v. 9, n. 2, p. 159–163, 1993.

LANDIS JR, et al. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v. 33, n. 2, p. 159–74, 1977

LACK, S. et al. Outcome predictors for conservative patellofemoral pain management: a systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 44, n. 12, p. 1703–1716, 2014.

MAGALHÃES, E. et al. A comparison of hip strength between sedentary females with and without patellofemoral pain syndrome. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 40, n. 10, p. 641–647, 2010.

NAKAGAWA, T. H. et al. The effect of additional strengthening of abductor and lateral rotator muscles in patellofemoral pain syndrome: a A randomized controlled pilot study. **Clinical Rehabilitation**, v. 22, n. 12, p. 1051–1060, 2008.

NASCIMENTO, L. R. et al. Hip and knee strengthening is more effective than knee strengthening alone for reducing pain and improving activity in individuals with patellofemoral pain: A systematic review with meta-analysis. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 48, n. 1, p. 19–31, 2018.

NEAL, B. S. et al. Risk factors for patellofemoral pain: a systematic review and meta-analysis. **British Journal of Sports Medicine**, v. 53, n. 5, p. 270–281, 2019.

PAGE, M. J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **The British Medical Journal**, v. 372, n. 71, p. 01-09, 2021.

PETERSEN, W. et al. Patellofemoral pain syndrome. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 22, n. 10, p. 2264–2274, 2014.

PIVA, S. R. et al. Predictors of pain and function outcome after rehabilitation in patients with patellofemoral pain syndrome. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v. 41, n. 8, p. 604–612, 2009.

POWERS, C. M. et al. Patellofemoral pain: proximal, distal, and local factors, **2nd International Research Retreat**, v. 42, n. 6, p.1- 55, 2012.

RAZEGHI, M. et al. Could hip and knee muscle strengthening alter the pain intensity in patellofemoral pain syndrome? **Iranian Red Crescent Medical Journal**, v. 12, n. 2, p. 104–110, 2010.

SAAD, C. M. Is hip strengtning the best treatment option for females with patellofemoral pain? a randomized controlled trial of three diferente types of exercises. **Brazilian Journal Physical Therapy**, v. 22, n. 5, p. 408 – 416, 2018.

SANTOS, T. R. T. et al. Effectiveness of hip muscle strengthening in patellofemoral pain syndrome patients: a systematic review. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 19, n. 3, p. 167–176, 2015.

SAHIN, M. et al. The effect of hip and knee exercises on pain, function, and strength in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial, **Turkish Journal of Medical Sciences**, v. 46, n. 2, p. 265–277, 2016.

SILVA, N. C. et al. Effects of neuromuscular training and strengthening of trunk and lower limbs muscles in women with patellofemoral pain: a protocol of randomized controlled clinical trial, blinded. **Trials**, v. 20, n. 1, p. 586, 2019.

SILVA, O. D. et al. Novel stepped care approach to provide education and exercise therapy for patellofemoral pain: feasibility study. **Journal Of Medical Internet Research**, v. 22, n. 7, p. 01-13, 2020.

SMITH, B. E. et al. Incidence and prevalence of patellofemoral pain: a systematic review and meta-analysis. **PLoS ONE**, v. 13, n. 1, p. 1–18, 2018.

VAN CANT, J. et al. Hip abductor, trunk extensor and ankle plantar flexor endurance in females with and without patellofemoral pain. **Journal Back Musculoskeletal Rehabilitation**. v. 30 n. 3, p. 299-307, 2017.

WILLY, R. W. et al. Clinical practice guidelines patellofemoral pain. **Journal Orthopedic Sports Physical Therapy**, v. 49, n. 9, p. 1–95, 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE – A



UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO (UPE)
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA (UFPB)
PROGRAMA ASSOCIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM EDUCAÇÃO FÍSICA (PAPGEF) UPE/UFPB



JOÃO PAULO SILVA PINTO

PROJETO DE PESQUISA

**TREINAMENTO RESISTIDO COM RESTRIÇÃO DE FLUXO SANGUÍNEO:
EFEITO CRÔNICO NA DOR, TEMPERATURA CUTÂNEA E FORÇA
MUSCULAR EM MULHERES COM DOR FEMOROPATELAR**

João Pessoa - PB

2021

JOÃO PAULO SILVA PINTO

**TREINAMENTO RESISTIDO COM RESTRIÇÃO DE FLUXO SANGUÍNEO:
EFEITO CRÔNICO NA DOR, TEMPERATURA CUTÂNEA E FORÇA
MUSCULAR EM MULHERES COM DOR FEMOROPATELAR**

Projeto de pesquisa apresentado ao programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física UPE/UFPB (PAPGEF-UPE/UFPB), como requisito parcial para qualificação no Mestrado em Educação Física.

Área de concentração: Saúde, Desempenho e Movimento Humano
Linha de pesquisa: Cineantropometria e Desempenho Humano

Orientador: Prof. Dr. Heleodório Honorato dos Santos

Co-orientador: Profa. Dra. Simoni Teixeira Bittar

João Pessoa - PB

2021

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação gráfica do desenho experimental.....	63
Figura 2 – Mensuração do torque extensor do joelho	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADM	Amplitude de Movimento
AFP	Articulação Femoropatelar
AKPS	<i>Anterior Knee Pain Scale</i>
ANOVA	Análise de Variância
AST	Área de Secção Transversa
BC	Baixa Carga
CM	Carga Moderada
COVID - 19	<i>CO</i> rona <i>VÍ</i> rus <i>D</i> isease - 19
CIVM	Contração Isométrica Voluntária Máxima
DFP	Dor Femoropatelar
DM	Disfunção Musculoesquelética
DPRFS	Determinação da pressão de restrição de fluxo sanguíneo
EDAJ	Escala de Dor Anterior no Joelho
EVA	Escala Visual Analógica
FM	Força Muscular
GH	<i>Growing Hormone</i> – Hormônio do Crescimento
GRFS	Grupo Restrição de Fluxo Sanguíneo
ITB	Índice Tornozelo Braquial
LCA	Ligamento Cruzado Anterior
MMII	Membros Inferiores
MMSS	Membros Superiores
RCI	Região Corporal de Interesse
REBEC	Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos
RM s	Repetição Máximas
RFS	Restrição De Fluxo Sanguíneo
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TFIM	Teste de Força Isométrica Máxima
TR	Treinamento Resistido
TI	Termografia Infravermelha
OA	Osteoartrite
AR	Artrite Reumatóide

TC	Temperatura Cutânea
mTOR	<i>mammalian target of rapamycin</i>
NOS-1	Óxido Nítrico Sintetase
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Science</i>
TEC	Tampa Escala de Cinesiofobia

RESUMO

Justificativa: A dor femoropatelar (DFP) é uma condição caracterizada por dor peripatelar ou retropatelar, sendo mais comum em mulheres do que nos homens. Indivíduos acometidos relatam dores ao correr, saltar, subir e descer escadas, agachar e sentar com os joelhos flexionados a um ângulo de 90° por um tempo prolongado. Indivíduos com esta condição, não suportam altas cargas >70% de 1RM durante a prática do treinamento resistido (TR). Logo torna-se interessante, realizar exercícios com baixa carga, com o intuito de melhorar a dor evitando-se o agravamento do processo inflamatório. A literatura relata que a técnica da Restrição de fluxo sanguíneo (RFS) vem se mostrando uma boa proposta para essa população, pois com 20% a 30% de 1RM pode-se gerar ganhos similares ao TR de carga moderada (CM) e TF tradicional. **Objetivo:** Comparar o efeito crônico do TR com RFS com o TR de CM na dor, função, temperatura cutânea (TC) e força muscular (FM) no joelho em mulheres com DFP. **Metodologia:** A amostra será constituída por 39 indivíduos com DFP, na faixa etária de 18 a 35 anos, com dor em pelo menos duas das seguintes atividades: correr, saltar, agachar, permanecer sentado com os joelhos em 90° por um tempo prolongado, relatando dor no nível de 4 a 7 na Escala Visual Analógica (EVA). Os indivíduos serão divididos em 3 grupos com 13 indivíduos em cada um deles: 1) TR com RFS com baixa carga – (gTR+RFS); 2) grupo TR com carga moderada – (gTR+CM) e; grupo TF com baixa carga (gTF+BC). Os indivíduos serão avaliados pelas escalas Escala Visual Analógica (EVA), *Anterior Knee Pain Scale* (AKPS), Escala Tampa para cinesiofobia (ETC), Escala de afetividade (*Feeling Scale*), TC, além do Teste de Força Isométrica Máxima (TFIM) dos músculos extensores do joelho com os indivíduos realizando os exercícios de cadeira extensora e *leg press* 180°, durante toda a intervenção. **Resultados esperados:** Que o TR associado a RFS com BC, TR com CM e TR com BC possam melhorar a dor, função, FM e TC, além da percepção de prazer ao realizar em indivíduos com DFP.

Palavras-chave: Treinamento resistido, Oclusão vascular, Síndrome da dor femoropatelar, Termografia.

ABSTRACT

Justification: Patellofemoral pain (PFP) is a condition characterized by peripatellar or retropatellar pain, being more common in women than in men. Affected individuals report pain when running, jumping, going up and down stairs, squatting and sitting with their knees bent at a 90° angle for a prolonged time. Individuals with this condition do not support high loads > 70% of 1RM during resistance training (RT). Soon it becomes interesting, performs exercises with low load, in order to improve the pain avoids or worsens the inflammatory process. A literature related to the technique of blood flow restriction (BFR) has been showing a good proposal for this population, since 20% to 30% of 1RM can generate similar results for moderate load RT (ML) and traditional RT.

Objective: To compare the chronic effect of RT with BFR or ML RT, function, skin temperature (ST) and muscle strength (MS) on the knee in women with PFP.

Methodology: The sample will be created by 39 individuals with PFP, aged between 18 and 35 years old, with less than two of the following activities: running, jumping, squatting, staying with their knees at 90° for a prolonged time, relating pain at the level from 4 to 7 on the Visual Analogue Scale (VAS). The individuals will be divided into 3 groups with 13 individuals in each of them: 1) RT with low load BFR - (gRT + BFR); 2) group RT with moderate load - (gTR + ML) and; RT group with low load (gRT + LL). Values are calculated using the Visual Analogue Scale (VAS), Anterior Knee Pain Scale (AKPS), Tampa Scale for kinesiophobia (TSK), Affection Scale (AS), ST, in addition to the Maximum Isometric Strength Test (MIST) of the knee extensor muscles with the muscles performing the 180° leg press and extensor chair exercises, during the entire intervention.

Expected results: That or RT associated with BFR with LL, RT with ML and RT with LL can improve performance, functions, MS and ST, in addition to the perception of pleasure and perform with PFP.

Keywords: Resistance training, Vascular occlusion, Patellofemoral pain syndrome, Thermography.

SUMÁRIO

1	Justificativa	50
2	Hipóteses	53
3	Objetivos	53
3.1	Geral	53
3.2	Específicos	53
4	Revisão da literatura	53
4.1	Dor femoropatelar relacionada a função do joelho.....	54
4.2	Termografia e condições dolorosas.....	55
4.3	Dor femoropatelar e cinesiofobia.....	55
4.4	Treinamento resistido com RFS na força e na dor do joelho.....	58
5	Materiais e Métodos	60
5.1	Caracterização da pesquisa	60
5.2	População e amostra.....	60
5.2.1	Critérios de inclusão.....	61
5.2.2	Critérios de exclusão	61
5.3	Ética da pesquisa	61
5.4	Caracterização das Variáveis	62
5.5	Desenho do estudo.....	62
5.6	Instrumentos para coleta de dados	64
5.6.1	Escalas.....	64
5.6.2	Determinação da Pressão de Restrição de Fluxo Sanguíneo (PRFS).....	66
5.6.3	Índice de Tornozelo/Braquial (ITB).....	66
5.6.4	Protocolo de Teste de Uma Repetição Máxima (1RM).....	67
5.6.5	Avaliação da Temperatura Cutânea.....	68
5.6.6	Teste da Força Isométrica Máxima (TFIM).....	69
5.7	Protocolo de exercícios	70
5.8	Plano de Análise dos Dados	71
	Referências	73

1 JUSTIFICATIVA

Dentre os principais sistemas orgânicos que o corpo humano possui, está o musculoesquelético, formado por cartilagem, músculos, ossos, tendões e ligamentos (GROSS *et al.*, 2009), tais estruturas quando encontradas em alteração podem desencadear disfunções musculoesqueléticas / DM (CHAITOW, 2008).

As DM são condições que mais geram incapacidades funcionais, provocando queda de desempenho nos indivíduos atualmente (LIN *et al.*, 2019), e uma das articulações mais importantes do corpo, o joelho, é um segmento bastante citado na literatura com relação ao aparecimento dessas condições (GILES *et al.*, 2017).

Caracterizado pelos movimentos de flexão, extensão, rotação medial e lateral, o joelho é fundamental para a mecânica dos membros inferiores por consistir em estruturas importantes, como os compartimentos laterais e mediais da articulação tibiofemoral e articulação femoropatelar / AFP (NEUMANN, 2011).

