

**EFEITO DO MONITORAMENTO POR ACELERÔMETRO TRIAXIAL VERSUS
DIÁRIO AUTORREPORTADO NA ADERÊNCIA E NOS DESFECHOS CLÍNICOS
DE ADULTOS JOVENS COM DOR FEMOROPATELAR SUBMETIDOS A
PROGRAMA DE EXERCÍCIOS DOMICILIARES NÃO-SUPERVISIONADOS.**

Effect of triaxial accelerometer monitoring versus self-reported diary on adherence and clinical outcomes in young adults with patellofemoral pain undergoing an unsupervised home exercise program.

Pesquisadores Responsável pela pesquisa:

- Gleison Gustavo Moraes da Silva.
- Michael Lopes Siqueira.

Pesquisadores colaboradores:

- Prof. Dr. Fábio Mícolis de Azevedo.
- Prof. Dr. Ronaldo Valdir Briani.
- Ma. Liliam Barbuglio Del Priore.
- Me. Matheus Henrique Maiolini Ducatti.

Presidente Prudente

2025

RESUMO

Introdução: A Dor Femoropatelar (DFP) é uma condição musculoesquelética comum e crônica, caracterizada por dor ao redor ou atrás da patela durante atividades diárias e funcionais. A DFP acomete em torno de 23% da população adulta geral, e está associada a comprometimentos clínicos e funcionais. Suas diretrizes de reabilitação recomendam terapias baseadas em exercício físico (EF). O EF como forma de tratamento pode ser realizado tanto em ambiente clínico de forma supervisionada, quanto em ambiente domiciliar não-supervisionado. Apesar do EF domiciliar de forma não supervisionada ser mais acessível e menos oneroso ao paciente, sua efetividade é dependente da aderência dos pacientes ao EF. Alternativas autorreportadas (i.e., diário) e objetivas (e.g., acelerômetros) podem ser utilizadas para o monitoramento da aderência. No entanto, estudos prévios sugerem que ferramentas autorreportadas são menos acuradas tendem a superestimar a aderência ao tratamento. Em contrapartida, a consciência do monitoramento por ferramentas objetivas pode tornar os pacientes mais aderentes. No entanto, nenhum estudo investigou o efeito do monitoramento objetiva sobre a aderência ao tratamento domiciliar não-supervisionado e consequente melhora dos desfechos clínicos em indivíduos com DFP. Portanto, o objetivo desse projeto é determinar a influência do monitoramento por acelerômetros triaxiais na aderência ao tratamento domiciliar não-supervisionado e na melhora dos desfechos clínicos de indivíduos com DFP submetidos. **Materiais e métodos:** Serão incluídos 70 indivíduos com DFP, subdivididos em dois grupos com ferramentas distintas de monitoramento. Ambos os grupos serão submetidos ao mesmo protocolo de exercícios domiciliar não supervisionado e monitorados ao longo de doze semanas. A ferramenta de intervenção entregue ao grupo monitoramento objetivo será um acelerômetro triaxial, enquanto a ferramenta de intervenção do grupo monitoramento autorreportado um diário de exercícios. Ambos os grupos receberão um colete de peso ajustável para a execução do protocolo de exercícios. Um acelerômetro triaxial será ocultado dentro do colete disponibilizado para monitoramento efetivo dos pacientes. Uma análise de covariância (ANCOVA) será utilizada para comparação das sessões aderidas, sendo controlada pela motivação relacionada ao exercício físico obtidos durante o baseline. Para esta análise será investigada a interação grupo x tempo, e efeitos principais do tempo. Para investigar os efeitos de tempo, de grupo e suas interações com os desfechos clínicos será utilizada uma análise por meio de Modelos Lineares Generalizados (GzLM). Em caso de interação ou efeitos significativos, testes post-hoc de Bonferroni serão realizados. O tamanho de efeito será calculado por meio do d de Cohen. O nível de significância estatística (α) será estabelecido em 0,05.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. OBJETIVO GERAL	6
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
3. MÉTODOS	6
3.1 AMOSTRA	6
3.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	7
3.3 INSTRUMENTAÇÃO	8
3.4 DESENHO EXPERIMENTAL	8
3.5 PROCEDIMENTOS	9
3.5.1. <i>Etapa 01: Avaliação inicial e dos desfechos clínicos</i>	9
3.5.2. <i>Etapa 02: Aleatorização</i>	12
3.5.3. <i>Etapa 03: Protocolo de exercícios domiciliares não-supervisionados</i>	13
3.5.4. <i>Etapa 04: Reavaliação dos desfechos clínicos e entrevista qualitativa</i>	16
3.6 ANÁLISE DOS DADOS	17
3.6.1. <i>Análise dos dados de força</i>	17
3.6.2 <i>Análise dos dados de aderência</i>	17
3.6.3 <i>Análise dos dados qualitativos</i>	17
3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA	18
4. CRONOGRAMA	19
5. REFERÊNCIAS	19
ANEXOS	
Anexo 01. Diário de exercícios autorreportado	23
Anexo 02. Protocolo de exercícios para as seis semanas iniciais	27
Anexo 03. Protocolo de exercícios para as seis semanas finais	28

1. INTRODUÇÃO

A Dor Femoropatelar (DFP) é uma desordem musculoesquelética de joelho com início insidioso^{1,2}. Seus sintomas são caracterizados por dor difusa na região retro- e/ou peripatelar, exacerbada durante atividades funcionais (e.g., agachar, subir, ou descer escadas e correr)¹, que sobrecarregam a articulação femoropatelar¹. A DFP é uma das principais condições relacionadas ao joelho, afetando, anualmente, até 23% da população geral², especialmente indivíduos fisicamente ativos². No geral, a presença da DFP parece estar associada a menores níveis de atividade física³, pior qualidade de vida⁴, e pior função subjetiva⁵. Além disso, nove em cada dez indivíduos com DFP reportam a persistência dos sintomas em até 18 anos após seu diagnóstico inicial⁶; e metade deles continuam a reportar a presença dos sintomas 5-8 anos mesmo após o tratamento⁷. A cronificação dos sintomas da DFP tem sido proposta como um *continuum* no desenvolvimento a longo prazo da osteoartrite (OA) no joelho⁸.

Acredita-se que a etiologia da DFP seja multifatorial¹, e que seus sintomas possam decorrer de um elevado estresse na articulação femoropatelar⁹. Dentre os possíveis fatores que podem intensificar o estresse femoropatelar⁹, comprometimentos na função muscular (e.g., força) ao redor do joelho e do quadril^{10,11}, além de excessos no padrão de movimento (e.g., abdução de joelho e adução de quadril)^{12,13}, são frequentemente documentados por influenciarem as forças de contato femoropatelar¹⁴. Curiosamente, esses comprometimentos também estão associados com maiores níveis de dor e menores níveis de função em indivíduos com DFP¹⁵. Uma vez que essas alterações são consideradas fatores modificáveis^{16,17}, é comum que sejam o foco de intervenções para melhorar o prognóstico e o quadro clínico de indivíduos com DFP^{16,18,19}. Dessa forma, é essencial implementar estratégias de tratamento baseadas no fortalecimento dos extensores e flexores de joelho, bem como dos extensores e abdutores de quadril durante a reabilitação de pacientes com DFP^{20,21}.

A reabilitação baseada em exercícios físicos (EF) é a principal alternativa para o tratamento da DFP²². Normalmente, sua aplicação ocorre presencialmente em um ambiente clínico (e.g., academias, clínicas e clubes), com a supervisão e auxílio de um terapeuta profissional. Por outro lado, a reabilitação baseada em EF também pode envolver a prescrição de exercícios domiciliares²¹, geralmente realizados sem a supervisão do terapeuta²³. Todavia, para que um programa domiciliar não-supervisionado seja efetivo, a motivação e a aderência (i.e., seguir as recomendações clínicas de maneira consistente)²⁴ do paciente são cruciais para maximizar os benefícios de um exercício^{25,26}. Ao contrário do tratamento clínico presencial, o tratamento domiciliar não-supervisionado pode apresentar baixo engajamento e desmotivar os pacientes com o decorrer da reabilitação²⁷. A ausência de supervisão dificulta que o terapeuta

saiba se seus pacientes realizaram os exercícios adequadamente para alcançar os benefícios terapêuticos e os impossibilita de motivar seus pacientes durante a sessão de EF²⁵. Consequentemente, o programa de EF pode se tornar inefetivo e os pacientes mais suscetíveis à recorrência dos sintomas ou à piora de seu quadro clínico. Portanto, é de suma importância que haja alternativas eficazes para monitorar e estimular a aderência dos pacientes à prática de exercícios físicos prescritos de maneira não supervisionada²⁸, visando explorar ao máximo seus efeitos terapêuticos.

