



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO HUMANO E
TECNOLOGIAS**

**EFEITOS DO CONCEITO PNF POR MEIO DA ABORDAGEM INDIRETA NA
DESCARGA DE PESO NO PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO DE
ARTROPLASTIA TOTAL DE JOELHO: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

JOSÉ MIGUEL ANDRADE FERRAZ MORAES

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO HUMANO E
TECNOLOGIAS**

**EFEITOS DO CONCEITO PNF POR MEIO DA ABORDAGEM INDIRETA NA
DESCARGA DE PESO NO PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO DE
ARTROPLASTIA TOTAL DE JOELHO: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

JOSÉ MIGUEL ANDRADE FERRAZ MORAES

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biotecnologia do Câmpus de Rio Claro,
Universidade Estadual Paulista, como
parte dos requisitos para obtenção do
título de Mestre em Desenvolvimento
Humano e Tecnologias.

Orientador: Dr. Marcelo Tavella Navega

M827e

Moraes, José Miguel Andrade Ferraz

Efeitos do Conceito PNF por meio da abordagem indireta na descarga de peso no pós-operatório imediato de artroplastia total de joelho: um ensaio clínico randomizado / José Miguel Andrade Ferraz Moraes. -- Rio Claro, 2026

51 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, Rio Claro

Orientador: Marcelo Tavella Navega

1. Fisioterapia. 2. Ortopedia. 3. Cinesioterapia. I. Título.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: EFEITOS DO CONCEITO PNF POR MEIO DA ABORDAGEM INDIRETA NA DESCARGA DE PESO NO PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO DE ARTROPLASTIA TOTAL DE JOELHO: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

AUTOR: JOSÉ MIGUEL ANDRADE FERRAZ MORAES

ORIENTADOR: MARCELO TAVELLA NAVEGA

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Desenvolvimento Humano e Tecnologias, área: Tecnologias nas Dinâmicas Corporais pela Comissão Examinadora:

 **MARCELO TAVELLA NAVEGA**
Data: 25/05/2026 08:42:14-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. MARCELO TAVELLA NAVEGA (Participação Presencial)
Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional / UNESP / Câmpus de Marília - FFC

Prof. Dr. LEANDRO GIACOMETTI DA SILVA (Participação Virtual)

Profa. Dra. PATRÍCIA DE AGUIAR YAMADA (Participação Presencial)
FAMEMA / Faculdade de Medicina de Marília

Rio Claro, 20 de maio de 2026.

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho a Deus, presença fundamental para realização de todos os projetos em minha vida, e a todos aqueles que, de alguma forma, iluminaram minha trajetória acadêmica e pessoal, oferecendo apoio, incentivo e inspiração ao longo desta caminhada. Em especial, à minha mãe, Valéria, pelo amor e cuidado dedicados a mim desde sempre e mesmo apesar da distância, e pelo estímulo que sempre me foi dado a buscar o aprendizado e excelência, aos meus pais, José Ilsom, minha grande inspiração no prazer pela docência, e Geldeli, por acreditar e incentivar a busca pelos meus sonhos, ao meu irmão, Raphael, por ser companheiro e trazer alegria aos momentos de sobrecarga física e emocional, à minha noiva, Maria Eduarda, por ser companhia nos altos e baixos desta jornada, estar sempre perto para aplaudir ou consolar e pela compreensão nos momentos de ausência, e não menos importante a toda minha família e meus amigos, pelo incentivo e por acreditarem junto comigo nos meus sonhos.

Agradeço aos meus mestres, que compartilharam conhecimentos e despertaram em mim o desejo permanente de aprender e contribuir para o desenvolvimento acadêmico de outros alunos, e da ciência, em especial ao Prof. Marcelo, que acreditou em mim, neste projeto, e ao longo desta jornada se dedicou a me aprestar o caminho para, um dia, me tornar um bom pesquisador e docente. Meus agradecimentos àqueles que contribuíram com o planejamento e execução deste projeto, Dra Maria Eduarda Gerolim, Dr. Lucas Ferreira, Dra. Aline Miranda, Dr. Fabricio Fogagnolo, BaroScan. Àqueles que contribuíram com a redação e correção desta dissertação, Profa. Aline Duarte, Profa Anamaria Siriani, Profa. Patricia Yamada, Prof. Leandro Giacometti. Agradeço ao Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto – HCFMRP pela cessão do ambiente para a pesquisa.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