A AFP é de fundamental importância para a movimentação do joelho e quando encontrada em mau estado pode se tornar uma fonte dolorosa, conhecida como dor femoropatelar (DFP), sendo considerada uma queixa muito comum entre adolescentes e mulheres fisicamente ativas (CROSSLEY *et al.*, 2019; SMITH *et al.*, 2019).

Caracterizada por dor retropatelar ou peripatelar difusa durante atividades que exercem cargas sobre o joelho (CROSSLEY *et al.*, 2016), como: correr, pedalar, saltar, subir e descer escadas, agachar e permanecer sentado por um tempo prolongado com os joelhos em um ângulo de flexão a 90°, (WILLY *et al.*, 2019), a DFP pode levar o indivíduo ao comprometimento das realizações das atividades de vida diária (AVD'S), perda do desempenho funcional, além do aumento da dor local (YILMAZ YELVAR *et al.*, 2015).

Estudos apontam que a prevalência desta condição é de 22,7% ao ano na população adulta em geral, sendo maior em mulheres (SILVA *et al.*, 2019), na faixa etária de 15 a 35 anos, levando-as a possuir 2,23 vezes mais chances de desenvolvimento quando comparado aos homens (BOLING *et al.*, 2010).

A discrepância de menos da metade da força do quadríceps femoral (QF) em mulheres acima de 14 anos quando comparado aos homens, além de déficits significantes de força nos movimentos de rotação externa, extensão e abdução do quadril, e mulheres que possuem um ângulo Q, (formado por uma linha imaginária da espinha íliaca antero-superior ao ponto central da patela e desta para o tubérculo tíbio) maior que pessoas do sexo masculino, fazem do público feminino mais propício a desencadear esta condição (LEETUN *et al.*, 2004; BARBER-WESTIN *et al.*, 2006).

Associado a isso, aproximadamente mais de 100 variáveis são investigadas como possíveis fatores de risco para DFP (NEAL *et al.*, 2019). Contudo, alguns destes fatores são citados com maior regularidade na literatura: indivíduos com fraqueza da musculatura do QF, dos glúteos médio e máximo (COBURN *et al.*, 2018), e acometidos por problemas psicológicos como ansiedade, depressão e cinesiofobia (MACLACHLAN *et al.*, 2018), também estão entre as populações de maior acometimento (LANKHORST *et al.*, 2013; SILVA *et al.*, 2019).

Estudos recentes (GILES *et al.*, 2017; KORAKAKIS *et al.*, 2018; BARBER-WESTIN *et al.*, 2019), têm explorado uma técnica na qual se propõe ao uso de baixas cargas (20% a 30% de 1RM), surgindo como alternativa aos praticantes de treinamento resistido (TR) de cargas de moderada a alta (60% a 70% de 1RM), conhecida como Restrição de Fluxo Sanguíneo (RFS) ou “KAATSU” *training* (WILLY *et al.*, 2019).

A RFS foi descoberta pelo cientista do esporte e fisiculturista japonês Yoshiari Sato no ano de 1966 (CIRILO-SOUSA; RODRIGUES NETO, 2018) e vem ganhando notoriedade nos dias atuais (SATO, 2005; WESTIN; NOYES, 2018), sendo caracterizada pelo uso de manguitos infláveis na região proximal do músculo alvo, podendo envolver os membros superiores e/ou inferiores, promovendo RFS arterial e venoso (SATO, 2005).

Públicos como jovens, adultos e idosos, se beneficiam a partir do uso da RFS (PEREIRA NETO *et al.*, 2018; BOENO *et al.*, 2018) que pode promover o aumento de ativação (CAYOT *et al.*, 2016), força e hipertrofia muscular (LOENNEKE *et al.*, 2012), além da síntese do hormônio do crescimento *growing hormone* / GH (TAKARADA *et al.*, 2000). Indivíduos pós operados de

menisco, com osteoartrite, pós operados de ligamento cruzado anterior (LCA) e mulheres com DFP, também são beneficiados a partir desta técnica (YASUDA *et al.*, 2017; FERRAZ *et al.*, 2018; OHTA *et al.*, 2003; GILES *et al.*, 2017).

Indivíduos com DFP, relatam dificuldades para obter ganhos de força mesmo com exercícios de reabilitação tradicional devido a dor sofrida pela utilização de altas cargas durante os exercícios de resistência (BARBER-WESTIN; NOYES, 2019). Recentemente, Giles *et al.* (2017) encontraram resultados significantes na redução da dor em pessoas com DFP ao executar AVD'S, quando compararam o TR com RFS com baixa carga (30% de 1RM), ao TR tradicional (70% de 1RM).

Já Barber-Westin *et al.* (2018), relataram em sua revisão sistemática que é seguro e, potencialmente eficaz realizar a técnica da RFS em indivíduos com fraqueza muscular no QF quando associada a problemas no joelho, pois melhorias no aspecto de força, hipertrofia e dor foram encontradas, além de proporcionar redução do stress articular.

Realizar o exercício de forma confortável é uma condição que deve ser levada em consideração quando a RFS é abordada, pois alguns autores relatam que os manguitos podem causar sensações desconfortáveis, tendo em vista a pressão exercida sob os membros e o tempo de utilização durante a intervenção (JESEE *et al.*, 2017; MATTOCKS *et al.*, 2017). Entretanto, na última diretriz da RFS, os autores recomendam que o uso de pressões entre 40% a 80% trazem maior conforto e segurança aos indivíduos submetidos a este tipo de técnica (PATTERSON *et al.*, 2019).

A análise da temperatura cutânea (TC) nas disfunções do joelho pode apresentar alterações, pois todo processo inflamatório característico desenvolve na maioria das vezes calor e dor (FOKAM; LEHMANN, 2019). Devereaux *et al.* (1986), relatou que a temperatura da patela em mulheres com DFP é mais alta, quando comparada a um grupo de atletas assintomáticos e um grupo de idosos, mostrando que talvez esse tipo de ferramenta seja útil para avaliação do quadro nesta condição.

Logo, ao realizar a leitura dos achados científicos foi observado a relevância de realizar a seguinte questão norteadora: o TR com RFS melhora a sintomatologia e a função em mulheres com DFP?

2 HIPÓTESES

As hipóteses estatísticas serão enunciadas na forma nula e experimental, considerando o nível de $P \leq 0,05$ como critério de aceitação ou rejeição.

2.1 Hipótese Nula

O TR com RFS não melhora a sintomatologia e a função do joelho comparado ao TR com carga moderada e TR com baixa carga em mulheres com DFP.

2.2 Hipótese Alternativa

O TR com RFS melhora a sintomatologia e a função do joelho comparado ao TR com carga moderada e TR com baixa carga em mulheres com DFP.

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Comparar o efeito crônico do TR com RFS com o TR de CM na dor, função do joelho, temperatura cutânea e FM em mulheres com DFP.

3.2 Específicos

- Observar o ganho de força dos músculos avaliados nos três grupos da intervenção;
- Analisar se o TR com RFS tem efeito sobre o quadro algico e na TC em mulheres com DFP;
- Comparar o medo de (re) lesão em indivíduos com DFP após 12 semanas de intervenção;
- Registrar o nível de função na articulação do joelho em indivíduos com DFP;
- Correlacionar a dor com a função do joelho em mulheres com DFP;
- Investigar a percepção de prazer/desprazer dos indivíduos nos três grupos da intervenção, durante e após o exercício.

4 REVISÃO DA LITERATURA

4.1 Dor femoropatelar relacionada a função do joelho

A amplitude de movimento (ADM) da articulação do joelho varia de acordo com a idade e sexo, porém, indivíduos saudáveis possuem flexão e extensão anatômica cerca de 130° a 150° (NEUMANN, 2011; FLOYD, 2011). Pessoas que são acometidas de DFP desencadeiam déficits funcionais significantes, que podem vir a comprometer as realizações das atividades de vida diária / AVD's (NISSEN *et al.*, 1998; HUNG; GROSS, 1999).

Indivíduos com este tipo de disfunção não podem levar a AFP a sobrecarga devido ao possível agravamento do quadro doloroso podendo levar ao aparecimento de processos inflamatórios (WILLY *et al.*, 2019). Estudos atuais sugerem que a prática de exercício físico com baixa carga podem diminuir, de forma significativa, a dor no desempenho das AVD'S em indivíduos com DFP (BARBER-WESTIN; NOYES, 2019).

Alguns achados dão suporte na melhora da função no joelho sintomático em pessoas com DFP (BARTON *et al.*, 2019; DEMIRCI *et al.*, 2017). Barton *et al.* (2019), constataram que o TR com aumento de sobrecarga melhora de maneira moderada a função do joelho em mulheres com DFP. Os exercícios realizados em sua pesquisa foram: elevação da pelve, abdução de quadril em pé no *crossover*, prancha lateral, além da prancha frontal. Os músculos utilizados foram: extensores dos joelhos e abdutores do quadril, além da musculatura do tronco respectivamente, durante 12 semanas.

Agregada a isso, a *Anterior Knee Pain Scale* (AKPS) foi utilizada para mensurar a dor relacionada a função do joelho dos indivíduos e após 12 semanas, o score saiu de 76 para 90 pontos, ou seja, foi relatado melhora na movimentação da articulação do joelho. Partindo dessa perspectiva, é relevante verificar se ocorre melhora da função do joelho em indivíduos com DFP, dentro do contexto do TR com RFS.

4.2 Termografia e condições dolorosas

Todo processo inflamatório é caracterizado, principalmente, por quatro sinais: vermelhidão, edema, calor e dor. Durante a inflamação, os vasos sanguíneos se dilatam aumentando o fluxo de sangue local (FOKAM; LEHMANN, 2019). O edema de uma inflamação resulta em um derrame na articulação, condição que pode favorecer para a contaminação e infiltração de células na área danificada (FOKAM; LEHMANN, 2019). Toda essa ação, é fator desencadeante de dois dos quatro sinais da inflamação: vermelhidão e calor, e este calor pode ser mensurado através da pele por uma técnica chamada termografia infravermelha / TI (FOKAM; LEHMANN, 2019).

A TI é caracterizada pelo uso de uma câmera que pode detectar radiação infravermelha e produzir imagens térmicas chamadas termogramas. Os termogramas obtém dados e a partir disso, são analisados por meio de um *software* específico com o poder de verificar a temperatura da região corporal de interesse (RCI) selecionada (MOREIRA *et al.*, 2017).

A versatilidade, praticidade, descrição como procedimento não invasivo, caracterização por ser uma técnica de baixo custo e a oportunidade do avaliador abster-se de contato físico com o indivíduo, fazem a TI uma técnica bastante utilizada (VARDASCA *et al.*, 2019). Para que a coleta seja precisa, uma série de recomendações devem ser cumpridas, pois a não padronização dos protocolos têm se mostrado fator desencadeante para avaliações errôneas (MOREIRA *et al.*, 2017).

Dentre algumas considerações estabelecidas para uma avaliação termográfica, a temperatura ambiente - a maioria das referências sugerem uma faixa de 18° a 25° (FERNÁNDEZ-CUEVAS *et al.*, 2015), a emissividade - capacidade de um objeto emitir radiação (HARRAP *et al.*, 2018), umidade relativa do ar, horário no qual as avaliações serão realizadas, modelo e posicionamento da câmera, posição na qual o indivíduo será avaliado e o estado da pele em que ele se encontra, são pontos fundamentais para a medida e por consequência obtenção de um resultado satisfatório (MOREIRA *et al.*, 2017).

A TI vem sendo aplicada para diversas finalidades, tais como: prevenção e tratamento de lesões esportivas, detectar dor muscular tardia, avaliação em

protocolos de crioterapia, além de investigar processos inflamatórios em condições dolorosas nas mais variadas regiões do corpo humano (MOREIRA *et al.*, 2017). Estudos avaliando a temperatura cutânea de indivíduos com síndromes dolorosas nos membros superiores (VARDASCA *et al.*, 2019), dor lombar crônica (ALFIERI *et al.*, 2019), artrite nos membros inferiores (FOKAM; LEHMANN, 2019), além de mulheres com DFP (SELFE *et al.*, 2010) são descritos na literatura.

A literatura aponta que indivíduos com DFP apresentam ações inflamatórias na articulação do joelho (CROSSLEY *et al.*, 2019). Alguns pesquisadores em seus estudos utilizando a TI, relataram que esta técnica mostrou-se interessante para avaliação da dor inflamatória em indivíduos com disfunções nos membros inferiores como: dor anterior no joelho (SELFE *et al.*, 2010) e osteoartrite (FOKAM; LEHMANN, 2019). Os autores mostraram que, respeitando todas as recomendações para a realização das avaliações termográficas, a TI possui boa objetividade quando se diz respeito ao acompanhamento de processos inflamatórios, correlacionando com a temperatura cutânea (KWON *et al.*, 2001).