Tradicionalmente, a avaliação da aderência ao EF é realizada por meio de ferramentas autorreportadas, como diários de exercício. Os pacientes devem reportar, ao longo de um determinado período (i.e., dias, semanas e/ou meses), a quantidade de exercícios que foram realizados e quando foram realizados. No entanto, o uso dessas ferramentas autorreportadas pode não ser válido. Segundo Nicolson et al.²¹, diários autorreportados são suscetíveis aos relatos imprecisos dos pacientes sobre sua aderência a programas de tratamentos não-supervisionados²⁹. É possível que, ao entenderem que não são monitorados (i.e., exceto pelo autorrelato), os pacientes tendam a superestimar sua aderência ao EF. No entanto, a realidade é que a aderência deles diminui ao longo do tratamento, influenciando em piores desfechos clínicos^{21,29}. Sendo assim, o uso de diários autorreportados para monitorar a aderência dos pacientes a um programa de tratamento não-supervisionado pode não ser suficientemente eficaz. Alternativas mais eficazes de monitoramento podem ser consideradas com o intuito de melhorar a aderência ao tratamento não-supervisionado.

O uso de medidas objetivas, como a acelerometria triaxial³⁰, é capaz de fornecer informações mais precisas sobre os pacientes. Esses dispositivos são capazes de avaliar diversos parâmetros da atividade física (e.g., contagem de passos, intensidade e duração das atividades)³⁰ para melhor compreender o comportamento físico de um indivíduo. A aplicação desses dispositivos em estudos recentes^{21,31} têm demonstrado sua eficácia como uma ferramenta objetiva para avaliar a aderência a programas de tratamento domiciliar não-supervisionado. Além disso, é possível que os pacientes demonstrem maior aderência a programas de exercícios domiciliares não-supervisionados ao terem consciência de que estão sendo monitorados de forma objetiva, bem como melhores desfechos clínicos. No entanto, até o momento, nenhum estudo investigou se realmente o monitoramento objetivo por meio de acelerômetros triaxiais pode influenciar na aderência e na promoção de melhores desfechos clínicos para pacientes com DFP submetidos a um programa de tratamento domiciliar não-supervisionado.

Portanto, confirmar a influência de ferramentas objetivas de monitoramento na

aderência e na promoção de melhores desfechos clínicos em meio a um programa de tratamento domiciliar não-supervisionado a paciente com DFP é fundamental para o estabelecimento de estratégias assertivas para a prescrição de tratamentos domiciliares. Se essa hipótese for confirmada, dispositivos alternativos de baixo custo para monitoramento poderá ser desenvolvidos para aumento da acessibilidade à tal tecnologia ao ambiente clínico.

2. OBJETIVO GERAL

Este projeto tem por objetivo geral determinar a influência de ferramentas objetivas de monitoramento no estímulo da aderência e na melhora dos desfechos clínicos de pacientes com DFP submetidos a um programa de exercício domiciliar não-supervisionado.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar os dados obtidos por meio do acelerômetro oculto ao longo do programa de exercício domiciliar não-supervisionado entre o grupo monitoramento objetivo e o grupo monitoramento autorreportado utilizando a motivação relacionada ao EF como uma ferramenta de controle.
- Comparar as mudanças nos níveis de força muscular dos extensores e flexores de joelho, extensores e abdutores quadril, obtidos por meio de dinamômetro portátil em participantes com DFP antes e após a realização de um protocolo de exercício domiciliar não-supervisionado entre o grupo monitoramento objetivo e o grupo monitoramento autorreportado.
- Comparar as mudanças dos dados autorreportados de dor, função, atividade física e cinesiofobia de participantes com DFP antes e após a realização de um protocolo de exercício domiciliar não-supervisionado entre o grupo monitoramento objetivo e o grupo monitoramento autorreportado.
- Comparar as mudanças dos aspectos psicossociais autorreportados de participantes com DFP antes e após a realização de um protocolo de exercício domiciliar não-supervisionado entre o grupo monitoramento objetivo e o grupo monitoramento autorreportado.
- Compreender as barreiras e motivadores para a aderência de ambos os grupos a um programa de tratamento domiciliar não-supervisionado por meio de entrevistas qualitativas.

3. MÉTODOS

3.1. AMOSTRA

De acordo com o American College of Rheumatology³², é possível que indivíduos com idades acima de 38 anos apresentem alterações degenerativas no joelho que possam ocasionar sintomas clínicos insidiosos, e, aos 40 anos ou mais, essas alterações possam ser visualizadas radiograficamente. Segundo os achados de Culvenor et al.³³ há uma prevalência de 19 a 43%

de alterações indicativas de osteoartrite (OA) de joelho em adultos assintomáticos com 40 anos de idade. Portanto, a fim de maximizar as chances de identificar as alterações associadas à DFP, e não de outras desordens degenerativas, apenas homens e mulheres com idade entre 18 a 35 anos serão recrutados para a participação nesse projeto. Todos os participantes selecionados serão informados a respeito da natureza da pesquisa, assinando um termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), elaborado conforme resolução 466/12, do Conselho Nacional de Saúde, uma cópia ficará com os participantes e outra com o pesquisador responsável.

Tendo em vista o objetivo geral deste projeto, o tamanho amostral foi calculado com base no nível de correlação entre os movimentos registrados pelo acelerômetro oculto e a aderência mensurada a partir de diferentes ferramentas de monitoramento (i.e., acelerômetro triaxial e diário autorreportado). Para isso, o cálculo amostral foi realizado por meio do software G*Power (Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf, DE-NW) versão 3.1.9.7³³. Será necessário um mínimo de 29 participantes por grupo, para atingir um coeficiente de correlação de Pearson ideal de 0,50 (i.e., magnitude forte)³⁴, nível de alfa de 5% e poder amostral de 80%. Considerando uma possível perda amostral de 20%, um total de 70 indivíduos (i.e., 35 indivíduos por grupo) serão recrutados para participar desse projeto.

3.2. CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Os critérios de elegibilidade para os participantes incluídos neste projeto serão baseados no consenso para avaliação clínica em DFP¹. Os critérios de elegibilidade serão aplicados por um fisioterapeuta com mais de 5 anos de experiência clínica. Para serem incluídos, os participantes precisarão se enquadrar nos três critérios de inclusão descritos na Tabela 01. Não serão incluídos os participantes que se enquadrarem em algum dos critérios de não-inclusão e/ou exclusão (Tabela 01).

Tabela 01. Critérios de elegibilidade dos participantes

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	
Dor anterior de joelho ao executar, pelo menos, duas das seguintes atividades: permanecer sentado por tempo prolongado, agachar, ajoelhar, correr, subir e/ou descer escadas, saltar e aterrissar	
Sintomas de início insidioso em um ou ambos os joelhos com duração de pelo menos 3 mês	
Média mínima do pior nível de dor no mês anterior de 30 mm na Escala Visual Analógica (EVA) – 0 a 100mm	
CRITÉRIOS DE NÃO-INCLUSÃO	
Evidências clínicas de qualquer outra desordem de joelho	Dor autorreportada advinda da coluna
Histórico de cirurgia na articulação do joelho	Presença de doença cardíaca ou neurológica

Histórico de subluxação patelar ou lesão meniscal	Fisioterapia prévia (e.g., últimos seis meses)
CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	
Não completar alguma etapa da coleta de dados	
Desenvolver evidência clínica de qualquer outra desordem de joelho durante a execução do projeto	
Sofrer lesão traumática ou ser submetido à cirurgia na articulação durante a execução do projeto	