RESUMO

Introdução: A osteoartrite (OA) de joelho é uma doença crônica progressiva com alta prevalência e crescente incidência, sendo uma das principais causas de incapacidade na população mundial. O quadro clínico é caracterizado por dor, rigidez e perda de funcionalidade. Uma parte dos pacientes acometidos evolui para o tratamento cirúrgico, sendo submetidos a artroplastia total de joelho (ATJ). Consequências intrínsecas ao pós-operatório são dor, inchaço e inibição muscular artrogênica, que resultam em dificuldade para descarregar peso sobre o membro operado. A capacidade de descarregar peso é essencial para atividades funcionais básicas, como levantar, sentar e andar. Portanto, é imprescindível restaurar esta capacidade tão logo seja possível. A abordagem fisioterapêutica baseada no Conceito PNF é uma opção de tratamento para melhora da descarga de peso que pode ser mais efetiva que a abordagem fisioterapêutica tradicional por causa de sua filosofia, princípios, procedimentos e técnicas. **Objetivos:** Analisar de forma quantitativa se há vantagem em utilizar o Conceito PNF para melhora da descarga de peso em pacientes submetidos à ATJ no pós-operatório imediato (2 e 10 dias após a cirurgia). **Métodos:** foram recrutados indivíduos entre 55 e 85 anos, que estavam prestes a ser submetidos à ATJ. Os voluntários foram avaliados em 4 momentos (antes da cirurgia, no primeiro dia de pós-operatório, no segundo dia de pós-operatório, e 7 a 10 dias após a cirurgia, e receberam duas sessões de fisioterapia baseadas em exercícios tradicionais ou exercícios baseados no conceito PNF no 1º e 2º dia de pós-cirúrgico. **Resultados:** Participaram do estudo 23 pacientes que preenchiam os critérios de inclusão, e apenas 3 perderam segmento ao longo do estudo. Os resultados indicam que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos para a variável tempo no *Timed Up and Go Test* (TUG) ($p = 0,006$), mas não para a variável descarga de peso na baropodometria ($p = 0.958$). Além disso, ambos os grupos melhoraram ao longo do tempo para ambas variáveis ($p < 0,001$). **Conclusão:** Ambos os grupos apresentaram melhora ao longo do tempo, sem diferenças estatisticamente significativas entre eles para a descarga de peso, porém com diferença estatisticamente significativa para o TUG test, favorecendo o grupo experimental.

Palavras chave: Fisioterapia. Artroplastia total de joelho. Descarga de peso. Conceito PNF

ABSTRACT

Introduction: Knee osteoarthritis (OA) is a progressive chronic disease with high prevalence and increasing incidence, representing one of the leading causes of disability worldwide. Its clinical presentation is characterized by pain, stiffness, and functional impairment. A proportion of affected patients eventually require surgical treatment and undergo total knee arthroplasty (TKA). Common postoperative consequences include pain, swelling, and arthrogenic muscle inhibition, which result in difficulties with weight-bearing on the operated limb. Weight-bearing ability is essential for basic functional activities such as standing up, sitting down, and walking. Therefore, restoring this ability as early as possible is crucial. Physical therapy based on the Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) Concept may be a more effective approach for improving weight-bearing capacity than traditional physiotherapy due to its philosophy, principles, procedures, and techniques. **Objectives:** To quantitatively analyze whether the use of the PNF Concept provides advantages in improving weight-bearing capacity in patients undergoing TKA during the immediate postoperative period (2 and 10 days after surgery). **Methods:** Individuals aged between 55 and 85 years who were scheduled to undergo TKA were recruited. Participants were assessed at four time points: preoperatively, on the first postoperative day, on the second postoperative day, and between 7 and 10 days after surgery. They received two physiotherapy sessions based either on traditional exercises or on exercises derived from the PNF Concept on the first and second postoperative days. **Results:** Twenty-three patients who met the inclusion criteria participated in the study, and only three were lost to follow-up. The results demonstrated a statistically significant difference between groups for the Timed Up and Go (TUG) test completion time ($p = 0.006$), but not for weight-bearing distribution measured by baropodometry ($p = 0.958$). Furthermore, both groups showed significant improvements over time for both variables ($p < 0.001$). **Conclusion:** Both groups improved over time, with no statistically significant differences between them regarding weight-bearing distribution. However, a statistically significant difference was observed in the TUG test, favoring the experimental group.