Grande parte dos estudos encontrados (HEGEDUS *et al.*, 2009; ZAZYRNY *et al.*, 2000), utilizaram a escala visual analógica (EVA), para mensurar a dor relatada na última semana em pessoas acometidas. Analisando todo o contexto acima, pode ser de grande viabilidade verificar a TC e o controle da dor em mulheres que possuem a sintomatologia da DFP.

4.3 Dor femoropatelar e cinesiofobia

A ciência respalda que a DFP possui etiologia multifatorial com a inclusão de fatores extrínsecos e intrínsecos à estrutura corporal estão envolvidos neste processo (MENDES *et al.*, 2019). Entre os fatores extrínsecos são incluídos treinamento em superfícies irregulares, carga excessiva na AFP e calçados inadequados. Já os fatores intrínsecos são subdivididos em locais, proximais e distais ao joelho (LACK *et al.*, 2014; POWERS *et al.*, 2012).

Os fatores locais estão relacionados as estruturas estáticas e dinâmicas do joelho, tais como a atrofia do QF responsável pela estabilização da AFP (GILES *et al.*, 2015). Dentre os fatores proximais acredita-se que a fraqueza do músculos do tronco, quadril e pelve associado a o controle neuromuscular,

pode gerar mau alinhamento patelar e consequentemente dor (PETERSEN *et al.*, 2014). Com relação aos fatores distais, problemas na articulação do tornozelo como: pronação subtalar excessiva, associado a alterações nos músculos intrínsecos e extrínsecos do pé podem gerar rotação interna da tibia e como consequência aumento das forças laterais do joelho (PIVA *et al.*, 2009).

O ato de saltar, permanecer sentado por tempo prolongado, subir e descer escadas e praticar corrida são algumas atividades que indivíduos com DFP relatam dor ao executar (BARTON *et al.*, 2019).

Estudos recentes têm evidenciado que fatores psicológicos associados a fatores físicos, possuem relação com a dor e perda de força do membro afetado em pessoas com DFP (MACLACHLAN *et al.*, 2018). Diante disso se faz pensar que esta alteração pode ser muito mais do que um problema mecânico (ROBERTSON *et al.*, 2017).

Embora os achados ainda sejam limitados, condições como ansiedade, depressão, catastrofismo (pessoas que são incapazes de lidar com a dor) e cinesiofobia, (indivíduos que possuem a crença de que o movimento irá piorar o problema) são os problemas psicológicos mais evidentes contidos em pesquisas com DFP (DOMÉNECH *et al.*, 2014; VLAEYEN; LINTON, 2000).

A cinesiofobia é uma condição que a literatura vem considerando importante para pessoas com DFP (MACLACHLAN *et al.*, 2018). Além de acometer os indivíduos adquirindo o medo ao se movimentar, esta condição diminuiu a velocidade da passada em mulheres ao descer e subir escadas, segundo Silva *et al.* (2018).

Na revisão sistemática de Maclachlan *et al.* (2017), os autores relataram que a cinesiofobia e o catastrofismo, possuem forte associação com o aumento de dor e perda da função no joelho em pessoas com DFP. Diante disso, se faz pensar que abordagens psicológicas, comportamentais e biopsicossociais devem ser levadas em consideração no tratamento e melhora do quadro em indivíduos com DFP.

4.4 Treinamento resistido com RFS na força e na dor do joelho

A literatura descreve que indivíduos acometidos de condições dolorosas possuem tendência a atrofia muscular desencadeando déficits significantes de força (BARBER-WESTIN; NOYES, 2019). Pessoas com estas condições, são encontradas com níveis consideráveis de disparidade de força no membro sintomático quando comparado ao assintomático (BARTON *et al.*, 2019).

A carga exercida sobre a AFP em indivíduos com DFP, pode levar a piora dos sintomas característicos dessa condição, por isso recomenda-se a diminuição da carga evitando o aparecimento de mais manifestações indesejadas (GILES *et al.*, 2017). Contudo, alguns pesquisadores relatam que a redução de cargas podem não maximizar os ganhos de força, objetivo no qual é bastante almejado para os indivíduos que possuem essa condição (CHIU *et al.*, 2012; HERRINGTON; AL-SHERHI, 2007).

Diante disso, é viável realizar alguma técnica de treinamento que englobe o uso de baixa carga, produção de ganhos de força e hipertrofia, além da melhora da dor relatada. Estudos recentes têm utilizado a técnica da RFS como estratégia que se encaixe nesse contexto (HUGHES *et al.*, 2017). Em suas pesquisas, Korakakis *et al.* (2018) e Giles *et al.* (2017), encontraram melhoras na dor em pessoas com problemas articulares, especificamente em mulheres com DFP.

Os mecanismos de ação na melhoria da força e hipertrofia muscular são bem explorados na literatura. Com relação a força muscular, já se sabe que o acúmulo de metabólitos induzido pela condição de isquemia promove alterações no pH intramuscular deixando-o mais ácido (TAKARADA *et al.*, 2000). A partir disso, os metaborreceptores intramusculares são estimulados e por sua vez ativam o sistema aferente III e IV, causando inibição do motoneurônio alfa, limitando o recrutamento de unidades motoras tipo I e consequentemente recrutando as unidades motoras tipo II visando manter a contração durante o esforço (MANINI; CLARK, 2009).

Além de todas essas reações, o acúmulo de metabólitos também colaboram para o aumento de fatores associados ao anabolismo, tais como: síntese do hormônio do crescimento, aumento da atividade da *mammalian target of rapamycin* (mTOR), responsável pela síntese de proteínas; aumento

da atividade da enzima de óxido nítrico sintetase 1 (NOS-1), e em função disso, pode ocasionar adaptações significativas na força e hipertrofia muscular (LOENNEKE *et al.*, 2010; FUJITA *et al.*, 2008). Contudo, quanto aos efeitos relacionados com a melhora dor, os mecanismos ainda não são claros (HWANG; WILLOUGHBY, 2019).

Korakakis *et al.* (2018) relatam que a liberação de substâncias hormonais por meio do exercício físico ou induzida pela hipóxia provocada pelo estímulo da RFS pode ser um mecanismo explicativo na melhora da dor em indivíduos submetidos a este tipo de treinamento. Brandão *et al.* (2004), descreve que substâncias como opióides, serotonina, encefalinas e catecolaminas estão presentes na massa cinzenta periaquidural ventral, que por sua vez manda impulsos excitatórios para o núcleo magno da rafe (núcleos encontrados no tronco cerebral), encaminhando projeções serotoninérgicas para o corno dorsal da medula espinhal, onde exercem efeito inibitório sobre as células transmissoras da dor.

Tais células se projetam em sítios supra-espinhais e através do núcleo gigantocelular, fazem contato com sistemas analgésicos descendentes enviando informações como forma de retroalimentação negativa, acarretando melhora da dor. Portanto, os achados ainda possuem um baixo nível de relevância quando se tratam dos mecanismos que promovem a melhora da dor após o treinamento com RFS.

Diante disso, torna-se necessário a realização de mais estudos com o objetivo de esclarecer os mecanismos fisiológicos característicos da dor em indivíduos que se submetem ao treinamento com RFS.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Caracterização da pesquisa

Trata-se de uma pesquisa experimental com grupos paralelos aleatorizados e controle, ambos contrabalanceados com duração de 12 semanas. Todo o processo tem o objetivo de controlar e investigar graus de mudança decorrentes de tratamentos específicos nas variáveis dependentes (SOUSA *et al.*, 2007).

5.2 População e Amostra

A população será constituída por mulheres com DFP encontradas na cidade de João Pessoa-PB, sendo estabelecida característica amostral não-probabilística, realizada por conveniência (SAMPIERI *et al.*, 2013).

A dimensão amostral foi realizada utilizando o *software* G*Power 3.1, seguindo os procedimentos propostos por Beck (2013). E com base em uma análise *a priori*, adotou-se uma potência de 0,95, $\alpha \leq 0,05$, coeficiente de correlação de 0,5, a correção *Nonsphericity* de 1 e um tamanho de efeito de 0,3 e, portanto, verificou-se o “n” amostral de 39 sujeitos (3 grupos: $n = 13$), baseado em 3 medidas (repetidas). Esta análise foi realizada para reduzir a probabilidade de erro do tipo II e para determinar o número mínimo de indivíduos necessários para esta investigação. Foi realizado um acréscimo de 20% dos participantes com o objetivo de minimizar a perda amostral da pesquisa. Assim, o tamanho da amostra será suficiente para fornecer 96,6% de poder estatístico (BECK, 2013).

O processo de aleatorização simples será realizado por um pesquisador não envolvido no estudo. Serão gerados códigos, os quais irão corresponder a cada indivíduo do estudo, os mesmos serão aleatorizados pelo site: (www.randomization.com). Havendo necessidade, os indivíduos alocados em seus determinados grupos passarão pelo processo de contrabalanceamento, visando uma maior homogeneidade para realização da intervenção (FORTES *et al.*, 2017). Após todos os ajustes necessários, os indivíduos serão divididos em três grupos: Grupo TR com RFS com baixa carga (gTR - RFS); Grupo TR com carga moderada (gTR - CM); e Grupo TR com baixa carga (gTR - BC).

5.2.1 Critérios de inclusão

Irão participar da pesquisa mulheres com idade entre 18 e 35 anos que não estejam realizando TR nos últimos 6 meses (RIO *et al.*, 2015) e tenham relatado dor no joelho por mais de 8 semanas na prática de duas das seguintes atividades: 1) corrida, ciclismo, subida ou descida de escadas, permanecer sentado com os joelhos flexionados em 90 graus, saltar e agachar (CROSSLEY *et al.*, 2019); 2) Indivíduos sem nenhum evento traumático na articulação do joelho; 3) não ser acometido de hipertensão arterial, com valores $\geq 140/90$ mmHg (SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, 2016); 4) resistir a extensão isométrica do joelho em posição sentada; 5) não fazer uso regular de recursos ergogênicos nutricionais; 6) não está realizando a ingestão de fármacos (GILES *et al.*, 2017); 7) além de apresentarem Índice Tornozelo-Braquial (ITB) entre 0,91 e 1,30 (GIOLLO JÚNIOR; MARTIN, 2010).

5.2.2 Critérios de exclusão

Serão excluídos da pesquisa os sujeitos que relatarem: 1) problemas associados na articulação do joelho durante o experimento (luxação patelar, inflamação ligamentar, tendinopatia, derrame articular, bursite ou outra comorbidade que irá afetar o decorrer da pesquisa conforme avaliação); 2) Lesões musculares; 3) agravamento da dor durante o curso da pesquisa; 4) não ter cumprido 90% do protocolo de intervenção; 5) desligamento do treinamento por recomendações médicas; 6) gravidez e; 7) desistir da pesquisa alegando problemas pessoais (LIJFERING *et al.*, 2010).

5.3 Ética da pesquisa

O presente projeto será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do CCS/UFPB campus I João Pessoa, atendendo os requisitos do Conselho Nacional de Saúde – Resolução 466/12. O projeto entrará em fase de execução e além das aprovações legais, será mantida a ética durante todo o processo, no que se refere ao atendimento e acompanhamento dos sujeitos da amostra, bem como sigilo e confidencialidade dos dados ao longo das coletas e após o tratamento dos dados para publicação. Após todas as explicações dos procedimentos da

pesquisa, os indivíduos serão solicitados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) elaborado de acordo com a declaração de Helsinque. Após esse procedimento, esta pesquisa será submetida ao registro brasileiro de ensaios clínicos (REBEC).

5.4 Caracterização das variáveis

a) Independentes: restrição de fluxo sanguíneo, termografia e treinamento resistido.

b) Dependentes serão: Dor, função do joelho, cinesiofobia, força muscular e afetividade (prazer/desprazer).

5.5 Desenho do estudo

1º dia – Aplicação da escala analógica visual (EVA), *Anterior Knee Pain Scale* / AKPS (Escore de *Kujala*), Escala Tampa para cinesiofobia (ETC), determinação da pressão de RFS, avaliação da TC com a câmera termográfica T-360 (FLIR Systems, USA), escala de afetividade – Prazer/desprazer (*Feeling Scale*) e o teste de força muscular isométrica máxima (TFIM) por dinamometria isométrica manual. Todos os testes descritos serão realizados no Laboratório do Estudo do Equilíbrio, Dinamometria e Eletromiografia da Universidade Federal da Paraíba (LEEDE/UFPB).

2º dia – Familiarização do protocolo de exercícios;

3º dia – Sem atividades;

4º dia – Familiarização do protocolo de exercícios;

5º dia – Sem atividades;

6º dia – Familiarização do protocolo de exercícios;

7º dia – Sem atividades;

8º dia – Realização do teste de uma repetição máxima (1RM) e aleatorização das amostras;

9º dia – Sem atividades;

10º dia – Sem atividades;

11º dia – Re - teste de 1RM;

12º dia – Sem atividades;

13º dia – Sem atividades;

14ºdia – (1ª semana de intervenção) - Início da intervenção, onde serão realizados: (a) 2 exercícios de TR a 30% de 1RM com RFS (gTR - RFS), (b) os mesmos exercícios com 50% de 1RM para o grupo TR com carga moderada (gTR - CM), e (c) TR com baixa carga 30% de 1RM (gTR - BC).