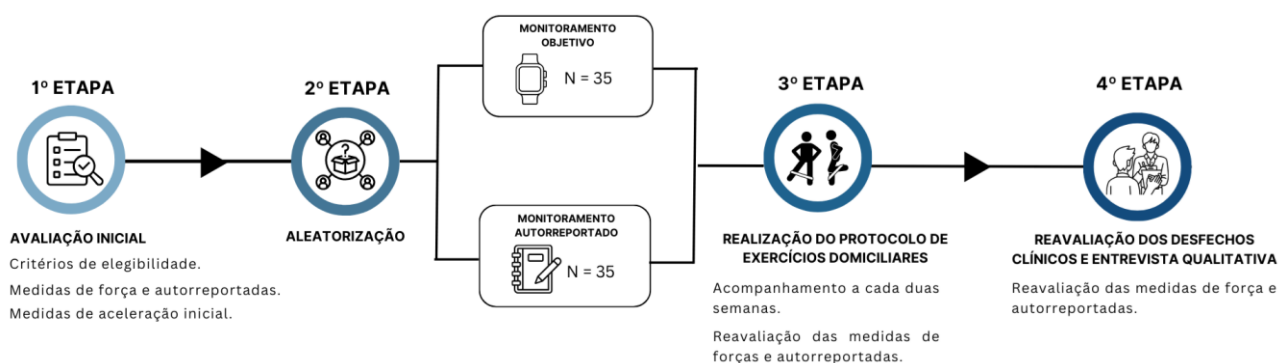
3.3. INSTRUMENTAÇÃO

Os dados objetivos de aderência serão obtidos por meio de acelerômetros triaxiais (Actigraph, Pensacola, Florida, modelo wGT3x-BT), com frequência de aquisição de 80 hertz, e baixo consumo de energia. Para a avaliação de força de quadril (i.e., glúteo máximo e glúteo médio) e joelho (i.e., quadríceps e isquiotibiais) destes indivíduos será utilizado uma célula de carga habilitada para bluetooth (i.e., dinamômetro portátil [modelo Kinesiology V3]). Os dados subjetivos de aderência serão obtidos por meio de diários autorreportados (Anexo 01), contendo instruções para o período de realização do protocolo de exercícios domiciliares não-supervisionado. Para todos os participantes incluídos, serão disponibilizados acesso ao aplicativo “STEPS – Pacientes” para a visualização da descrição dos exercícios e vídeos exemplificando a execução.

3.4. DESENHO EXPERIMENTAL

As variáveis de interesse desse projeto serão coletadas durante a avaliação inicial e ao longo de doze semanas consecutivas (e.g., tratamento domiciliar não-supervisionado) de tratamento. Ao longo do programa de tratamento, os participantes irão retornar ao laboratório para acompanhamento. Durante os períodos de acompanhamento irá ocorrer a readequação da carga de tratamento dos participantes. Além disso, sem o conhecimento dos participantes, será realizada a troca das ferramentas de monitoramento ocultas para download dos dados de aceleração). Durante o terceiro (i.e., após seis semanas) e último (i.e., após doze semanas) acompanhamento, todos os participantes serão reavaliados quanto aos seus dados de força isométrica dos extensores e flexores de joelho, abdutores e extensores de quadril. Além disso, os participantes também serão reavaliados quanto seus níveis de dor, capacidade funcional autorreportada, cinesiofobia, ansiedades e depressão, motivação relacionada ao exercício físico e nível de atividade física (Figura 01). Ao final do tratamento, todos os participantes serão entrevistados quanto as barreiras e motivadores para a sua aderência ao programa de tratamento.

Figura 01. Fluxograma referente ao procedimento experimental.



3.5. PROCEDIMENTO

3.5.1. *Etapa 01: Avaliação inicial e dos desfechos clínicos*

Previamente à coleta de dados, os participantes serão orientados a comparecerem ao laboratório em roupas confortáveis para a prática desportiva (e.g., shorts e camisas de modelos esportivos).

Durante a avaliação inicial, serão coletados dados demográficos (e.g., idade, peso corporal, altura e índice de massa corpórea [IMC]). Em seguida, os participantes serão questionados sobre a duração dos sintomas de DFP (em meses), o pior nível de dor na última semana, o pior nível de dor durante a atividade mais dolorosa, e o nível de dor atual no joelho. Para investigar os níveis de dor reportados acima, será utilizada uma Escala Visual Analógica (EVA) de 0 a 100 mm. Os participantes deverão traçar uma linha perpendicular ao ponto que melhor expressa o seu nível de dor no joelho, onde 0mm (extremo esquerdo da escala) indica nenhuma dor e 100mm (extremo direito da escala) indica a máxima intensidade da dor. Essa escala é válida e reproduzível em indivíduos com DFP³⁴.

Caso incluídos, os participantes irão preencher o questionário Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score for Patellofemoral Pain and Osteoarthritis (KOOS-PF)³⁶. O KOOS-PF é uma subescala do questionário KOOS, composta por 11 itens, responsável por avaliar, entre outros domínios, a capacidade funcional autorreportada em indivíduos com DFP. Sua pontuação varia de 0 – 100, sendo que pontuações mais altas (i.e., mais próximas de 100) correspondem a uma maior capacidade funcional.

O nível de atividade física será obtido por meio do International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)^{37,38}. O IPAQ é um questionário que permite estimar o tempo semanal gasto em atividades físicas de intensidade moderada e vigorosa, por ao menos dez minutos contínuos, em diferentes contextos do cotidiano do indivíduo^{37,38}. Os itens deste questionário compreendem as atividades executadas nos últimos sete dias, incluindo tempo de caminhada e atividades sedentárias (e.g., tempo gasto sentado e/ou deitado)^{37,38}.

A motivação para a prática do EF, será avaliada por meio do Questionário de Regulação Comportamental no Exercício (BREQ-3)³⁸⁻⁴⁰. O BREQ-3 é um questionário composto por 23 itens, que avaliam as mais variáveis faces da motivação (e.g., extrínseca, intrínseca e amotivação), perante a realização dos exercícios físicos. Cada item compreende o grau de concordância dos indivíduos por meio de 5 alternativas, que vão de 0 (i.e., nada verdadeiro para mim), há 4 (i.e., totalmente verdadeiro para mim).

O nível de cinesiofobia será investigado por meio do questionário *Tampa Scale for Kinesiophobia* (TSK)⁴¹. Composto por 17 questões, variando de 1 a 4 pontos a depender do grau de concordância ou discordância entre os itens que abordam a dor e intensidade dos sintomas em relação ao medo para realizar movimento. A pontuação final é obtida através da soma dos itens, em que corresponde ao mínimo de 17 e máximo de 68 pontos, sendo uma maior pontuação relacionada ao maior grau de cinesiofobia.

A avaliação dos sintomas de ansiedade e depressão será avaliada por meio da Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS). A HADS compreende 14 questões, divididas em 2 subescalas, sendo uma para sintomas de ansiedade e outra para sintomas de depressão referentes à última semana, com 7 questões para cada domínio⁴².

Ao final da avaliação dos dados autorreportados, será realizada uma avaliação de força isométrica dos participantes. A força isométrica de joelho (e.g., extensores e flexores) e quadril (e.g., extensores e abdutores) será avaliada por meio de uma contração isométrica voluntária máxima (CIVM). A ordem de avaliação dos grupos musculares (i.e., joelho e quadril) será randomizada (e.g., *coin toss*). O membro definido para a avaliação de força deverá ser o mais sintomático, para indivíduos com DFP bilateral, ou sintomático, para indivíduos com DFP unilateral. O posicionamento adotado durante a avaliação de força será similar aos descritos previamente⁴³⁻⁴⁷. Para todos os testes, os participantes serão instruídos a realizar uma repetição para familiarização e três testes CIVM, com um descanso de 60 segundos entre elas, e três minutos entre cada grupo muscular. O teste CIVM deverá ter duração de 5 segundos por repetição, e os participantes serão instruídos a aumentar o nível de força gradualmente. Durante todo o teste, um estímulo verbal padronizado será gerado. Será utilizada uma célula de carga habilitada para bluetooth (i.e., dinamômetro portátil [modelo Kinology V3]) para fornecer as medidas de força obtidas durante o teste de CIVM. Todas as três tentativas serão registradas.

Para a avaliação do joelho (e.g., extensores e flexores), os participantes serão posicionados em sedestação, com o quadril fletido a 90° e o joelho a 60°^{47,48}. A célula de carga será apropriadamente fixada com uma tornozeleira na região proximal aos maléolos (e.g., medial e lateral) e em uma superfície estável na outra extremidade⁴⁷. Para avaliação dos

extensores de joelho, os participantes serão orientados a estender o joelho, gradualmente, até a realização de uma contração máxima, na direção oposta da fixação da célula de carga. Para avaliação dos flexores de joelho, os participantes serão orientados a fletir o joelho avaliado, gradualmente, até realizarem uma contração máxima, na direção oposta da fixação da célula de carga⁴⁴. Para avaliação do quadril (e.g., extensores e abdutores), os participantes serão posicionados em decúbito dorsal sobre uma maca. Durante a avaliação dos extensores de quadril, o quadril e joelho avaliado do participante deverão estar fletidos a 90°⁴⁵. A célula de carga deverá estar apropriadamente fixada com uma tornoeleira na região proximal aos epicôndilos (e.g., medial e distal) do fêmur e em uma superfície estável na outra extremidade⁴⁵. Os participantes serão orientados a realizar uma extensão de quadril, gradualmente, até realizar a contração máxima, na direção oposta da fixação da célula de carga. Para avaliação dos abdutores de quadril, a célula de carga deverá estar fixada com uma tornoeleira na região proximal dos maléolos (e.g., medial e lateral)⁴³. A outra extremidade da célula de carga deverá ser estabilizada medialmente pelo terapeuta⁴³. O participante será instruído a realizar uma contração máxima na direção oposta da fixação da célula de carga.