Keywords: Physiotherapy. Total knee arthroplasty. Weight-bearing. PNF Concept

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVOS GERAIS	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3. MÉTODOS	13
3.1 DESENHO EXPERIMENTAL	13
3.2 AMOSTRA E CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	13
3.3 ASPECTOS ÉTICOS	13
3.4 PROCEDIMENTOS	13
3.4.1 ANTROPOMETRIA	15
3.4.2 BAROPODOMETRIA	15
3.4.3 <i>TIMED UP AND GO TEST</i>	15
3.4.4 ESCALA TAMPA	16
3.4.5 <i>WESTERN ONTARIO MCMASTER OSTEOARTHRITIS INDEX</i> (WOMAC)	16
3.5 RANDOMIZAÇÃO, ALOCAÇÃO E CEGAMENTO	17
3.6 EQUIPE DE PESQUISA	17
3.7 MEDIDA DE DESFECHO	17
3.8 INTERVENÇÕES	17
3.8.1 AMBIENTE	20
3.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA	20
4. RESULTADOS	21
4.1 ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA	21
4.1.1 ANÁLISE DESCRITIVA	21
4.2 ANÁLISE DOS DESFECHOS PRINCIPAIS	24
4.2.1 ANÁLISE DA DESCARGA DE PESO NA BAROPODOMETRIA	24
4.2.2 DESEMPENHO NO <i>TIMED UP AND GO (TUG)</i>	26
4.3 DANOS OU EFEITOS ADICIONAIS	28
5. DISCUSSÃO	29
6. FINANCIAMENTO E CONFLITOS DE INTERESSE	34
7. CONCLUSÃO	35

1. INTRODUÇÃO

A osteoartrite de joelho (OAJ) é uma doença crônica progressiva com prevalência de 3,8% e crescente incidência na população mundial (Jette *et al.*, 2020), sendo uma das principais causas de incapacidade na população dos EUA e do mundo (Chu *et al.*, 2014). Estes dados se tornam ainda mais preocupantes em razão da grande probabilidade de aumento do número de pessoas com OAJ sintomática, dado o envelhecimento e os altos índices de obesidade da população mundial (Heidari, 2011). Em comparação com outras osteoartroses, o acometimento do joelho é o mais prevalente na população (Bliddal *et al.*, 2009), e tem mais importância por se apresentar não somente na população mais velha, mas também em faixas etárias mais precoces, especialmente em mulheres adultas com obesidade (Heidari, 2011).

A OAJ consiste do desgaste, primeiramente, da cartilagem articular, que é sucedida por alterações no osso subcondral e de estruturas sinoviais adjacentes. O quadro clínico é caracterizado por dor e rigidez - com diminuição da amplitude de movimento - que conseqüentemente provocam perda de funcionalidade - sendo a 11ª maior contribuinte para incapacidade no ranking das quase 300 condições de saúde (Giorgino *et al.*, 2023). A etiologia ainda é pouco compreendida, mas acredita-se que seja de origem multifatorial, envolvendo processos inflamatórios, fatores biomecânicos, doenças sistêmicas, história familiar, idade, obesidade, entre outros (Lespasio *et al.*, 2017).

Esta condição de saúde gera impactos não somente na vida do indivíduo acometido, mas também na sociedade, visto os custos elevados relacionados ao tratamento e adaptações da vida e do ambiente, tanto do acometido, quanto da família. Isso porque, além do aumento nos gastos com a saúde, há também uma perda da produtividade como agravante (Heidari, 2011).

Por suas características progressiva e incapacitante, uma parte dos pacientes evolui para o tratamento cirúrgico. A cirurgia é indicada quando o paciente não responde positivamente ao tratamento conservador, quando modalidades não cirúrgicas foram tentadas por pelo menos 3 meses e não houve sucesso, e o paciente possui comprometimento notável da qualidade de vida. Entre as possibilidades de cirurgia, se destaca a artroplastia total de joelho (ATJ), visto que é um procedimento econômico, seguro e eficiente, por proporcionar alívio da dor em mais de 90% dos operados e ter taxas de complicação entre 1 e 2% (Lespasio *et al.*, 2017).