4ª Semana – Ajuste de carga por meio do teste de 1RM;

Final da 6ª semana – Reavaliação – Protocolo inicial;

8ª Semana – Ajuste de carga por meio do teste de 1RM;

Final da 12ª semana – Reavaliação – Protocolo inicial;

Após 48hs das avaliações, os indivíduos iniciarão o protocolo de exercícios, no qual cada sessão será separada por 48hs de intervalo e serão executadas no mesmo horário do dia. Todas as sessões serão acompanhadas pelo mesmo profissional com experiência na prática do TR com RFS, em uma academia localizada no prédio da pós-graduação em educação física e fisioterapia na Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Além da avaliação inicial, os sujeitos serão reavaliados no final da 6ª e 12ª semanas em todas as variáveis descritas no estudo, caracterizando o final do período de treinamento.

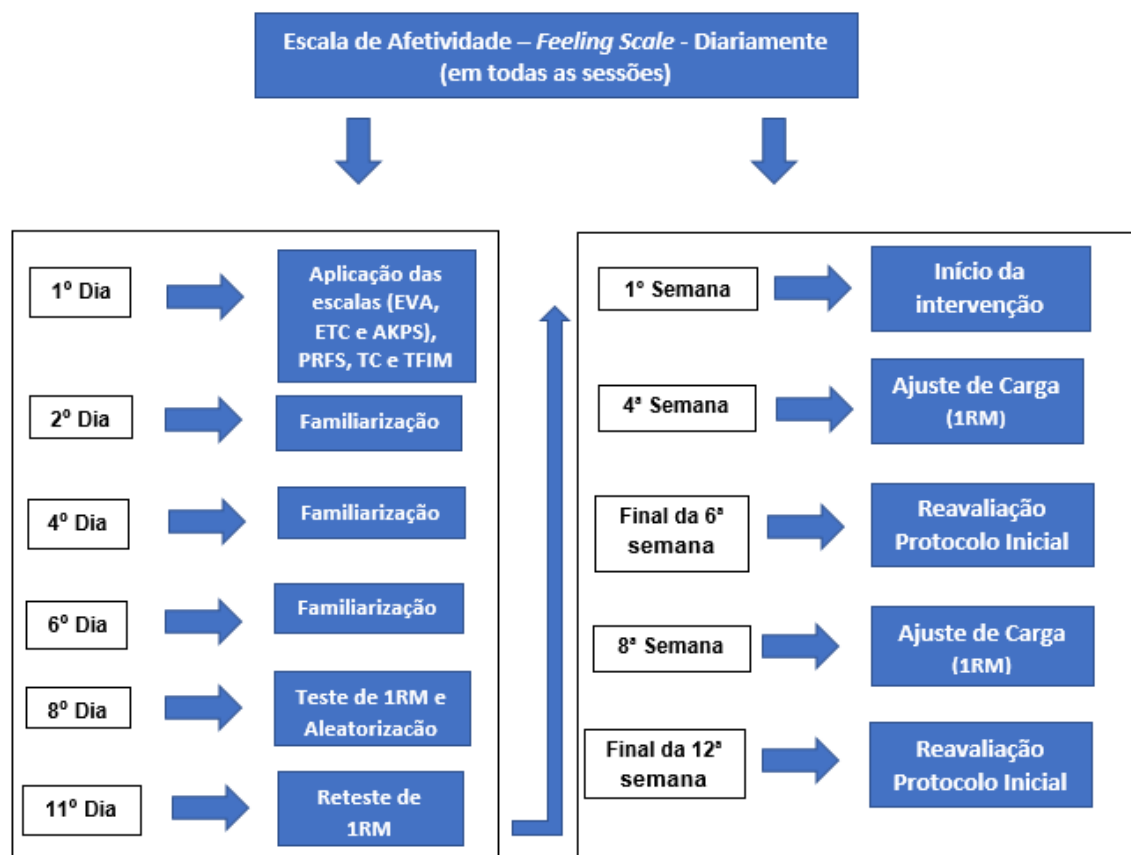


Figura 1: Descrição do Protocolo da pesquisa

Legenda: TFIM: Teste de força isométrica máxima; EVA: Escala Visual Analógica; ETC: escala tampa para cinesiofobia; AKPS: *Anterior knee pain scale*; PRFS: Pressão de restrição de fluxo sanguíneo; TC: Temperatura Cutânea; 1RM: Teste de uma repetição máxima; *A realização dos exercícios terá um intervalo de 48hs para o início da familiarização; obs: No desenho acima, só consta os dias em que ocorrerão atividades no laboratório.

5.6 Instrumentos para coleta de dados

5.6.1 Escalas

1 - Escala Visual Analógica (EVA), tem o objetivo de avaliar a dor relatada no membro sintomático e possui uma classificação da intensidade dolorosa ordenada da seguinte forma : 1 a 3 = dor leve; 4 a 7 = dor moderada e; 7 a 10 = dor intensa (CROSSLEY *et al.*, 2004). Para mensurar a dor, os indivíduos terão que apontar com o dedo indicador ao longo de uma linha reta com 10cm de comprimento, onde aproximadamente está sua dor momentânea. No início da linha terá uma imagem animada indicando “nenhuma dor” e no final, outra imagem indicando “pior dor do mundo”. O pesquisador responsável pela aplicação da escala, irá inserir de forma sobreposta uma ordem numérica a imagem referida, mensurando nível de dor relatada. Para serem incluídos na pesquisa, os indivíduos terão que possuir ao menos um nível de dor moderada ou seja nível 4 a 7 nas ultimas 8 semanas (BARTON *et al.*, 2019). O nível de dor relatado será avaliado antes, no final da 6^a e 12^a semana (Anexo A).

2 – *Anterior Knee Pain Scale* (AKPS), também chamada de escore patelofemoral de *Kujala*, possui 13 questões e é utilizada para avaliar sintomas subjetivos da dor anterior no joelho e limitações funcionais da DFP. Os itens avaliados são subluxação patelar, claudicação, dor ao caminhar, subir e descer escadas, além de se manter sentado com os joelhos flexionados por um tempo prolongado (AQUINO *et al.*, 2011; KUJALA *et al.*, 1993). A escala possui uma pontuação de 0 a 100 pontos, e quanto maior a pontuação, menor o nível de dor e/ou limitações funcionais (Anexo B).

3 – *Escala Tampa para Cinesiofobia (ETC)*, é uma escala *lykert* de pontos composta por 17 questões que avaliam o medo de (re) lesão do indivíduo ao executar o exercício físico (adaptada de SIQUEIRA *et al.*, 2007). Ao responder a escala, os indivíduos serão avaliados pelo grau de concordância do total de questões. Os itens 4, 8, 12 e 16 serão redigidos de forma negativa e as respostas serão assinaladas de acordo com as seguintes opções: 1) discordo plenamente, 2) discordo, 3) concordo plenamente e 4) concordo. A escala possui uma pontuação máxima de 68 pontos e os valores mais altos indicam o maior medo que o indivíduo possui de (re) lesionar durante o movimento (Anexo C).

4 – Escala de Afetividade - Prazer/ Desprazer (*Feeling Scale*), é uma escala *Likert* bipolar de Hardy e Rejeski (1989), composta de 11 pontos, variando entre +5 (muito bom) a -5 (muito ruim). Para avaliar a sensação afetiva do efeito crônico do presente estudo, será aplicada a escala diariamente, durante o protocolo até completar 12 semanas de intervenção, três vezes na semana (segunda, quarta e sextas-feira), nos 5 minutos após iniciar e 5 minutos após o término da sessão de exercício, nos dois exercícios propostos e, em seguida, serão analisadas as médias das medidas mensuradas .

As voluntárias serão orientadas a responder com o número -5, “muito ruim” quando sentir que o exercício está desagradável ao máximo. Quando sentir que o exercício está “muito bom” responda com o número +5, quando por exemplo, seus sentimentos de afetividade são agradáveis ao máximo. Quando sentir que o exercício está “neutro” responda com o número 0, ou seja, quando achar que o exercício nem é confortável e nem é desconfortável (Anexo D).

5.6.2 Determinação da pressão de restrição do fluxo sanguíneo (PRFS)

A RFS será obtida por meio do *doppler* vascular (MedPeg® DV - 2001, Ribeirão Preto, SP, Brasil), no qual a sonda será colocada sobre a artéria tibial posterior ou pediosa para determinar a pressão arterial (mm Hg) da RFS. Os indivíduos serão alocados em posição sentada com a angulação do quadril, tronco, joelho e tornozelo em 90°, mensuradas pelo goniômetro digital (*Protractor* 30 cm - *Igaging* - Califórnia, USA), com seu peso corporal transferido para a cadeira por meio da tuberosidade isquiática e os pés paralelos apoiados no chão. Um esfigmomanômetro padrão de pressão arterial (*Riester* – GER) para a coxa (largura 100 mm; comprimento 540 milímetros) será fixado na região da prega inguinal e será inflado até o ponto em que o pulso auscultatório da artéria seja interrompido (RODRIGUES NETO *et al.*, 2018). A pressão do manguito usada durante os exercícios será determinada a 50% da pressão necessária para a RFS (VECHIN *et al.*, 2015). Antes de começar a responder as escalas, todos os indivíduos receberão orientações por meio do pesquisador responsável, com o objetivo de gerar maior clareza em todas as etapas da avaliação.

5.6.3 Índice de tornozelo/Braquial (ITB)

Serão realizadas as medidas de pressão arterial sistólica (PAS) na artéria tibial posterior ou artéria pediosa para os membros inferiores (MMII) e na arterial radial de ambos os membros superiores (MMSS), com os sujeitos em decúbito dorsal em uma maca. Para obter os valores do ITB para membros inferiores e superiores, direito e esquerdo, será aplicada a seguinte fórmula: $ITB = (PAST / PASb)$ [PAST = PAS do tornozelo; PASb = PAS do braço]. Serão considerados aptos a participar do estudo, os sujeitos que tiverem o ITB entre 0,91 e 1,30 que representa uma ausência de risco de doença aterosclerótica (GIOLLO JÚNIOR; MARTIN, 2010).

5.6.4 Protocolo do teste de uma repetição máxima (1RM)

A realização para o procedimento de teste e reteste de 1RM seguirá as recomendações do ACMS (2002) e de Brown e Weir (2001) com algumas adaptações: a) será realizado um leve aquecimento com 50% da maior carga obtida durante a semana de familiarização no exercício da cadeira extensora (WILSON *et al.*, 2013) – respeitando-se a ADM de 90° a 45° e *leg press* 180° de 0° a 60° - mensuradas por meio do goniômetro digital (*Protractor* 30 cm - *Igaging* - Califórnia, USA), com o protocolo padronizado em duas séries de 5 a 8 repetições e um intervalo de 5 minutos; b) em seguida os indivíduos realizarão 3 tentativas de execuções bilaterais com a maior carga que conseguirem sustentar, sendo respeitado o intervalo de 5 minutos para cada tentativa e entre os exercícios; c) a carga será acrescida ou reduzida de 5% a 10% até que o indivíduo consiga chegar a falha mecânica (processo no qual se dá pela perda da técnica do exercício levando a impossibilidade de realizar a repetição); d) a última carga que o indivíduo conseguir chegar na falha mecânica, por meio de uma repetição máxima, a mesma será utilizada para a prescrição do treinamento durante as semanas de intervenção; e) após um intervalo mínimo de 72hs de realização deste protocolo, será realizado o reteste seguindo as mesmas recomendações do teste anterior visando garantir a reprodutibilidade da carga encontrada (adaptado de COSTA *et al.*, 2019); f) se durante o teste, os indivíduos não conseguirem suportar a carga por algum motivo ou relatar dor em uma escala de 4 a 7, será reduzido um percentual de 5% a 10% da carga utilizada (adaptado de Giles *et al.*, 2017). Caso a dor seja de forma persistente, o teste será interrompido imediatamente e toda assistência será prestada ao indivíduo. Diante disso, é imprescindível informar que todo o protocolo do teste terá como base a tolerância a dor do indivíduo ao realizar cada movimento, onde o mesmo será observado cuidadosamente por um profissional capacitado e experiente da área (BRIK *et al.*, 2016).

5.6.5 Avaliação da temperatura cutânea

A imagem termográfica será capturada em ambiente climatizado, com paredes na cor preta, evitando a luminosidade e a incidência solar externa, sem o direcionamento de jato de ar-condicionado diretamente sobre o sujeito para não interferir nos resultados do estudo.

A temperatura da sala será mantida entre 21° e 23° C com umidade relativa do ar $\cong$ 50% (SILVA *et al.*, 2017), controladas por meio da estação meteorológica digital (Instrutemp, ITHT2250, China). Será utilizada uma câmera T-360 (FLIR Systems, USA), com resolução IR de 320 x 240 pixels, faixa de temperatura de -20 a 120° C, sensibilidade térmica = 0,05°C e acurácia de $\pm$ 2%, para captar o perfil de emissão dos raios infravermelhos da pele, visando analisar a temperatura da região do joelho do indivíduo. A emissividade será ajustada a 0,98 com temperatura refletida de 20°C (SANCHEZ-MARIN *et al.*, 2009).