Em seguida, os participantes serão instruídos acerca da realização dos exercícios a serem realizados. Inicialmente, os participantes de ambos os grupos receberão um colete de peso ajustável contendo um acelerômetro (Actigraph, Pensacola, Florida, modelo wGT3x-BT) oculto dentro dele para a realização do protocolo de exercícios^{21,31}. Os participantes não serão, sob hipótese alguma, informados acerca do acelerômetro oculto dentro de seu colete. Os participantes serão orientados a colocar o colete, e a realizar todo o protocolo de exercícios domiciliares não-supervisionado, com o intuito de: (i) compreenderem sobre a intensidade, volume e posicionamentos dos exercícios; (ii) registrar os sinais do acelerômetro em um ambiente controlado para estabelecer um nível de referência (baseline). Os dados registrados por meio do acelerômetro oculto para formulação do baseline (i.e., em ambiente laboratorial), serão utilizados como parâmetro para comparação com os dados dos acelerômetros ao final das doze semanas de exercícios domiciliares não-supervisionado.

O acelerômetro triaxial oculto^{21,31} (i.e., colete) será utilizado para a mensuração do movimento do colete durante a realização dos exercícios propostos. Dessa forma, será possível obter evidências objetivas da aderência dos participantes ao protocolo tratamento domiciliar não-supervisionado. O acelerômetro triaxial é sensível à aceleração gravitacional e linear. Sendo assim, o ângulo do dispositivo, em relação à vertical ou horizontal pode ser calculado para movimentos que não envolvem aceleração linear apreciável (i.e., velocidade pseudoconstante)⁴⁹. Os participantes serão então orientados a levarem os coletes

disponibilizadas para sua residência e realizar todo o protocolo de tratamento, ao longo de doze semanas, utilizando-os.

3.5.2. Etapa 02: Aleatorização

Ao final da primeira etapa, os participantes serão, aleatoriamente, divididos em dois grupos diferentes: (i) grupo monitoramento objetivo, e (ii) grupo monitoramento autorreportado. A lista de randomização será desenvolvida por um pesquisador independente, não envolvido na pesquisa ou avaliação dos participantes. Os códigos de randomização (i.e., grupo monitoramento objetivo e grupo monitoramento autorreportado) serão gerados em blocos, utilizando uma lista customizada no site (<https://www.sealedenvelope.com/>). Os participantes serão randomizados com alocação 1:1 para um dos dois grupos de intervenção. Envelopes opacos lacrados, numerados sequencialmente, serão usados para ocultar a alocação. O pesquisador colaborador abrirá os envelopes contendo os códigos aleatórios dos participantes para garantir que a alocação dos participantes seja ocultada apenas ao final da avaliação inicial e realização do protocolo de exercícios em ambiente laboral. O pesquisador responsável pela avaliação não estará presente no momento da entrega das ferramentas de monitoramento para os respectivos grupos. Os participantes de ambos os grupos serão orientados a não trazerem suas respectivas ferramentas de intervenção (i.e., acelerômetro visível ou diário autorreportado) durante os acompanhamentos.

Os participantes incluídos no grupo monitoramento objetivo serão orientados a utilizar o acelerômetro disponibilizado apenas durante cada sessão de exercícios domiciliares não-supervisionado. O acelerômetro será posicionado lateralmente na altura do quadril direito dos participantes. Durante o período em que não estiverem realizando o protocolo de exercícios, os participantes irão retirar o acelerômetro, e conforme as recomendações do fabricante deverão conservá-lo em local seco, arejado e protegido de chuvas e de temperaturas acima de 40° ou abaixo de -27°.

Os participantes incluídos no grupo monitoramento autorreportado irão receber um diário de exercícios autorreportado previamente validado^{26,50} para reportarem sua aderência ao programa de exercícios domiciliar não-supervisionados. O diário de exercícios será adaptado para as necessidades deste projeto (ANEXO 01). Os participantes serão orientados a registrar no diário de exercícios cada vez que completarem qualquer um dos exercícios propostos (e.g., séries e repetições), bem como o nível de dor nos joelhos (i.e., antes, durante e após os exercícios). Caso os participantes não realizarem os exercícios propostos, eles deverão registrar o motivo e o seu nível de dor atual. O diário autorreportado entregue previamente ao início do tratamento domiciliar será mantido pelos participantes até o final do programa de tratamento

e, portanto, terá espaços disponíveis para a descrição dos exercícios realizado ao longo das doze semanas. Os participantes incluídos no grupo monitoramento autorreportado não irão receber um acelerômetro triaxial, com exceção do acelerômetro axial oculto no colete.

Devido à natureza da intervenção, os participantes serão informados sobre o tipo de monitoramento e não será possível o cegamento. No entanto, os pesquisadores responsáveis pela coleta e análise dos dados não terão conhecimento da alocação dos participantes.

3.5.3. *Etapa 03: Protocolo de exercícios domiciliar não-supervisionado*

Para a execução desse projeto, o protocolo de tratamento domiciliar não-supervisionado foi desenvolvido com base na diretriz para o tratamento e manejo clínico da DFP¹⁹. O protocolo de exercícios será realizado ao longo de doze semanas (e.g., três dias por semana). A cada duas semanas, os participantes irão retornar ao laboratório para readequação da carga de treinamento utilizada e troca dos acelerômetros ocultos utilizados para *download* dos dados. Os participantes não serão informados sobre o download dos dados de acelerometria presentes no acelerômetro oculto. Durante as seis semanas iniciais, os participantes irão realizar o primeiro protocolo de tratamento domiciliar não-supervisionado. Os exercícios do primeiro protocolo de tratamento estão descritos na Tabela 02 e podem ser visualizados no ANEXO 02. Após a reavaliação durante o terceiro acompanhamento, os participantes irão realizar o segundo protocolo de tratamento domiciliar não-supervisionado. Os exercícios do segundo protocolo de tratamento estão descritos na Tabela 03 e podem ser visualizados no ANEXO 03.

Tabela 02. Protocolo de exercícios realizados nas primeiras seis semanas.

Exercício 1. Sentar e levantar modificado	
Posição inicial	Exercício
Colete posicionado e fixado com auxílio das faixas estabilizadoras na região do tronco; Paciente deverá iniciar em sedestação, com braços cruzados na frente do peito, pés posicionados paralelos em superfície estável e com distância aproximada da largura do quadril.	Ao longo de 4 segundos, partindo da posição de sedestação, o paciente deverá levantar-se da cadeira apoiado apenas em um membro inferior e sentar-se novamente nela, controlando o movimento de subida e descida. Realizar com ambos os lados.
Exercício 2. Avanço anterior	
Posição inicial	Exercício
Colete posicionado e fixado com auxílio das faixas estabilizadoras na região do tronco; Paciente deverá iniciar em posição ortostática, braços ao lado do tronco e pés paralelos levemente espaçados.	Ao longo de 4 segundos, partindo da posição ortostática, o paciente deverá realizar o movimento de avanço anterior (um passo à frente, realizando flexão de quadril e joelho) e retornar a posição inicial.
Exercício 3. Deslizamento lateral	

Posição inicial	Exercício
Colete posicionado e fixado com auxílio das faixas estabilizadoras na região do tronco; Paciente deverá iniciar em posição ortostática, braços apoiados na cintura e pés paralelos e espaçados na largura dos quadris.	Ao longo de 4 segundos, partindo da posição ortostática, o paciente deverá realizar o movimento de deslizar a perna lateralmente (membro inferior completamente esticado + membro inferior contralateral com flexão de quadril e joelho) e retornar a posição inicial.
Exercício 4. Agachamento com deslocamento lateral	
Posição inicial	Exercício
Colete posicionado e fixado com auxílio das faixas estabilizadoras na região do tronco; Paciente deverá iniciar em posição ortostática, braços apoiados na cintura e pés paralelos e levemente espaçados.	Ao longo de 4 segundos, o paciente deverá realizar uma passada lateral, seguida de um agachamento para direção direita, retornar a posição inicial juntando os pés e retomando a sequência do exercício (realizando um agachamento para direção contrária).

Cada exercício será realizado durante 3 séries de 12 repetições¹⁶. Os participantes deverão respeitar o período de 1 minuto de descanso entre as séries e exercícios¹⁶. Para os exercícios unilaterais, os participantes irão realizar todas as repetições de uma série com o membro inferior direito, seguido de todas as repetições de uma série com o membro inferior esquerdo.