A ATJ é a cirurgia ortopédica mais comumente realizada em membros

inferiores (Jette *et al.*, 2020) e pode ser a única opção para resolver a dor e melhorar a função em pacientes com OAJ grave e acentuada. Um estudo americano aponta que até 2030 haverá aumento de 673% na demanda por ATJ primária, e a demanda por revisões será 601% maior que em 2005 (Patel *et al.*, 2015; Kurtz *et al.*, 2007).

A descarga de peso é uma capacidade essencial para algumas atividades funcionais básicas, como levantar, sentar e andar. Devido à dor, edema e fraqueza do quadríceps - que tem sua força reduzida em 30,7% imediatamente após a ATJ (Gstoettner *et al.*, 2011) - a capacidade de descarga de peso fica comprometida nos pacientes submetidos ao procedimento cirúrgico, afetando, conseqüentemente, as atividades funcionais citadas anteriormente. A recuperação da capacidade de executar estas atividades é crucial para o ganho de autonomia nos cuidados básicos do paciente no pós-operatório.

Em 2001 a Organização Mundial da Saúde (OMS) aprovou e recomendou, através da resolução OMS 54.21 o uso da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), que organiza a visão de uma condição de saúde e intervenções cabíveis em níveis de: Estrutura/Função, Atividade e Participação. Dentro deste raciocínio, descarregar peso se caracteriza como uma atividade, e por isso deve ser tratada no âmbito do tratamento fisioterapêutico como tal. (Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em Português, 2008)

O Conceito PNF é uma abordagem cinesioterapêutica que tem como filosofia a abordagem funcional, abordagem positiva, visão global, mobilização de reservas, princípios de controle motor e prática baseada em evidência. Este conceito se relaciona estreitamente com a CIF pelo fato de visar a todo momento o ganho de funcionalidade, estabelecendo condutas para os três níveis (estrutura/função corporal, atividade e participação) e recomendando a realização dos exercícios em posições que se aproximem da postura que o indivíduo assume durante a tarefa funcional. Uma interessante ferramenta do PNF são os padrões, que - quando associados a técnicas que recrutam ativamente os grupos musculares por meio da aplicação de resistência - permitem irradiações de força (também conhecido como treinamento cruzado) de estruturas não comprometidas para estruturas comprometidas (Adler *et al.*, 2007), o que dentro do conceito PNF é chamado de abordagem indireta. O potencial do uso da abordagem indireta está no fato de que é possível gerar descarga de peso em um membro e realizar ativação muscular em um músculo a partir da ativação dos membros colaterais, superiores ou inferiores aplicando exercícios isotônicos e

isométricos resistidos, o que pode ser comprovado por exame de eletromiografia (Moore, 1975; Devine *et al.*, 1981; Pink, 1981, Marchese *et al.*, 2021; Oliveira *et al.*, 2025). Além disso, o uso da abordagem indireta com irradiação possibilita a realização de condutas direcionadas ao membro operado sem a necessidade de que o foco atencional do paciente esteja nesta região, o que minimiza o medo e evitação do movimento, que são duas razões para diminuição da descarga de peso, e permite que o peso seja descarregado na perna operada em posições mais confortáveis e seguras para o paciente, como em decúbito dorsal, lateral e sentado. Este desvio do foco atencional do paciente da região dolorosa é um dos tópicos apontados pelas diretrizes de tratamento da dor (Lam *et al.*, 2023; Amaro-Díaz *et al.*, 2022) e pode impactar positivamente o paciente que, por manter o foco de atenção ao segmento comprometido, evita a descarga de peso no membro.