Os indivíduos da pesquisa irão vestir roupas confortáveis com a região da coxa desnuda. Antes da coleta da imagem, cada indivíduo passará por um período de aclimação em repouso de 15 minutos com a região corporal de interesse (RCI) desnuda, em bipedestação, a fim de que a pele entre em equilíbrio térmico com a temperatura da sala. Além disso, todos serão orientados a realizar jejum de 2 horas antes da captação da imagem; não utilizar substâncias estimulantes, como: cafeína ou descongestionante nasal, no dia anterior ao exame; não tomar banho quente ou fazer uso de hidratante, qualquer cosmético ou medicamento na RCI; não realizar exercícios físicos ou tratamento fisioterapêutico que altere a temperatura da pele 4 horas antes do exame; não realizar sessões de massagens e não atritar a pele a qualquer momento até o término de todo exame. Também deverá ser evitado banho de sol (sessões de UV ou sol diretamente na pele sem proteção).

A coleta de dados será realizada em 3 momentos distintos: 1) antes ; 2) imediatamente após e 3), 24hs após a sessão de treinamento, no primeiro dia de avaliação, no final da 6ª e 12ª semana. Em todos os momentos, os indivíduos serão avaliados em suas posições com e sem o manguito usado para a RFS, e em todas as situações a captura das imagens serão realizadas no mesmo horário do dia.

Serão realizadas avaliações dos membros inferiores com o indivíduo em bipedestação em 3 posições: a) visão anterior; b) visão posterior e; c) visão lateral (adaptado de STROPPA *et al.*, 2017), com as RCI da articulação dos joelhos (face anterior, posterior e lateral), delimitadas com a ferramenta circular no *software FLIR repórter versão 8.5*. A câmera será posicionada a uma distância de 1 metro da RCI, sobre um tripé a fim de garantir uma posição estável com altura ajustada pela estatura do indivíduo e paralela ao piso da sala. Para o processamento das imagens e análise dos termogramas será utilizado o *software FLIR repórter versão 8.5*.

5.6.6 Testes de força isométrica máxima (TFIM)

Para avaliação da força muscular (FM), será utilizado um dinamômetro isométrico, portátil - modelo 01165, *Lafayette Instrument®* - USA, de forma unilateral e por aleatorização. Será mensurada a FM do músculo QF e as avaliações da FM serão realizadas antes, no final 6^a e 12^a semana de treinamento. Antes da primeira avaliação será realizada a calibração do instrumento para maior confiabilidade da medida.

Será realizado um aquecimento de 10 minutos em uma bicicleta ergométrica (*Ergofit* - USA) com uma potência de 25W, na velocidade de 15 km/h (NELLESSEN *et al.*, 2014).

Para avaliação do torque extensor do joelho, o indivíduo será posicionado em decúbito dorsal com 30° de flexão do joelho (WILLSON; DAVIS, 2009). O dinamômetro será fixado de forma proximal ao ponto médio entre os maléolos medial e lateral e o indivíduo será orientado a realizar “força máxima para esticar o joelho”. Uma banda elástica será utilizada no dorso do pé avaliado visando manter o instrumento em contato com o membro.



Figura 2 – Mensuração da força extensora do joelho

Os indivíduos realizarão 3 contrações isométricas voluntárias máximas (CIVM) com 5 segundos de duração e 1 minuto de intervalo entre as tentativas. O teste será realizado por um avaliador devidamente treinado, com o encorajamento verbal padronizado e vigoroso (“prepara - força – vai – vai - vai”), para estimular os indivíduos a desempenhar um esforço máximo durante todo o tempo da CIVM (PINCIVERO *et al.*, 2004), sendo calculada a média das 3 tentativas para caracterizar a medida de força final.

Para a familiarização dos procedimentos, os indivíduos realizarão uma CIVM de 3 segundos antes de iniciar a primeira medida. Todos os indivíduos deverão relatar se durante o teste ocorreu algum processo doloroso (sim ou não) e se a dor impediu a realização da medida (adaptado de CULVENOR *et al.*, 2016), com a força média padronizada em Newtons / N (Anexo E).

5.7 Protocolo de exercícios

As sessões de TR serão realizadas em uma frequência semanal de 3 vezes por semana (segundas, quartas e sextas-feira) com intensidade de 30% de 1RM para o gTR - RFS; 50% de 1RM para o gTR - CM e 30% de 1RM para o gTR – BC (grupo controle). Serão realizados dois exercícios com execuções bilaterais respeitando suas respectivas angulações: a) cadeira extensora de 90° para a posição inicial e 45° para a posição final de flexão de joelho (RABELO *et al.*, 2014) e b) *leg press* 180° com amplitude de movimento entre 0° a 60° de flexão de joelho (GILES *et al.*, 2017).

Todas essas angulações foram selecionadas com o objetivo de minimizar a sobrecarga na AFP e serão mensuradas por meio do goniômetro digital (*Protractor 30 cm - Igaging - Califórnia, USA*).

Para todos os grupos os indivíduos realizarão 4 séries de 10 repetições com intervalo de 1' minuto entre as séries. A carga dos exercícios será ajustada na 4ª e 8ª semana ou seja, a cada 4 semanas por meio do teste de 1RM (adaptado de FERRAZ *et al.*, 2018). Para o grupo TR – RFS, durante a execução dos exercícios serão utilizados manguitos fixados na região proximal de cada membro inferior com os mesmos associados a um esfigmomanômetro de pressão arterial (Riester – ALE). A pressão do manguito será mantida durante todas as séries e ao final de cada exercício o manguito será desinflado (GILES *et al.*, 2017), com a duração de toda sessão de treinamento programada para 20 minutos (PATTERSON *et al.*, 2019).

5.8 Plano de Análise dos dados

Os dados serão analisados no pacote estatístico computadorizado *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) versão 20.0. Inicialmente, será realizada uma análise exploratória para verificar a normalidade dos dados (Teste de *Shapiro-Wilk*), homogeneidade das variâncias (*Levene*) e teste de esfericidade (*Mauchly*). Caso os dados atendam aos pressupostos de normalidade serão utilizados testes paramétricos. Caso os dados não sigam a distribuição normal, será realizada a transformação logarítmica. A análise de variância (ANOVA) de duas vias (*two-way*) de medidas repetidas será utilizada para análise inter e intra-grupos (Pré, 6ª e 12ª semanas) seguida pelo teste *post hoc* de *Tukey*. Será analisada a correlação entre as variáveis, sendo interpretada por Schober *et al.* (2018) da seguinte forma: (0,00 a 0,10) negligenciável, (0,10 a 0,39) fraca, (0,40 a 0,69) moderada, (0,70 a 0,89) forte e (0,90 a 1,00) muito forte.

Para verificar o tamanho do efeito, será utilizado o teste de *eta-esquare* (n^2) conforme a classificação de *Cohen* (1988): insignificante ($\leq 0,19$), pequeno (0,20 a 0,49), médio (0,50 a 0,79), grande (0,80 a 1,29), muito grande ($\geq 1,30$). Para ETC também será mensurado o coeficiente *alfa* ou *alfa* de *Cronbach*, visando estimar a fidedignidade da escala, sendo interpretada segundo Cunha

et al. (2016), da seguinte forma: muito fraco ($\alpha \leq 0.30$); fraco ($0.30 < \alpha \leq 0.60$); moderado ($0.60 < \alpha \leq 0.75$); alto, ($0.75 < \alpha \leq 0.90$); e muito alto ($\alpha > 0.90$). A interpretação da magnitude do *Intraclass Correlation Coefficient* (ICC) será conforme sugerido por Miot (2016): 0 = ausente; 0,01 a 0,19 = pobre; 0,20 a 0,29 = fraca; 0,30 a 0,59 = moderada; 0,60 a 0,79 = substancial; 0,8 ou maior = quase completa e, para todas as comparações, o nível de significância adotado será de $P \leq 0,05$.

REFERÊNCIAS

- ACSM. **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2014.
- AIMO, M. A. A. N. Jacob M. Wilson, Ryan P. Lowery, Jordan M. Joy, Jeremy P. Loenneke, Marshall A. Naimo. **Journal of Strength and Conditioning Research**, n. 37, p. 3068–3075, 2013.
- ALFIERI, F. M. et al. Superficial temperature and pain tolerance in patients with chronic low back pain. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 23 n. 3, p. 1–5, 2019.
- AQUINO, V. D. S. et al. Tradução e adaptação cultural para a língua portuguesa do questionário scoring of patellofemoral disorders: estudo preliminar. **Acta Ortop Bras**, v. 19, n. 5, p. 273–9, 2011.
- BALDON, M. R. et al. Effects of funcional stabilization training on pain, function, and lower extremity biomechanics in women with patellofemoral pain: a randomized clinical trial. **Journal Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 44, n. 4, p. 240–251, 2014.
- BARBER-WESTIN, S. D.; NOYES, F. R.; GALLOWAY, M. Jump-land characteristics and muscle strength development in young athletes: A gender comparison of 1140 athletes 9 to 17 years of age. **American Journal of Sports Medicine**, v. 34, n. 3, p. 375–384, 2006.
- BARBER-WESTIN, S.; NOYES, F. R. Blood Flow–Restricted Training for Lower Extremity Muscle Weakness due to Knee Pathology: A Systematic Review. **Sports Health**, v. 11, n. 1, p. 69–83, 2019.
- BARTON, C. J. et al. A proximal progressive resistance training program targeting strength and power is feasible in people with patellofemoral pain. **Physical Therapy in Sport**, v. 38, n. 3, p. 59–65, 2019.
- BECK, W. T. The importance of apriori sample size estimation in strength and conditioning research. **Journal of Strength and Conditioning Association Research**, v. 27, n. 8, p. 2323–2337, 2013.
- BOENO, F. P. et al. Efeito agudo do exercício de força com restrição do fluxo sanguíneo sobre parâmetros antioxidantes em indivíduos jovens saudáveis. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 17, n. 2, p. 122–127, 2018.
- BOLING, M. et al. Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 20, n. 5, p. 725–730, 2010.
- BRASILEIRA, S. Capítulo 1 - Conceituação, epidemiologia e prevenção primária. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 95, n. 1, p. 1– 4, 2010.
- BRIK, F. F. et al. Exercises with partial vascular occlusion in patients with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 24 x n. 5, p. 1580 – 1586, 2016.

Brown LE, Weir JP. ASEP procedures recommendation I: Accurate Assessment of Muscular Strength and Power. **Journal Exercise Physiology Online**, v. 4, n. 3, p. 21, 2001.

CAYOT, T. E. et al. Effects of blood flow restriction duration on muscle activation and microvascular oxygenation during low-volume isometric exercise. **Clinical Physiology and Functional Imaging**, v. 36, n. 4, p. 298–305, 2016.

CHAITOW, L. Guia prático: **Disfunções Musculoesqueléticas** - manutenção da flexibilidade e do equilíbrio. Barueri: Manole, 2008.

CHIU, J. K. W. et al. The effects of quadriceps strengthening on pain, function, and patellofemoral joint contact area in persons with patellofemoral pain. **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 91, n. 2, p. 98–106, 2012.

CIRILO, S. M. RODRIGUES NETO. G. Metodologia do treinamento físico com restrição de fluxo sanguíneo. João Pessoa: Ideia, 2018.

COBURN, S. L. et al. Quality of life in individuals with patellofemoral pain: a systematic review including meta-analysis. **Physical Therapy in Sport**, v. 33 n. 9, p. 96–108, 2018.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. 2. ed. United States of America: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.

COSTA, B. D. DE V. et al. Acute effect of drop-set, traditional, and pyramidal systems in resistance training on neuromuscular performance in trained adults. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 00, n. 00, p. 1–6, 2019.

CROSSLEY, K. M. et al. 2016 Patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester. Part 1: Terminology, definitions, clinical examination, natural history, patellofemoral osteoarthritis and patient-reported outcome. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 14, p. 839–843, 2016.

CROSSLEY, K. M. et al. Analysis of outcome measures for persons with patellofemoral pain: Which are reliable and valid? **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 85, n. 5, p. 815–822, 2004.

CROSSLEY, K. M. et al. Rethinking patellofemoral pain: prevention, management and long-term consequences. **Best Practice and Research: Clinical Rheumatology**, v. 33, n. 2, p. 48–65, 2019.

CULVENOR, A. G. et al. Thigh muscle strength predicts knee replacement risk independent of radiographic disease and pain in women: data from the osteoarthritis initiative. **Arthritis and Rheumatology**, v. 68, n. 5, p. 1145–1155, 2016.

CUNHA CM, ALMEIDA NETO OP, STACKFLETH R. Main psychometric evaluation methods of measuring instruments reliability. **Revista Atenção Saúde**, v. 14, n. 49, p. 98-103, 2016.