A definição de carga para o colete disponibilizado aos participantes será, inicialmente, baseada no protocolo previamente utilizado por Nicolson, et al.,²¹. A carga definida será a necessária para que o participante execute 1 série de 12 repetições do exercício, e atinja uma pontuação entre 4 e 6 pontos na escala Borg Rating of Perceived Exertion^{21,51}. Para melhor compreensão da escala BORG modificada, os participantes serão orientados a indicarem um número que melhor classifica a intensidade do esforço físico realizado em uma escala de 0 (i.e., extremidade superior) a 10 (extremidade inferior), sendo 0, nenhum esforço e 10, esforço máximo. A progressão de carga durante o ensaio clínico, com exceção da carga inicial, será definida com base na fadiga muscular reportada pelos participantes no aplicativo “STEPS – Pacientes” durante a execução dos exercícios em ambiente domiciliar não-supervisionado.

Tabela 03. Protocolo de exercícios realizados nas últimas seis semanas.

Exercício 1. Avanço posterior com elevação de joelho	
Posição inicial	Exercício

Colete posicionado e fixado com auxílio das faixas estabilizadoras na região do tronco; Paciente deverá iniciar em posição ortostática, braços ao lado do tronco e pés paralelos levemente espaçados.	Ao longo de 4 segundos, partindo da posição ortostática, o paciente deverá realizar o movimento de avanço posterior (um passo para trás, realizando flexão de quadril e joelho) e, ao final da execução, retornar ao posicionamento inicial. A perna posicionada posteriormente irá retornar a frente, realizando uma tríple flexão de MI, elevando-a próximo ao quadril em direção ao toráx.
Exercício 2. Avanço lateral	
Posição inicial	Exercício
Colete posicionado e fixado com auxílio das faixas estabilizadoras na região do tronco; Paciente deverá iniciar em posição ortostática, braços ao lado do tronco e pés paralelos levemente espaçados.	Ao longo de 4 segundos, o paciente deverá realizar uma passada lateral, seguida de um agachamento lateral, na direção avançada, retornar a posição inicial juntando os pés e retomando a sequência do exercício. Durante a execução, o paciente deverá flexionar o joelho e estender o MI contralateral.
Exercício 3. Deslizamento lateral com isometria	
Posição inicial	Exercício
Colete posicionado e fixado com auxílio das faixas estabilizadoras na região do tronco; Paciente deverá iniciar em posição ortostática, braços apoiados na cintura e pés paralelos e espaçados na largura dos quadris.	Partindo da posição ortostática, o paciente deverá realizar o movimento de deslizar a perna lateralmente (membro inferior completamente estendido + membro inferior contralateral com flexão de quadril e joelho), mantendo a posição de forma isométrica por cinco segundos antes de retornar a posição inicial.
Exercício 4. Agachamento sumô com isometria	
Posição inicial	Exercício
Colete posicionado e fixado com auxílio das faixas estabilizadoras na região do tronco; Paciente deverá iniciar em posição ortostática, braços apoiados na cintura e pés posicionados em paralelo, distanciados na largura dos ombros. A ponta dos pés deverão estar direcionadas lateralmente durante o agachamento.	Em posição ortostática, com ambos os membros inferiores posicionados em paralelo, distante entre si, os participantes irão realizar o movimento de agachamento. A posição deverá ser mantida em isometria por cinco segundos antes de retornar a posição inicial.

Um aplicativo será disponibilizado para todos os participantes, contendo acesso aos vídeos com descrição de áudio [legenda] na linguagem PT-BR, fotos demonstrativas e irá incluir instruções acerca do posicionamento do colete. Durante o período de realização do protocolo de exercícios domiciliares não-supervisionado, o fisioterapeuta responsável pela avaliação inicial estará à disposição dos participantes, caso eles tenham quaisquer dúvidas. No entanto, os participantes não serão estimulados, sob hipótese alguma, a reportarem sua

aderência e/ou a realizarem o protocolo de exercícios durante a execução do protocolo de exercícios ao longo das doze semanas.

3.5.4. Etapa 04: Reavaliação dos desfechos clínicos e entrevista qualitativa

Durante o terceiro (i.e., entre a sexta e sétima semana) e último acompanhamento (i.e., após doze semanas), os participantes serão reavaliados quanto a sua força muscular isométrica e dados autorreportados. Em seguida, os participantes serão entrevistados pelo fisioterapeuta responsável pela avaliação inicial. Essa será uma entrevista semiestruturada com duas perguntas para ambos os grupos e duas perguntas específicas para cada grupo, totalizando quatro perguntas. As questões serão relacionadas à aderência dos participantes ao programa de exercícios domiciliar não-supervisionado, suas experiências durante o período do programa e opiniões. Todas as entrevistas serão gravadas digitalmente em formato de áudio pelo entrevistador, mediante o consentimento prévio dos participantes. Durante a entrevista, os participantes terão liberdade para abordar diferentes tópicos sobre sua aderência ao protocolo proposto. A entrevista irá finalizar quando os participantes informarem que não possuem mais nada a acrescentar.

Para ambos os grupos:

- Como você diria que foi a sua participação no tratamento? Você acredita que houve algo que ajudou ou atrapalhou sua participação no tratamento?
- Algo poderia ser diferente para facilitar sua participação ao programa de tratamento?

Apenas para o grupo monitoramento objetivo:

- Utilizar um equipamento que identifica o quanto de exercícios você realizou ao dessas últimas doze semanas, influenciou sua participação no tratamento?
- Em uma situação em que nosso monitoramento não ocorresse por meio de um dispositivo e nós não soubéssemos exatamente como foi sua participação durante o tratamento proposto, você acredita que iria aderir mais, a mesma quantidade ou menos ao tratamento? Por quê?

Apenas para o grupo monitoramento autorreportado:

- Como a experiência de ser monitorado por uma ferramenta em que você relata sua participação afetou o seu tratamento? Por quê?
- Em uma situação em que, por meio de um dispositivo, nós soubéssemos como foi sua participação durante o tratamento proposto, você acredita que iria aderir mais, a mesma quantidade ou menos ao tratamento? Por quê?

Somente ao final do período de coleta de dados dessa proposta, conforme o cronograma, os participantes serão informados acerca da natureza do presente estudo, seu objetivo principal, e sobre a existência de um acelerômetro oculto em seu colete para monitoramento dos dados *baseline* (i.e., ambos os grupos). Os participantes serão orientados a assinar novamente um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), confirmando seu consentimento para a utilização dos dados presentes no acelerômetro oculto em sua colete (i.e., ambos os grupos).

3.6. ANÁLISE DOS DADOS

3.6.1. Análise dos dados de força

Os dados de força de joelho e quadril (i.e., quilogramas) serão obtidos por meio da média de três repetições (i.e., para cada grupo muscular) e convertidas em torque. Para a conversão em torque, a força do participante (i.e., Kg) será multiplicada pelo comprimento do braço de alavanca e normalizada pelo peso do participante ($[\text{Nm/kg}] * 100 = \% \text{BM}$)⁵².

3.6.2. Análise dos dados de aderência

Para este projeto, será utilizada como variável de interesse a magnitude do vetor (MV) obtida por meio do acelerômetro oculto dentro das colete e caracterizado pela medida nos eixos horizontal, vertical e sagital ($MV = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$). Para formulação do valor de referência (*baseline*) deste projeto, os participantes irão performar o protocolo de exercícios domiciliares em ambiente laboral utilizando uma colete com um acelerômetro oculto durante todos os *follow-ups* (i.e., seis vezes). Será calculada a mediana e o intervalo de $\pm 25\%$ da mediana para estabelecer o intervalo de referência (*baseline*) que representa a quantidade de counts esperado em cada sessão do protocolo de exercícios domiciliar.

A magnitude do vetor durante o ensaio clínica será registrada para cada sessão do protocolo de exercícios domiciliar não-supervisionado. Durante o *follow-up* (i.e., a cada duas semanas), os dados serão extraídos e alocados em Excel®. Os dados de MV para cada sessão de exercícios serão comparados ao valor de referência para identificar se todo o protocolo de exercícios foi realizado. Ao final do período do ensaio clínico (i.e., doze semanas), será calculado o número de sessões de exercício realizadas pelo participante ao longo de todo o tratamento. A sessão de exercícios será considerada completa, caso o valor (*counts*) da MV esteja dentro do intervalo de referência. Caso o valor da MV fique fora do intervalo, será considerado que o participante não aderiu ao protocolo naquela sessão de exercícios. Para uma aderência completa, o participante deve concluir todas 36 sessões de exercícios domiciliares não-supervisionado com valor de counts dentro do intervalo esperado. O número de sessões que o participante aderiu ao protocolo de exercícios será contabilizado e utilizado para análise

estatística.