DE SOUZA F. S. et al. Psychometric testing confirms that the Brazilian-

Portuguese adaptations, the original versions of the Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire, and the Tampa Scale of Kinesiophobia have similar measurement properties. **Spine**, v. 33 n. 9, p. 1028-1033, 2008.

DEVEREAUX et al. Thermography diagnosis in athletes with patellofemoral arthralgia Pain. **The Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 127, n. 1–2, p. 42–51, 1986.

DOMÉNECH, J.; SANCHIS-ALFONSO, V.; ESPEJO, B. Changes in catastrophizing and kinesiophobia are predictive of changes in disability and pain after treatment in patients with anterior knee pain. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 22, n. 10, p. 2295–2300, 2014.

FERRAZ, R. B. et al. Benefits of Resistance Training with Blood Flow Restriction in Knee Osteoarthritis. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 50, n. 5, p. 897–905, 2018.

FERBER, R.; KENDALL, K. D.; FARR, L. Changes in knee biomechanics after a hip-abductor strengthening protocol for runners with patellofemoral pain syndrome. **Journal of Athletic Training**, v. 46, n. 2, p. 142–149, 2011.

FERNÁNDEZ-CUEVAS, I. et al. Classification of factors influencing the use of infrared thermography in humans: A review. **Infrared Physics and Technology**, v. 71, n. 3, p. 28–55, 2015.

FLOYD, R. T. **Manual de cinesiologia estrutural**. 16 ed. Barueri: Manole, 2011. FOKAM, D.; LEHMANN, C. Clinical assessment of arthritic knee pain by infrared thermography. **Journal of Basic and Clinical Physiology and Pharmacology**, v. 30, n. 3, 2019.

FORTES, L. S. et al. Effect of rapid weight loss on physical performance in judo athletes : is rapid weight loss a help for judokas with weight problems ? **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 8668, n. November, p. 1–11, 2017.

GILES, L. S. et al. Atrophy of the quadriceps is not isolated to the vastus medialis oblique in individuals with patellofemoral pain. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 45, n. 8, p. 613–619, 2015.

GILES, L. et al. Quadriceps strengthening with and without blood flow restriction in the treatment of patellofemoral pain: A double-blind randomised trial. **British Journal of Sports Medicine**, v. 51, n. 23, p. 1688–1694, 2017.

GIOLLO JÚNIOR, L. T.; MARTIN, J. F. V. Índice tornozelo-braquial no diagnóstico da doença aterosclerótica carotídea. **Revista Brasileira de Hipertensão**. v. 17, n. 2, p.117-118, 2010.

GROSS, M. J. *et al.* **Musculoskeletal examination**: 3 ed. Oxford: John Wiley & Sons Ltd, 2009.

HARRAP, M. J. M. et al. Reporting of thermography parameters in biology: a systematic review of thermal imaging literature. **Royal Society Open Science**, v. 5, n. 12, p. 9–11, 2018.

- HEGEDUS, B. et al. The effect of low-level laser in knee osteoarthritis: A double-blind, randomized, placebo-controlled trial. **Photomedicine and Laser Surgery**, v. 27, n. 4, p. 577–584, 2009.
- HERRINGTON, L.; AL-SHERHI, A. A controlled trial of weight-bearing versus non-weight-bearing exercises for patellofemoral pain. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 37, n. 4, p. 155–160, 2007.
- HARDY, C. J.; REJESKI, W. J. Not what, but how one feels: the measurements of affect during exercise. **Journal of Sport and Exercise Psychology**, v. 11, n. 3, p. 304–317, 1989.
- HUGHES, L. et al. Blood flow restriction training in clinical musculoskeletal rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. **British Journal of Sports Medicine**, v. 51, n. 13, p. 1003–1011, 2017.
- HUNG, Y. J.; GROSS, M. T. Effect of foot position on electromyographic activity of the vastus medialis oblique and vastus lateralis during lower-extremity weight-bearing activities. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 29, n. 2, p. 93–105, 1999.
- JESSEE, M. B. et al. The cardiovascular and perceptual response to very low load blood flow restricted exercise. **Internacional Journal Sports Medicine**, v. 38, n. 4, p. 597–603, 2017.
- KORAKAKIS, V.; WHITELEY, R.; EPAMEINONTIDIS, K. Blood Flow Restriction induces hypoalgesia in recreationally active adult male anterior knee pain patients allowing therapeutic exercise loading. **Physical Therapy in Sport**, v. 32, n. 9, p. 235–243, 2018.
- KRAEMER W. J. et al American College of sports medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medine & Scienc In Sports & Exercise** v. 34, n. 2 p. 364–380, 2002.
- KORAKAKIS, V.; WHITELEY, R.; GIAKAS, G. Low load resistance training with blood flow restriction decreases anterior knee pain more than resistance training alone. A pilot randomised controlled trial. **Physical Therapy in Sport**, v. 34, n. 9, p. 121–128, 2018.
- KUJALA, U. M. et al. Scoring of patellofemoral disorders. **Arthroscopy**, v. 9, n. 2, p. 159–163, 1993.
- KWON, Y. B. et al. The analgesic efficacy of bee venom acupuncture for knee osteoarthritis: a comparative study with needle acupuncture. **American Journal of Chinese Medicine**, v. 29, n. 2, p. 187–199, 2001.
- LACK, S. et al. Outcome predictors for conservative patellofemoral pain management: a systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 44, n. 12, p. 1703–1716, 2014.
- LEETUN, D. T. et al. Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 36, n. 6, p. 926–934, 2004.
- LOENNEKE, J. P. et al. A Mechanistic Approach to Blood Flow Occlusion. p. 1–

4, 2010.

LIJFERING, W. M.; ROSENDAAL, F. R.; CANNEGIETER, S. C. Risk factors for venous thrombosis: current understanding from an epidemiological point of view. **British Journal of Haematology**, v. 149, n. 6, p. 824–833, 2010.

LIN, I. et al. What does best practice care for musculoskeletal pain look like? Eleven consistent recommendations from high-quality clinical practice guidelines: Systematic review. **British Journal of Sports Medicine**, v.134 n. 2, p. 1–10, 2019.

LIVINGSTON, J. L.; TAVOUKJIAN, N. M. Lower extremity strength and recovery time in youth baseball pitchers. **Journal of Strength and Conditioning Research Publish Ahead of Print**, v. 110, n 1, p. 1–32 2018.

LOENNEKE, J. P. et al. Low intensity blood flow restriction training: a meta-analysis. **European Journal of Applied Physiology**, v. 112, n. 5, p. 1849–1859, 2012.

MACLACHLAN, L. R. et al. The psychological features of patellofemoral pain: A cross-sectional study. **Scandinavian Journal of Pain**, v. 18, n. 2, p. 261–271, 2018.

MANINI, T. M.; CLARK, B. C. Blood Flow Restricted Exercise and Skeletal Muscle Health. **Exercise and Sports Sciences Reviews** v. 37, n. 2, p. 78-85, 2009.

MARQUES, A. P. **Cadeias musculares: um programa para ensinar avaliação fisioterapêutica global**. 2 ed. São Paulo: Manole, 2005.

MATERKO, W.; NEVES, C. E. B.; SANTOS, E. L. Modelo de predição de uma repetição máxima (1RM) baseado nas características antropométricas de homens e mulheres. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 13, n. 1, p. 27–32, 2007.

MATTOCKS, K. T. et al. The effects of upper body exercise across different levels of blood flow restriction on arterial occlusion pressure and perceptual responses. **Physiol. Behav**, v. 171, n. 1, p. 181–186, 2017.

MIOT, H. A. Análise de concordância em estudos clínicos e experimentais. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 15, n. 2, p. 89-92, 2016.

MENDES, P. G. et al. Efetividade do tratamento fisioterapêutico na disfunção femoropatelar: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento: RBCM**, v. 27, n. 2, p. 225–237, 2019.

MIOT, H. A. Análise de concordância em estudos clínicos e experimentais. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 15, n. 2, p. 89-92, 2016.

MOREIRA, D. G. et al. Thermographic imaging in sports and exercise medicine: a Delphi study and consensus statement on the measurement of human skin temperature. **Journal of Thermal Biology**, v. 69, n. 11, p. 155–162, 2017.

NEAL, B. S. et al. Risk factors for patellofemoral pain: a systematic review and meta-analysis. **British Journal of Sports Medicine**, v. 53, n. 5, p. 270–281,

2019.

NELLESSEN, A. G. et al. Análise de três diferentes fórmulas de predição de força muscular do quadríceps femoral em pacientes com DPOC. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 41, n. 4, p. 305–312, 2014.

NETO, E. A. P. et al. Walking with blood flow restriction improves the dynamic strength of women with osteoporosis. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 24, n. 2, p. 135–139, 2018.

NEUMANN, D. A. **Cinesiologia do aparelho musculoesquelético: fundamentos para reabilitação**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

NISSEN, C. W. et al. Physical and Arthroscopic examination techniques of the patellofemoral pain. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 28, n. 5, p. 277–285, 1998.

OHTA, H. et al. Low-load resistance muscular training with moderate restriction of blood flow. **Acta Orthopaedic Scandinavia**, v. 74, n. 1, p. 62–68, 2003.

PATTERSON, D. S. et al. Blood flow restriction exercise position stand: considerations of methodology, application and security. **Frontiers Physiology**, v. 10, n. 5, p. xxx, 2019.

PETERSEN, W. et al. Patellofemoral pain syndrome. **Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy**, v. 22, n. 10, p. 2264–2274, 2014.

PINCIVERO, D. M. et al. Angle- and gender-specific quadriceps femoris muscle recruitment and knee extensor torque. **Journal of Biomechanics**, v. 37, n. 11, p. 1689–1697, 2004.

PIVA, S. R. et al. Predictors of pain and function outcome after rehabilitation in patients with patellofemoral pain syndrome. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v. 41, n. 8, p. 604–612, 2009.

POWERS, C. M. et al. Patellofemoral joint stress during weight-bearing and non-weight-bearing quadriceps exercises. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 44, n. 5, p. 320–327, 2014.

POWERS, C. M. et al. Patellofemoral pain: proximal, distal, and local factors. **Journal Orthopaedic Physical Therapy**, v. 42, n. 6, p. 1–55, 2012.

ROBERTSON, C. J.; HURLEY, M.; JONES, F. People's beliefs about the meaning of crepitus in patellofemoral pain and the impact of these beliefs on their behaviour: A qualitative study. **Musculoskeletal Science and Practice**, v. 28, n. 1, p. 59–64, 2017.

RABELO, N. D. D. A. et al. Neuromuscular training and muscle strengthening in patients with patellofemoral pain syndrome: A protocol of randomized controlled trial. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 15, n. 157, p. 1-10, 2014.

RODRIGUES NETO, G. et al. Are there differences in auscultatory pulse in total blood flow restriction between positions, limbs and body segments? **Revista Brasileira Cineantropometria Humana**, v. 75 n. 5, p. 381–390, 2018.

RIO, E. et al. Isometric exercise induces analgesia and reduces inhibition in

patellar tendinopathy. **British Journal Sports Medicine** v. 16, n. 5 p. 1–8, 2015.

SAMPIERI, H. R. *et al.* **Metodologia de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Penso, 2013.

SANCHEZ-MARIN, F. J.; CALIXTO-CARRERA, S.; VILLASEÑOR-MORA, C. Novel approach to assess the emissivity of the human skin. **Journal of Biomedical Optics**, v. 14, n. 2, p. 06-24, 2009.

SATO, Y. The History and Future of kaatsu training. **International Journal of KAATSU Training Research**, v. 1, n. 2, p. 1–5, 2005.

SCHÖBER P, BOER C, SCHWARTE LA. Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation. **Anesthesia Analgesia**, v. 126, n. 2, p.1763-1768, 2018.

SELFE, J. *et al.* Anterior knee pain and cold knees: A possible association in women. **Knee**, v. 17, n. 5, p. 319–323, 2010.

SILVA, N. C. *et al.* Effects of neuromuscular training and strengthening of trunk and lower limbs muscles in women with patellofemoral pain: a protocol of randomized controlled clinical trial, blinded. **Trials**, v. 20, n. 1, p. 1–11, 2019.

SIQUEIRA, B. F. *et al.* Análise das propriedades psicométricas da versão brasileira da escala tampe de cinesiofobia. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 15, n. 1, p. 19-24, 2007.

SOUSA, V. D.; DRIESSNACK, M.; MENDES, I. A. C. Revisão dos desenhos de pesquisa relevantes para enfermagem: Parte 1: Desenhos de pesquisa quantitativa. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 15, n. 3, p. 502–507, 2007.

TAKARADA, Y. *et al.* Rapid increase in plasma growth hormone after low-intensity resistance exercise with vascular occlusion. **Journal of Applied Physiology**, v. 88, n. 1, p. 61–65, 2000.

TRUELLE-JACKSON, E. *et al.* Interdevice reliability and validity assessment of the Nicholas Hand-Held Dynamometer. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 20, n. 6, p. 302–306, 1994.