3.6.3. Análise dos dados qualitativos

Dois fisioterapeutas independentes com experiência em análises de dados qualitativos irão guiar a análise qualitativa deste presente projeto. Os dados serão avaliados segundo uma análise temática de seis etapas: transcrição, familiarização com os dados, codificação, desenvolver um quadro analítico, aplicar a estrutura analítica e mapear os dados para a estrutura analítica^{58,59}. Um pesquisador será responsável por transcrever a entrevista, enquanto um segundo entrevistador será responsável por realizar uma segunda checagem nas transcrições com as gravações de áudio para maior acurácia dos dados. As transcrições serão codificadas independentemente.

As gravações de áudio e transcrições serão ouvidas e lidas diversas vezes pelos dois pesquisadores responsáveis pela transcrição para garantir a imersão dos mesmos aos dados. Unidades de informação condensadas serão separadas, codificadas e utilizadas para dividir informações em categorias similares. Dados categóricos serão independentemente desenvolvidos a fim de identificar temas e subtemas⁵⁸⁻⁶⁰. Ao final, frases e citações serão organizadas e combinadas para enquadrar-se em cada tema e subtema baseado nas transcrições e codificações. Um pesquisador irá identificar citações de apoio, enquanto o segundo pesquisador irá verificá-las novamente para concordância.

3.7. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Uma análise de covariância (ANCOVA) será utilizada para comparação dos dados obtidos por meio dos acelerômetros ocultos de ambos os grupos (i.e., monitoramento objetivo e monitoramento autorreportado), sendo controlados pelos níveis de motivação relacionada ao EF obtidas durante o *baseline*. Para investigar os efeitos de tempo, de grupo e suas interações com os desfechos clínicos será utilizada uma análise por meio de Modelos Lineares Generalizados (GzLM). Testes post-hoc ajustados por Bonferroni serão realizados para comparações múltiplas aos pares, quando apropriado. O tamanho de efeito (IC 95%) (d de Cohen) também serão calculados e interpretados da seguinte forma: ($d = 0.2$ a 0.5), médio ($d = 0.5$ a 0.8) e grande ($d > 0.8$). O nível de significância estatística (α) será estabelecido em 0,05. Todas as análises estatísticas serão realizadas no software *Statistical Software for Social Sciences* (SPSS Inc. Chicago, IL) versão 29.0. Análises seguirão o princípio de intenção de tratar (ITT), incluindo todos os participantes randomizados nas comparações, independentemente do cumprimento completo do protocolo, e valores faltantes serão tratados por imputação múltipla caso excedam 5%.

4. CRONOGRAMA

ETAPAS	2º semestre 2024	1º semestre 2025	2º semestre 2025	1º semestre 2026
Estudo bibliográfico	Durante todo o processo			
Recrutamento dos participantes				
Coleta de dados				
Análise dos dados				
Elaboração de manuscritos				
Defesa da tese de mestrado				

5. REFERÊNCIAS

1. Crossley Kay M, Stnefanik JJ, Selfe J, 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. Br J Sports Med. 2016;50(14):829-843.
2. Smith BE, Selfe J, Thacker D, et al. Incidence and prevalence of patellofemoral pain: A systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2018;13(1):1-18.
3. Glaviano NR, Baellow A, Saliba S. Physical activity levels in individuals with and without patellofemoral pain. Phys Ther Sport. 2017; 27:12-16.
4. Coburn SL, Barton CJ, Filbay SR, Hart HF, Rathleff MS, Crossley KM. Quality of life in individuals with patellofemoral pain: A systematic review including meta-analysis. Phys Ther Sport. 2018; 33:96-108.
5. Ferrari D, Briani RV, de Oliveira Silva D, et al. Higher pain level and lower functional capacity are associated with the number of altered kinematics in women with patellofemoral pain. Gait Posture. 2018; 60:268-272.
6. Stathopulu E. Anterior knee pain: a long-term follow-up. Rheumatology. 2003;42(2):380-382.
7. Lankhorst NE, Van Middelkoop MM, Crossley KM, et al. Factors that predict a poor outcome 5-8 years after the diagnosis of patellofemoral pain: A multicentre observational analysis. Br J Sports Med. 2016;50(14):881-886.
8. Utting MRT, Davies G, Newman JH. Is anterior knee pain a predisposing factor to patellofemoral osteoarthritis? 2005; 12:362-365.
9. Powers CM, Witvrouw E, Davis IS, Crossley KM. Evidence-based framework for a pathomechanical model of patellofemoral pain: 2017 patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester, UK: Part 3. Br J Sports Med. 2017;51(24):1713-1723.

10. Brechter JH, Powers CM. Patellofemoral joint stress during stair ascent and descent in persons with and without patellofemoral pain. *Gait Posture*. 2002;16:115-123.
11. Prins MR, van der Wurff P. Females with patellofemoral pain syndrome have weak hip muscles: a systematic review. *Aust J Physiother*. 2009;55(1):9-15.
12. Souza RB, Powers CM. Differences in Hip Kinematics, Muscle Strength, and Muscle Activation Between Subjects With and Without Patellofemoral Pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2009;39(1):12-19.
13. Herrington L. Knee valgus angle during single leg squat and landing in patellofemoral pain patients and controls. *Knee*. Published online 2014.
14. Briani R, de Oliveira Silva D, Ducatti MHM, et al. Knee flexor strength and rate of torque development deficits in women with patellofemoral pain are related to poor objective function. *Gait Posture*. 2021;83:100-106.
15. Guney H, Yuksel I, Kaya D, Doral MN. Correlation between quadriceps to hamstring ratio and functional outcomes in patellofemoral pain. *Knee*. 2016;23(4):610-615.
16. Hansen R, Brushøj C, Rathleff MS, Magnusson SP, Henriksen M. Quadriceps or hip exercises for patellofemoral pain? A randomised controlled equivalence trial. *Br J Sports Med*. 2023;57(20):1287-1294.
17. Emamvirdi M, Letafatkar A, Khaleghi Tazji M. The Effect of Valgus Control Instruction Exercises on Pain, Strength, and Functionality in Active Females With Patellofemoral Pain Syndrome. *Sports Health*. 2019;11(3):223-237.
18. De Marche Baldon R, Serrão FV, Silva RS, Piva SR. Effects of functional stabilization training on pain, function, and lower extremity biomechanics in women with patellofemoral pain: A randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2014;44(4):240-251.
19. Willy RW, Hoglund LT, Barton CJ, et al. Patellofemoral pain clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability and health from the academy of orthopaedic physical therapy of the American physical therapy association. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2019;49(9):CPG1-CPG95.
20. Barton CJ, Lack S, Hemmings S, Tufail S, Morrissey D. The “Best Practice Guide to Conservative Management of Patellofemoral Pain”: Incorporating level 1 evidence with expert clinical reasoning. *Br J Sports Med*. 2015;49(14):923-934.
21. Nicolson PJA, Hinman RS, Wrigley T V., Stratford PW, Bennell KL. Self-reported home exercise adherence: A validity and reliability study using concealed accelerometers. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2018;48(12):943-950.
22. van der Heijden RA, Lankhorst NE, van Linschoten R, Bierma-Zeinstra SM, van Middelkoop M. Exercise for treating patellofemoral pain syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2017(6).

23. Bollen JC, Dean SG, Siegert RJ, Howe TE, Goodwin VA. A systematic review of measures of self-reported adherence to unsupervised home-based rehabilitation exercise programmes, and their psychometric properties. *BMJ Open*. 2014;4(6).
24. World Health Organization. *Adherence to Long-Term Therapies*. 1st ed. (World Health Organization, ed.); 2003.
25. Jack K, McLean SM, Moffett JK, Gardiner E. Barriers to treatment adherence in physiotherapy outpatient clinics: A systematic review. *Man Ther*. 2010;15(3):220-228.
26. McLean S, Holden MA, Potia T, et al. Quality and acceptability of measures of exercise adherence in musculoskeletal settings: A systematic review. *Rheumatol (United Kingdom)*. 2017;56(3):426-438.
27. Chen Y, Abel KT, Janecek JT, Chen Y, Zheng K, Cramer SC. Home-based technologies for stroke rehabilitation: A systematic review. *Int J Med Inform*. Published online 2019:11-22.
28. Beinart NA, Goodchild CE, Weinman JA, Ayis S, Godfrey EL. Individual and intervention-related factors associated with adherence to home exercise in chronic low back pain: A systematic review. *Spine J*. 2013;13(12):1940-1950.
29. Bassett SF. The assessment of patient adherence to physiotherapy rehabilitation. *New Zeal J Physiother*. 2003;31(2):60-66.
30. Liu F, Wanigatunga AA, Schrack JA. Assessment of Physical Activity in Adults Using Wrist Accelerometers. *Epidemiol Rev*. 2021;43(1):65-93.
31. Nicolson PJA, Hinman RS, Hons B, et al. Effects of Covertly Measured Home Exercise Adherence on Patient Outcomes Among Older Adults with Chronic Knee Pain. 2019;49(1058440).
32. Bijlsma JWJ, Berenbaum F, Lafeber FPJG. Osteoarthritis: An update with relevance for clinical practice. *Lancet*. 2011;377(9783):2115-2126.
33. Culvenor AG, Øiestad BE, Hart HF, Stefanik JJ, Guermazi A, Crossley KM. Prevalence of knee osteoarthritis features on magnetic resonance imaging in asymptomatic uninjured adults: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2019;53(20):1268-1278.
34. Crossley KM, Kim LB, Cowan SM, Green S. Analysis of outcome measures for persons with patellofemoral pain: Which are reliable and valid? *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(5):815-822.
35. Crossley KM, Macri EM, Cowan SM, Collins NJ, Roos EM. The patellofemoral pain and osteoarthritis subscale of the KOOS (KOOS-PF): Development and validation using the COSMIN checklist. *Br J Sports Med*. 2018;52(17):1130-1136.
36. Matsudo S, Araujo T, Matsudo V, et al. *Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ)*; 2012
37. CRAIG CL, MARSHALL AL, SJ??STR??M M, et al. International Physical Activity Questionnaire: 12-Country Reliability and Validity. *Med Sci Sport Exerc*. 2003;35(8):1381-1395.
38. Markland D, Tobin V. A modification to the behavioural regulation in exercise questionnaire to include an assessment of amotivation. *J Sport Exerc Psychol*. 2004;26(2):191-196.

39. Wilson PM, Rodgers WM, Loitz CC, Scime G. "It's Who I Am ... Really!' The Importance of Integrated Regulation in Exercise Contexts1. *J Appl Biobehav Res.* 2007;11(2):79-104.
40. Mullan E, Markland D, Ingledew DK. A graded conceptualisation of self-determination in the regulation of exercise behaviour: Development of a measure using confirmatory factor analytic procedures. *Pers Individ Dif.* 1997;23(5):745-752.
41. French DJ, France CR, French JA, Evans RT. Fear of movement /(re) injury in chronic pain: A psychometric assessment of the original English version of the Tampa scale for kinesiophobia (TSK). 2007; 127:42-51.
42. Pais-Ribeiro J, Silva I, Ferreira T, Martins A, Meneses R, Baltar M. Validation study of a Portuguese version of the Hospital Anxiety and Depression Scale. *Psychol HealthMed.*2007Mar;12(2):225–7
43. González-Rosalén J, Benítez-Martínez JC, Medina-Mirapeix F, Pino AC Del, Cervelló A, Agustín RMS. Intra- and inter-rater reliability of strength measurements using a pull hand-held dynamometer fixed to the examiner's body and comparison with push dynamometry. *Diagnostics.* 2021;11(7).
44. Whiteley R, Jacobsen P, Prior S, Skazalski C, Otten R, Johnson A. Correlation of isokinetic and novel hand-held dynamometry measures of knee flexion and extension strength testing. *J Sci Med Sport.* 2012;15(5):444-450.
45. Stuberg WA, Metcalf WK. Reliability of quantitative muscle testing in healthy children and in children with Duchenne muscular dystrophy using a hand-held dynamometer. *Phys Ther.* 1988;68(6):977-982.
46. Ducatti MHM, Waiteman MC, Botta AFB, et al. Knee flexor strength, rate of torque development and flexibility in women and men with patellofemoral pain: Relationship with pain and the performance in the single leg bridge test. *Phys Ther Sport.* 2021; 50:166-172.
47. Kollock RO, Onate JA, Van Lunen B. The Reliability of Portable Fixed Dynamometry During Hip and Knee Strength Assessments. *J Athl Train.* 2010;45(4):349-356.
48. Briani R, de Oliveira Silva D, Ducatti MHM, et al. Knee flexor strength and rate of torque development deficits in women with patellofemoral pain are related to poor objective function. *Gait Posture.* 2021; 83:100-106.
49. Fisher C. Using an accelerometer for inclination sensing. AN-1057, Appl note, Analog Devices. Published online 2010:1-8.
50. De Lira MR, De Oliveira AS, Franca RA, Pereira AC, Godfrey EL, Chaves TC. The Brazilian Portuguese version of the Exercise Adherence Rating Scale (EARS-Br) showed acceptable reliability, validity and responsiveness in chronic low back pain. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020;21(1):1-13.
51. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14(5):377-381.
52. Nunes GS, de Oliveira Silva D, Pizzari T, Serrão FV, Crossley KM, Barton CJ. Clinically measured hip muscle capacity deficits in people with patellofemoral pain. *Phys Ther Sport.* 2019; 35:69-74.

53. Colley R, Gorber SC, Tremblay MS. Quality control and data reduction procedures for accelerometry-derived measures of physical activity. *Heal Rep*. 2010;(82):63-69.
54. Migueles JH, Ulf CC sanchez, Nystro CD. Accelerometer Data Collection and Processing Criteria to Assess Physical Activity and Other Outcomes: A Systematic Review and Practical Considerations. Published online 2017:1821-1845.
55. Freedson P. S, Melanson E, Sirard J. Calibration of the Computer science and applications, inc. accelerometer. *Med Sci Sport Exerc*. Published online 1998:777-781.
56. Trost SG, Mciver KL, Pate RR. Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Med Sci Sports Exerc*. 2005;37(11 SUPPL.):531-543.
57. Ward DS, Evenson KR, Vaughn A, Rodgers AB, Troiano RP. Accelerometer use in physical activity: Best practices and research recommendations. *Med Sci Sports Exerc*. 2005;37(11 SUPPL.).
58. Braun V, Clarke V. Using thematic analysis in psychology. *Qual Res Psychol*. 2006;3(2):77-101.
59. Gale NK, Heath G, Cameron E, Rashid S, Redwood S. Using the framework method for the analysis of qualitative data in multi-disciplinary health research. *BMC Med Res Methodol*. Published online 2021.
60. Charmaz K. *Constructing Grounded Theory*. 1st ed. SAGE Publications, Ltd. (UK); 2006.
61. Markland D, Tobin V. A modification to the behavioural regulation in exercise questionnaire to include an assessment of amotivation. *J Sport Exerc Psychol*. 2004;26(2):191-196.

Data de entrega: __/__/____

DIÁRIO DE EXERCÍCIOS DOMICILIARES

CÓDIGO DO PARTICIPANTE

--	--	--	--	--

INSTRUÇÕES PARA O SEU DIÁRIO DE EXERCÍCIOS

Seu programa de exercícios domiciliares não-supervisionado deverá ser executado 3 vezes por semana ao longo de duas semanas.

Nesse diário, você deverá reportar a sua aderência aos exercícios propostos nesse estudo. Foram definidos 4 exercícios, que deverão ser realizados ao longo de 3 dias escolhidos por você. Para cada exercício, deverão ser realizadas 3 séries de 12 repetições diárias.

POR EXEMPLO: Caso você tenha realizado, como proposto, 3 séries de 12 repetições, você deverá reportar “3 séries de 12” no espaço fornecido no diário como: “__ séries de __”.

POR FAVOR, NÃO ESQUEÇA DE TRAZER CONSIGO ESSE DIÁRIO DE ANOTAÇÕES PARA A FACULDADE (FCT-UNESP) PARA QUE O PESQUISADOR RESPONSÁVEL POSSA RECOLHER!!!

AO FINAL DE DUAS SEMANAS, RETORNE AO LABORATÓRIO DE PESQUISA

Data de devolução: __/__/____

MARCAÇÕES PARA A SEMANA

Você completou algum exercício em sua casa essa semana?

Sim ☐ Não ☐

Caso sim, por favor, complete a tabela a baixo.