VARDASCA, R. *et al.* Biomedical musculoskeletal applications of infrared thermal imaging on arm and forearm: A systematic review. **Journal of Thermal Biology**, v. 82, p. 164–177, 2019.

VECHIN, F. E. C. V *et al.* Comparisons between low- intensity resistance training with blood flow restriction and high-intensity resistance training on quadriceps muscle mass and strenght in elderly. **Journal of Strenght and Conditioning Association Research** , v. 29, n. 4, p. 1071–1076, 2015.

VLAEYEN, J. W. S.; LINTON, S. J. Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: A state of the art. **Pain**, v. 85, n. 3, p. 317–332, 2000.

WEIGERT, M. *et al.* The influence of body composition on exercise-associated

skin temperature changes after resistance training. **Journal of Thermal Biology**, v. 75, n. 5, p. 112–119, 2018.

WILLSON, J. D.; DAVIS, I. S. Lower extremity strength and mechanics during jumping in women with patellofemoral pain. **Journal of Sport Rehabilitation**, v. 18, n. 1, p. 76–90, fev. 2009.

WILLY, R. W. et al. Clinical Practice Guidelines Patellofemoral Pain. **Journal Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 49, n. 9, p. 1–95, 2019.

YASUDA, T. et al. Effect of KAATSU training on thigh muscle size and safety for a patient with knee meniscectomy over 3 years. **International Journal of KAATSU Training Research**, v. 13, n. 1, p. 11–14, 2017.

YILMAZ YELVAR, G. D. et al. The effect of postural stabilization exercises on pain and function in females with patellofemoral pain syndrome. **Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica**, v. 49, n. 2, p. 166–174, 2015.

ZAZIRNYĚ, I. M. et al. Effect of chondroprotectors in the treatment and prophylaxis of the knee joint osteoarthritis. **Likars' ka Sprav**, v.8 , n. 7 , p. 50–2, 2000.

APÊNDICE - B
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título do Projeto

**TREINAMENTO RESISTIDO COM RESTRIÇÃO DE FLUXO SANGUÍNEO:
EFEITO CRÔNICO NA DOR, TEMPERATURA CUTÂNEA E FORÇA
MUSCULAR EM MULHERES COM DOR FEMOROPATELAR**

Equipe de Pesquisadores

João Paulo Silva Pinto (acadêmico/pesquisador)

Prof. Dr. Heleodório Honorato dos Santos (Orientador)

Profa. Dra. Simoni Teixeira Bittar (Co-orientadora)

Prezada Senhora:

Você está sendo convidada a participar da pesquisa de título: Treinamento de força com restrição de fluxo sanguíneo: Efeito crônico na dor, temperatura cutânea e força muscular em mulheres com dor femoropatelar que está sendo desenvolvida pelo pesquisador João Paulo Silva Pinto, aluno do Programa Associado de Pós-graduação em Educação Física da Universidade de Pernambuco e Universidade Federal da Paraíba (UPE/UFPB), sob a orientação do Prof. Dr. Heleodório Honorato dos Santos.

O objetivo geral desse estudo é verificar se o treinamento resistido dividido em três grupos: grupo pouco peso (com diminuição parcial do fluxo sanguíneo dos membros inferiores), peso moderado (sem diminuição parcial do

fluxo sanguíneo dos membros inferiores) e pouco peso (sem diminuição parcial do fluxo sanguíneo dos membros inferiores) pode promover melhora na dor, função, temperatura cutânea e força muscular na articulação do joelho, além de procurar verificar qual tipo de exercício proporciona melhor sensação ao realizá-lo.

Solicitamos a sua colaboração para preenchimento de fichas com algumas informações pessoais, além do preenchimento de algumas escalas com o objetivo de avaliar sua atual situação física e psicológica. Em seguida, você será encaminhada para a realização de captura de algumas imagens dos membros inferiores, com objetivo de avaliar a temperatura da região dolorosa e posteriormente será realizado o teste de força muscular dos membros inferiores.

No dia posterior, e a partir dele em dia alternados serão realizadas 3 sessões de familiarização (segunda, quarta e sexta-feira) ou seja, acontecerá uma simulação envolvendo os exercícios que serão realizados no decorrer do experimento. Após 48hs será realizado o teste de uma repetição máxima (1RM), podendo ser caracterizado como uma estimativa do peso que será utilizado durante os exercícios para o treinamento resistido. Após 72hs será realizado o reteste deste mesmo procedimento com o objetivo de confirmar a carga mensurada.

A próxima etapa envolverá o treinamento resistido (musculação), que está dividido em 30 sessões (3 vezes por semana) com duração de aproximadamente 20 minutos, nas quais consistirão em 2 exercícios de resistência. Para o grupo com diminuição parcial do fluxo sanguíneo, os indivíduos realizarão os exercícios com dois manguitos localizados na parte mais proximal da coxa direita e esquerda inflados até atingir 50% da pressão de restrição de fluxo sanguíneo. Informamos que para manter a segurança durante exercício físico, acompanhamento individual por um profissional experiente neste tipo de treinamento será ofertado.

Durante o estudo mediante sorteio, você poderá ser incluído em um dos grupos: grupo de treinamento de força com restrição de fluxo sanguíneo, grupo treinamento de força com baixo peso e grupo treinamento de força com peso moderado. Esta restrição será causada por um aparelho semelhante ao

aparelho de medir pressão arterial, apertando a parte superior da coxa, podendo provocar a sensação de cansaço, ou dor nos músculos e em raros casos, hematomas. Se acaso sentir incômodo (formigamento, dormência ou parestesia), ou mesmo processo alérgico aos manguitos utilizados na restrição de fluxo sanguíneo, os primeiros socorros serão prestados pelos próprios pesquisadores no local da pesquisa e imediatamente você será encaminhado ao Hospital Universitário Lauro Wanderley (HULW) localizado no próprio Centro de Ciências da Saúde, para atendimento médico. Porém, esses riscos serão minimizados, visto que, todos os sujeitos participantes devem ter um ITB entre 0,91 e 1,30, o que preconiza ausência de doença crônica obstrutiva de membros inferiores.

É de suma importância mencionar que diante da pandemia causada pelo *Corona Vírus Disease – 19* (COVID – 19), este estudo está totalmente a disposição da UFPB para acatar todas as medidas de segurança que por ventura venham a ser solicitadas.

Também será solicitado sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicá-los em revista científica. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo e aproveitamos o ensejo para informar que essa pesquisa não oferece riscos previsíveis para a sua saúde.

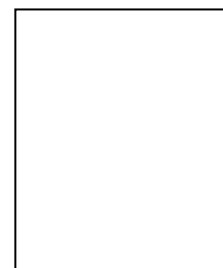
Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, você não é obrigada a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador (a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que vem recebendo na Instituição.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecida e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

Assinatura do Participante da Pesquisa
ou Responsável Legal

OBSERVAÇÃO: (em caso de analfabeto - acrescentar)



Espaço para impressão dactiloscópica

Assinatura da Testemunha

Contato do Pesquisador (a) Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para o (a) pesquisador (a) João Paulo Silva Pinto.

Endereço (Setor de Trabalho): Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – LEEDE – João Pessoa/PB

Telefone: 83 988271460 / email: joaopaulo8110@hotmail.com

Ou

Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba Campus I - Cidade Universitária - 1º Andar – CEP 58051-900 – João Pessoa/PB

☎ (83) 3216-7791 – E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

Atenciosamente,

Assinatura do Pesquisador Responsável

Assinatura do Pesquisador Participante

Obs: O sujeito da pesquisa ou seu representante e o pesquisador responsável deverão rubricar todas as folhas do TCLE apondo suas assinaturas na última página do referido Termo.

ANEXOS

ANEXO – A

Escala Visual Analógica (EVA)

SESSÕES DE ORIENTAÇÃO E EXPERIMENTAIS

INSTRUÇÕES DE ESCALA E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

ATENÇÃO! Antes de ler, informe ao sujeito que ele pode fazer a todo o momento qualquer questionamento, e deixe a escala sempre visível em todas as etapas.

Instruções da Escala (*Escala visual analógica – EVA*)

“Antes de submeter-se a dois exercícios em equipamentos de academia de ginástica, você será questionada por meio de uma escala. Essa escala tem o objetivo de avaliar a dor na qual vem lhe atrapalhando nessas últimas 8 semanas. Nesta ficha de avaliação, você pode observar que existe duas “carinhas”: uma no início da linha que indica **sem dor** e outra no final da linha indicando **a pior dor do mundo**. Você deverá posicionar o dedo indicador no local da linha reta onde sua dor se caracteriza em relação as carinhas nas últimas 8 semanas. Vale ressaltar que você deve observar com atenção a expressão das “carinhas”, pois elas irão te guiar em relação a dor que estarás relatando.

Por gentileza, use a maior precisão e honestidade possível, não subestimeou superestime suas respostas. Não se compare com ninguém ao redor, não tem a menor importância o que ocorre com outras pessoas. Aponte o dedo indicador para qualquer parte da linha reta que sentir-se seguro, esta avaliação será utilizada antes, no final da 6ª e 12ª semanas de todo o nosso estudo. Lembre-se, não existe resposta certa ou errada”.

(Neste momento, permita ao sujeito visualizar a escala de cinesiofobia e pergunte se ele entendeu a escala e se tem alguma dúvida)

Nome: _____

Contato: _____

Data da avaliação: _____

Número da avaliação: _____



No pain

(Sem dor)
mundo)



**Worst pain
ever**

(pior dor do

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

*Esta ordem numérica não será exibida ao indivíduo

ANEXO – B

Anterior Knee Pain Scale (AKPS)

Escala para dor anterior no joelho (EDAJ)

SESSÕES DE ORIENTAÇÃO E EXPERIMENTAIS

INSTRUÇÕES DE ESCALA E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

ATENÇÃO! Antes de ler, informe ao sujeito que ele pode fazer a todo o momento qualquer questionamento, e deixe a escala sempre visível em todas as etapas.

Instruções da Escala (*Anterior Knee Pain Scale – Dor anterior no joelho*)

“Antes de submeter-se a dois exercícios em equipamentos de academia de ginástica, você será questionada por meio de um escala. Essa escala que você está prestes a responder é chamada de *Anterior Knee Pain Scale* que significa em português, escala de dor anterior no joelho. A mesma, possui 13 questões com características peculiares a algumas atividades que você realiza durante o seu cotidiano e tem o objetivo de avaliar os sintomas da dor anterior no joelho e limitações funcionais desta condição momentânea na qual estar passando. A escala possui uma pontuação de 0 a 100 pontos, e quanto maior a pontuação, menor o nível de dor e/ou limitações funcionais. Você irá circular a letra que corresponde melhor aos sintomas que o seu joelho vem apresentando, mantendo por gentileza, a maior precisão e honestidade possível, não subestimando ou superestimando suas respostas. Não se compare com ninguém ao redor, não tem a menor importância o que ocorre com outras pessoas. Responda qualquer número que você sente apropriado para descrever antes, após no final da 6ª e 12ª semanas de todo o nosso estudo. Lembre-se, não existe resposta certa ou errada”.

(Neste momento, permita ao sujeito visualizar a escala de cinesiofobia e pergunte se ele entendeu a escala e se tem alguma dúvida)

Nome: _____

Contato: _____

Data da avaliação: _____

Número da avaliação: _____

Em cada questão circule a letra que melhor descreve os atuais sintomas relacionados ao seu joelho.

1. Ao andar você manca?
 - a) Não (5)
 - b) Às vezes (3)
 - c) Sempre (0)

2. Você sustenta o peso do corpo?
 - a) Sim, totalmente sem dor (5)
 - b) Sim, mas com dor (3)
 - c) Não, é impossível (0)

3. Você caminha?
 - a) Sim, sem limite de distância (5)
 - b) Mais de 2 km (3)
 - c) Entre 1 a 2 km (2)
 - d) Sou incapaz de caminhar (0)

4. Para subir e descer escadas você:
 - a) Não tem dificuldades (10)
 - b) Tem leve dor apenas ao descer (8)
 - c) Tem dor ao descer e ao subir (5)
 - d) Não consegue subir e nem descer (0)

5. Para agachar você:

- a) Não tem dificuldade (5)
- b) Sente dor após vários agachamentos (4)
- c) Sente dor em um/cada agachamento (3)
- d) Só é possível descarregar parcialmente o peso do meu corpo na perna afetada (2)
- e) Não consigo (0)

6. Para correr você:

- a) Não tem dificuldade (10)
- b) Sente dor após 2km (8)
- c) Sente dor leve desde o início (6)
- d) Sente dor forte (3)
- e) Não consegue (0)

7. Para pular você:

- a) Não tem dificuldade (10)
- b) Tem leve dificuldade (7)
- c) Tem dor constante (2)
- d) Não consegue (0)

8. Em relação a sentar-se prolongadamente com os joelhos flexionados:

- a) Não sente dor (10)
- b) Sente dor ao sentar somente após realização do exercício (8)
- c) Sente dor constante (6)
- d) Sente dor ao estender os joelhos por um tempo (4)
- e) Não consegue (0)

9. Você sente dor no joelho afetado:

- a) Não (10)
- b) Leve e as vezes (8)
- c) Tenho dor que prejudica o sono (6)
- d) Forte e as vezes (3)

e) Forte e constante (0)

10. Com relação ao inchaço:

- a) Não apresento (10)
- b) Tenho apenas após muito esforço (8)
- c) Tenho após atividades diárias (6)
- d) Tenho toda noite (4)
- e) Tenho constantemente (0)

11. Em relação a sua **DOR** aos deslocamentos patelares anormais (subluxações):

- a) Está ausente (10)
- b) As vezes em atividades esportivas (6)
- c) As vezes em atividades diárias (4)
- d) Pelo menos um deslocamento comprovado (2)
- e) Mais de dois deslocamentos (0)

12. Você perdeu massa muscular (atrofia) na coxa?

- a) Nenhuma (5)
- b) Pouca (3)
- c) Muita (0)

13. Você tem dificuldade para dobrar o joelho afetado?

- a) Nenhuma (5)
- b) Pouca (3)
- c) Muita (0)

ANEXO – C

Escala Tampa para Cinesiofobia (ETC)

(adaptada de SIQUEIRA *et al.*, 2007)

SESSÕES DE ORIENTAÇÃO E EXPERIMENTAIS

INSTRUÇÕES DE ESCALA E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

ATENÇÃO! Antes de ler, informe ao sujeito que ele pode fazer a todo o momento qualquer questionamento, e deixe a escala sempre visível em todas as etapas.

Instruções da Escala (*Escala Tampa para cinesiofobia*)

“Você irá submeter-se a dois exercícios em equipamentos de academia de ginástica, e será questionado sobre sua percepção ao que se sente associando o exercício com a escala. Essa escala que a você está prestes a responder é chama de escala de cinesiofobia e tem o objetivo de avaliar se você possui algum receio para realizar algum movimento, dor e intensidade dos sintomas, além de ser composta por perguntas relacionadas a alguns dos seus pensamentos. Ela é composta por **17 questões**, as quais possuem características particulares em relação a suas respectivas respostas, tendo pontuação mínima de 17 e máxima de 68 respectivamente. Você terá quatro opções de respondê-las. As alternativas serão: **1) discordo plenamente; 2) discordo; 3) concordo plenamente e 4) concordo** e todas essas alternativas serão classificadas por pontos (*scores*) os quais estão acima supracitados.

“Por gentileza, responda com a maior precisão e honestidade possível. Não subestime ou superestime a sua sensação em relação a alguns movimentos e pensamentos e não se compare com ninguém ao redor, não tem a menor importância o que ocorre com outras pessoas. Responda qualquer número que você sente apropriado para descrever suas sensações antes, após no final da 6ª e 12ª semanas. Lembre-se, não existe resposta (número) certa ou errada”.

(Neste momento, permita ao sujeito visualizar a escala de cinesiofobia e pergunte se ele entendeu a escala e se tem alguma dúvida).

Nome: _____

Contato: _____

Data da avaliação: _____

Número da avaliação: _____

- 1** – Discordo plenamente
- 2** – Discordo
- 3** – Concordo plenamente
- 4** – Concordo

**LEIA CADA PERGUNTA E ASSINALE O NÚMERO QUE MELHOR CORRESPONDE
AO QUE SENTE:**

1 - Tenho medo de me machucar, se eu fizer exercícios.	1	2	3	4
2 - Se eu tentasse superá-lo, minha dor aumentaria	1	2	3	4
3 - Meu corpo está me dizendo que alguma coisa muito errada está acontecendo comigo.	1	2	3	4
4 - Minha dor provavelmente seria aliviada se eu fizesse exercício.	1	2	3	4
5 - As pessoas não estão levando minha condição médica a sério.	1	2	3	4
6 - A lesão colocou meu corpo em risco pelo resto da minha vida.	1	2	3	4
7 - Dor sempre significa que meu corpo está machucado.	1	2	3	4
8 - Só porque algo piora minha dor, não significa que essa coisa é perigosa.	1	2	3	4
9 - Tenho medo que eu possa me machucar acidentalmente.	1	2	3	4
10 - A atitude mais segura que posso tomar para prevenir a piora da minha dor é, simplesmente, ser cuidadoso para não fazer nenhuma movimento desnecessário.	1	2	3	4
11 - Eu não sentiria tanta dor se não houvesse algo realmente perigoso não estivesse acontecendo no meu corpo.	1	2	3	4
12 - Embora eu sinta dor, estaria melhor se estivesse ativo fisicamente	1	2	3	4
13 - A dor me avisa quando parar o exercício para não eu não me machucar	1	2	3	4
14 - Não é realmente seguro para uma pessoa, com problemas igual aos meus, ser ativo fisicamente.	1	2	3	4
15 - Eu não posso fazer tudo o que as pessoas normais fazem pois me machuco facilmente.	1	2	3	4
16 - Embora alguma coisa me provoque muita dor, eu não acho que seja, de fato, perigoso.	1	2	3	4
17 Ninguém deveria fazer exercícios quando está com dor.	1	2	3	4

Informações sobre a pontuação:

Uma pontuação total é calculada após a inversão da pontuação individual dos itens 4, 8, 12 e 16;

Traduzida da versão em inglês – 17 itens – 68 pontuação total.

ANEXO – D

Escala de Afetividade

ESCALA DE SENSACÃO DE AFETIVIDADE

SESSÕES DE ORIENTAÇÃO E EXPERIMENTAIS

INSTRUÇÕES DE ESCALA E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

ATENÇÃO! Antes de ler, informe ao sujeito que ele pode fazer a todo o momento qualquer pergunta, e deixe a escala sempre visível em todas as etapas.

Instruções da Escala (*Scaling Instructions*)

“Você irá submeter-se a dois exercícios em equipamentos de academia de ginástica (cadeira extensora e *leg press* 180°), e será questionado sobre sua percepção de afetividade na escala. A escala contém 11 categorias numéricas no formato bipolar de bom/ruim, acompanhadas por descritores verbais. Você usará esta escala para avaliar suas percepções de afetividade nos 5 minutos após iniciar e 5 minutos após o término da sessão de exercício, nos dois exercícios propostos pelo estudo. Neste contexto, a afetividade refere-se ao sentimento de prazer e desprazer que você sentiu sobre a sessão de exercício. Nós usamos essa escala para que você possa traduzir em números seus pensamentos de afetividade”.

“Os números desta escala representam vários níveis de afetividade de “muito ruim” a “muito bom”. Para ajudar você a selecionar um número correspondente aos seus sentimentos subjetivos dentro desta amplitude, considere o seguinte: Quando sentir que o exercício na esteira está “muito ruim” responda com o **número -5**, por exemplo, você deve responder com um número -5, quando sentir que o exercício está desagradável ao máximo. Quando sentir que o exercício está “muito bom” responda com o **número +5**,

por exemplo, uma resposta de +5 deve ser apropriada, quando seus sentimentos de afetividade são agradáveis ao máximo.

Quando sentir que o exercício está “neutro” responda com o **número 0**, por exemplo, você deve responder com um número 0, quando sentir que o exercício nem é prazeroso e nem é desprazeroso.

“Responda com a maior precisão e honestidade possível. Não subestime ou superestime a sua afetividade ao exercício, simplesmente classifique-a no momento seus sentimentos de prazer e desprazer causados pelo exercício. Estamos avaliando sua própria sensação de afetividade, e não a comparação com o que ocorre com outras pessoas. Também não tem a menor importância o que ocorre com outras pessoas. Use as expressões verbais para ajudá-lo a selecionar um número que classifique seus sentimentos. Responda qualquer número que você sente apropriado para descrever suas percepções de prazer/desprazer durante e após a sessão de exercício na esteira. Lembre-se, não existe resposta (número) certa ou errada”.

(Neste momento, permita ao sujeito visualizar a escala de afetividade e pergunte se ele entendeu a escala e se tem alguma dúvida).

Avaliação da Percepção de Afetividade Durante e Após às Sessões Experimentais

“Responda a sensação de prazer e desprazer, nos 5 minutos iniciais e 5 minutos após da sessão de treinamento”.

Importante:

Avaliador! A cada 05 minutos durante a intervenção e após 05 minutos da sessão, avalie a sensação de afetividade. Faça a seguinte pergunta:

1. Como você classifica a sensação do seu treino?

ESCALA DE SENSACÃO (FEELING SCALE)

+5	Muito bom
+4	
+3	Bom
+2	
+1	Razoavelmente bom
0	Neutro
-1	Razoavelmente ruim
-2	
-3	Ruim
-4	
-5	Muito ruim

Fonte: HARDY, C. J.; REJESKI, W. J. Not what, but how one feels: the measurement of affect during exercise. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, v. 11, n. 3, p. 304-317, 1989.

ANEXO – E

FORÇA ISOMÉTRICA MÁXIMA

SESSÕES DE ORIENTAÇÃO E EXPERIMENTAIS

INSTRUÇÕES E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

“Você irá submeter-se a dois exercícios em equipamentos de academia de ginástica, contudo, antes de iniciar as sessões, você passará por um teste de força muscular isométrica máxima. Você ficará deitada em uma maca e o pesquisador responsável pelo teste, lhe pedirá para que você faça a máxima força (o que conseguir) com ele (pesquisador) posicionando um aparelho localizado no peito do seu pé que é responsável por mensurar a valência física descrita. Você fará a maior força que durante 5 segundos com o pesquisador responsável lhe encorajando com palavras de incentivo. Você realizará este procedimento nos dois membros inferiores, assim finalizando o teste.

ATENÇÃO! Antes de ler, informe ao sujeito que ele pode fazer a todo o momento qualquer pergunta.

Nome: _____

Contato: _____

Data da avaliação: _____

Número da avaliação: _____

MEMBRO INFERIOR

Movimento	Lado Dominante: D () E ()			
	Aval. 1	Aval. 2	Aval. 3	Média
Extensão do joelho				

Movimento	Lado Não Dominante: D () E ()			
	Aval. 1	Aval. 2	Aval. 3	Média
Extensão do joelho				

Movimento	Lado Dominante: D () E ()			
	Aval. 1	Aval. 2	Aval. 3	Média
Extensão do joelho				

ANEXO – F

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: TREINAMENTO RESISTIDO COM RESTRIÇÃO DE FLUXO SANGUÍNEO: EFEITO CRÔNICO NA DOR, TEMPERATURA CUTÂNEA E FORÇA MUSCULAR EM MULHERES COM DOR FEMOROPATELAR

Pesquisador: João Paulo Silva Pinto

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 34913520.1.0000.5188

Instituição Proponente: Programa Associado de Pós-graduação de Educação Física UPE/UFPB

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.184.150

Apresentação do Projeto:

TREINAMENTO RESISTIDO COM RESTRIÇÃO DE FLUXO SANGUÍNEO: EFEITO CRÔNICO NA DOR, TEMPERATURA CUTÂNEA E FORÇA MUSCULAR EM MULHERES COM DOR FEMOROPATELAR

Objetivo da Pesquisa:

Os objetivos estão bem definidos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com os autores:

Riscos:

- Agravar o quadro doloroso do indivíduo submetido a intervenção;
- Desencadeamento de algum processo lesivo dentre os participantes alocados;
- Possível desconforto no membro sob a pressão do manguito utilizado para a restrição do fluxo sanguíneo;

Benefícios:

- Melhora do quadro doloroso nos indivíduos selecionados para participar da intervenção;
- Melhora na função e amplitude de movimento no membro acometido;

Endereço: UNIVERSITARIO S/N

Bairro: CASTELO BRANCO

CEP: 58.051-900

UF: PB

Município: JOAO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791

Fax: (83)3216-7791

E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

**UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA**



Continuação do Parecer: 4.184.150

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Os requisitos exigidos foram contemplados.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram contemplados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não houve pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou a execução do referido projeto de pesquisa. Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à submissão do Relatório Final na Plataforma Brasil, via Notificação, para fins de apreciação e aprovação por este egrégio Comitê.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1593715.pdf	12/07/2020 11:03:00		Aceito
Outros	CERTIDAO_QUALIFICACAO.pdf	12/07/2020 11:01:49	João Paulo Silva Pinto	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Carta_de_Anuencia.pdf	12/07/2020 10:59:56	João Paulo Silva Pinto	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.docx	12/07/2020 10:58:33	João Paulo Silva Pinto	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	12/07/2020 10:55:34	João Paulo Silva Pinto	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_joaopaulo.pdf	12/07/2020 10:53:03	João Paulo Silva Pinto	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_ASSINADA.pdf	12/07/2020 10:45:54	João Paulo Silva Pinto	Aceito

Endereço: UNIVERSITARIO S/N
 Bairro: CASTELO BRANCO CEP: 58.051-900
 UF: PB Município: JOAO PESSOA
 Telefone: (83)3216-7791 Fax: (83)3216-7791 E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



Continuação do Parecer: 4.184.150

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JOAO PESSOA, 30 de Julho de 2020

Assinado por:

Eliane Marques Duarte de Sousa
(Coordenador(a))