EXERCÍCIOS	1º DIA	2º DIA	3º DIA
1. Sentar e levantar.	D: __ séries de __ E: __ séries de __	D: __ séries de __ E: __ séries de __	D: __ séries de __ E: __ séries de __
2. Afundo anterior.	D: __ séries de __ E: __ séries de __	D: __ séries de __ E: __ séries de __	D: __ séries de __ E: __ séries de __
3. Deslizamento lateral.	D: __ séries de __ E: __ séries de __	D: __ séries de __ E: __ séries de __	D: __ séries de __ E: __ séries de __
4. Agachamento lateral com ambos os membros.	D: __ séries de __ E: __ séries de __	D: __ séries de __ E: __ séries de __	D: __ séries de __ E: __ séries de __

Considerando a Escala Visual Analógica fornecida (0-100mm), reporte na tabela abaixo qual o seu nível de dor antes de realizar o protocolo de exercício, o pior nível de dor sentido durante a realização do protocolo, e o nível de dor após a realização do protocolo em seus respectivos dias:

NÍVEL DE DOR	1º DIA	2º DIA	3º DIA
Antes de realizar os exercícios			
Durante a realização dos exercícios			
Após realizar os exercícios			

Ao longo dessa semana, algum problema, que tenha perdurado por mais do que dois dias ou ocasionado a necessidade de atendimento médico, o impossibilitou de realizar os exercícios propostos?

Sim ☐ Não ☐

Qual foi o problema?	Qual a duração do problema?	Houve tratamento? Qual?

Se a sua resposta for sim, por favor responda as questões a seguir (uma linha por problema)

Observações: _____

MARCAÇÕES PARA A SEMANA

Você completou algum exercício em sua casa essa semana?

Sim ☐ Não ☐

Caso sim, por favor, complete a tabela a baixo.

EXERCÍCIOS	1º DIA	2º DIA	3º DIA
1. Afundo com elevação da perna.	D: __ séries de __ E: __ séries de __	D: __ séries de __ E: __ séries de __	D: __ séries de __ E: __ séries de __
2. Afundo lateral.	D: __ séries de __ E: __ séries de __	D: __ séries de __ E: __ séries de __	D: __ séries de __ E: __ séries de __
3. Deslizamento com isometria.	D: __ séries de __ E: __ séries de __	D: __ séries de __ E: __ séries de __	D: __ séries de __ E: __ séries de __
4. Agachamento com isometria	D: __ séries de __ E: __ séries de __	D: __ séries de __ E: __ séries de __	D: __ séries de __ E: __ séries de __

Considerando a Escala Visual Analógica fornecida (0-100mm), reporte na tabela abaixo qual o seu nível de dor antes de realizar o protocolo de exercício, o pior nível de dor sentido durante a realização do protocolo, e o nível de dor após a realização do protocolo em seus respectivos dias:

NÍVEL DE DOR	1º DIA	2º DIA	3º DIA
Antes de realizar os exercícios			
Durante a realização dos exercícios			
Após realizar os exercícios			

Ao longo dessa semana, algum problema, que tenha perdurado por mais do que dois dias ou ocasionado a necessidade de atendimento médico, o impossibilitou de realizar os exercícios propostos?

Sim ☐ Não ☐

Qual foi o problema?	Qual a duração do problema?	Houve tratamento? Qual?

Se a sua resposta for sim, por favor responda as questões a seguir (uma linha por problema)

Observações: _____

ANEXO 02. Protocolo de exercícios para as seis semanas iniciais.

Exercício 01: Sentar e levantar.



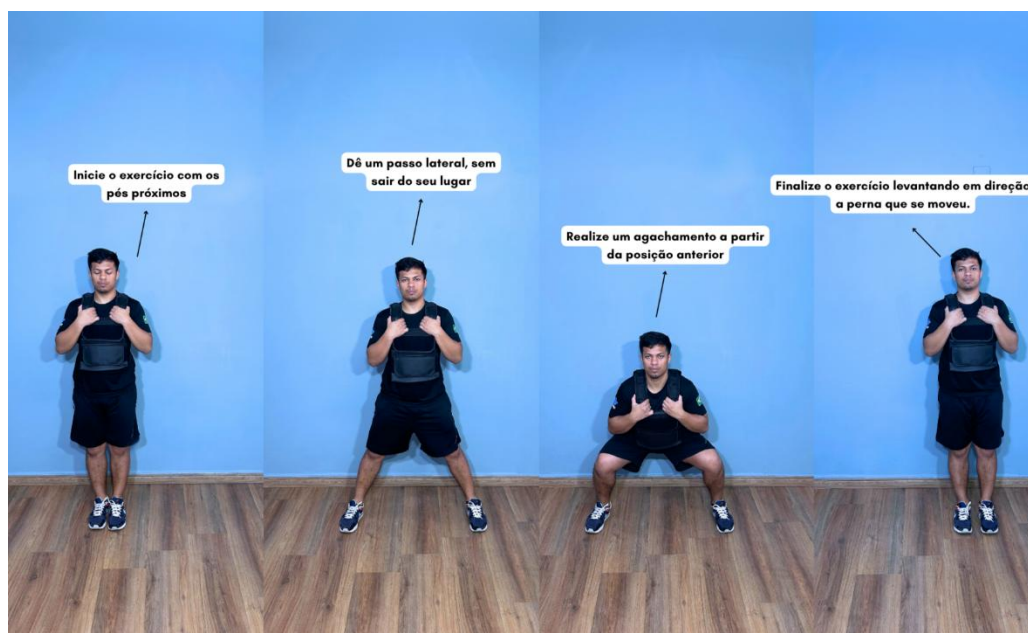
Exercício 02: Avanço anterior.



Exercício 03: Deslizamento lateral.

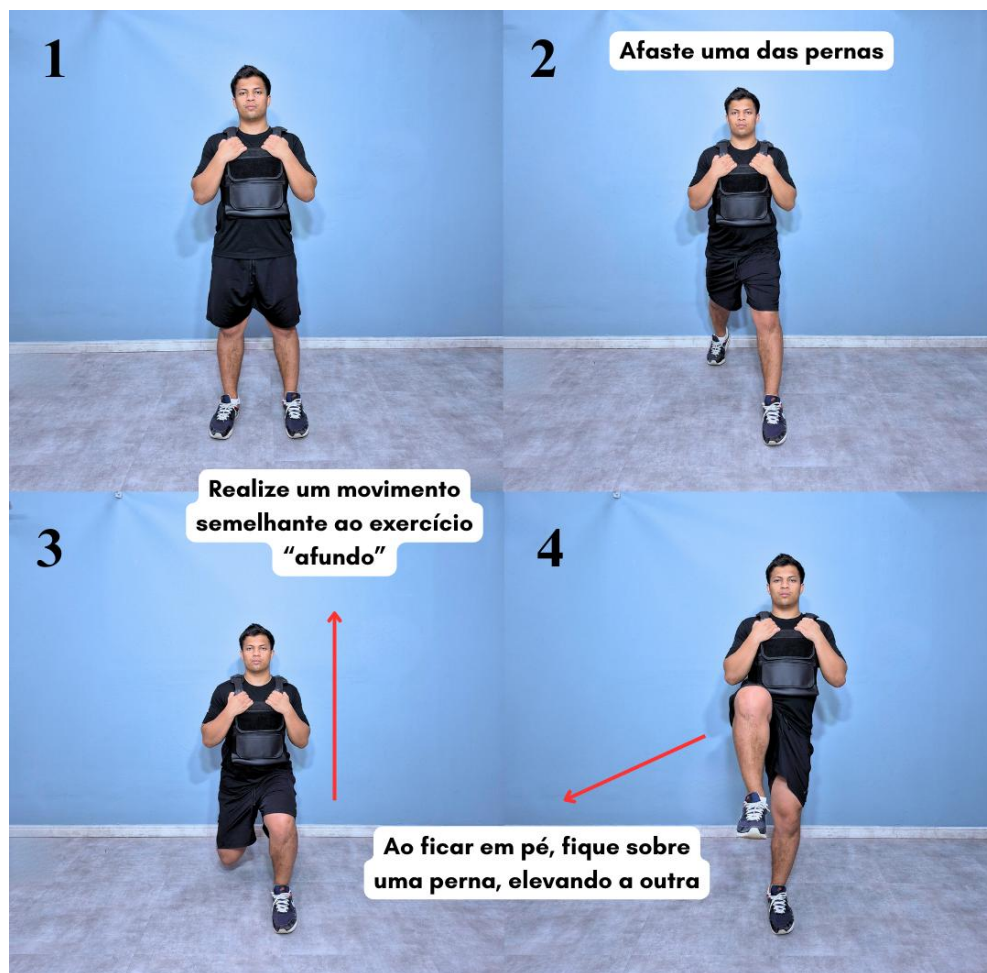


Exercício 04: Agachamento lateral.



ANEXO 03. Protocolo de exercício para as seis semanas finais.

Exercício 01: Avanço anterior com elevação de joelho.



Exercício 02: Avanço lateral



Exercício 03: Deslizamento lateral com isometria



Exercício 04: Agachamento sumô com isometria