Atualmente, já se sabe a importância da fisioterapia no pós-operatório de artroplastia de joelho. Estudos indicam que a reabilitação deve ter início, idealmente, dentro de 24 horas após a cirurgia, e incluir técnicas para analgesia, melhora da força, melhora da amplitude de movimento e treino de função motora (Jette *et al.*, 2020). Os exercícios após ATJ mais comumente utilizados na prática clínica e nas pesquisas são extensão de joelho sentado, flexão de joelho sentado, em decúbito dorsal ou em pé, abdução de quadril em decúbito lateral ou em pé, extensão de quadril em decúbito ventral ou em pé, leg press, agachamento, avanço, bicicleta ergométrica e alongamentos (Molla *et al.*, 2017; Liu *et al.*, 2021; Valtonen *et al.*, 2010; Jakobsen *et al.*, 2014; Skoffler *et al.*, 2015; Bade *et al.*, 2017; Jørgensen *et al.*, 2017; Husby *et al.*, 2017; Hsu *et al.*, 2019; Alrawashdeh *et al.*, 2021; Bruun-Olsen *et al.*, 2009; Demircioglu *et al.*, 2015; Denis *et al.*, 2006; Labraca *et al.*, 2011; Piva *et al.*, 2017; Schache *et al.*, 2019; Stevens-Lapsley *et al.*, 2012). Estes se restringem a abordar o nível de estrutura/função do paciente sem considerar a atividade e participação desejada, ou seja, em desacordo com o que recomenda a OMS.

Existe, portanto, uma lacuna na literatura científica a ser preenchida, visto que até o momento nenhum estudo focou especificamente na capacidade de descarregar peso, tampouco comparou a intervenção baseada no conceito PNF com a intervenção tradicional para este desfecho, e menos ainda que tenha analisado especificamente os efeitos da abordagem indireta que faz parte deste Conceito. Além disso são escassos os estudos que investigaram o efeito de intervenções terapêuticas no pós-operatório imediato intra-hospitalar.

Por todos esses fatos, é importante entender se há alguma diferença na

descarga de peso após ATJ entre pacientes que recebem fisioterapia baseada na abordagem tradicional e baseada na abordagem indireta com PNF no pós-operatório imediato para que tais achados possam nortear a decisão dos fisioterapeutas a respeito de incluir ou não a ferramenta em sua rotina clínica.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar de forma quantitativa se há vantagem ou não em utilizar o Conceito PNF no pós-operatório imediato para melhorar a capacidade de descarregar peso no membro operado em pacientes submetidos à artroplastia total de joelho.

A Hipótese do presente estudo é que a abordagem baseada no Conceito PNF possa potencializar a descarga no pós-operatório imediato de artroplastia total de joelho.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analisar o efeito agudo e no follow up de 7 a 10 dias, após 2 sessões do protocolo de exercícios baseado no Conceito PNF sobre a simetria na descarga de peso, utilizando um baropodômetro.

Analisar o impacto funcional do protocolo de exercícios baseado no Conceito PNF utilizando o *Timed Up and Go Test (TUG)*.

Espera-se encontrar uma maior simetria na descarga de peso e menor tempo no *TUG Test* no grupo experimental (exercícios baseados no Conceito PNF) em comparação com o grupo controle (exercícios tradicionais).

3. MÉTODOS

3.1 *Desenho experimental*

O presente estudo trata-se de um ensaio clínico randomizado cego no qual foi analisada a capacidade de descarga de peso no membro operado após artroplastia total de joelho

3.2 *Amostra e critérios de elegibilidade*

Os participantes foram elegíveis para o estudo se tivessem entre 55 e 85 anos, e estivessem prestes a serem submetidos a cirurgia de artroplastia total de joelho em uma das pernas.

Os participantes foram considerados inelegíveis se: tivessem passado por outra cirurgia de joelho, quadril, tornozelo ou pé há menos de 12 meses; possuísssem alguma condição prévia nestas articulações, tanto do lado que será operado quanto no contralateral, que limite a descarga de peso; possuísssem lesão ou condição de saúde nos membros superiores ou membro inferior contralateral que impeça a realização das técnicas; apresentassem disfunções cognitivas que impedissem o entendimento e resposta aos comandos.

3.3 *Aspectos éticos*

Os voluntários que aceitaram participar do estudo foram previamente informados sobre os objetivos do estudo (geral e específicos), os procedimentos metodológicos, riscos e benefícios, confidencialidade e voluntariedade, da participação do estudo.

Todos os voluntários aptos a participarem do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. (TCLE; APÊNDICE I; PARECER: 6.860.363;).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética, parecer 6.860.363 , CAAE: 79928724.4.0000.5406 (ANEXO I).

3.4 *Procedimentos*

O estudo foi realizado entre dezembro de 2024 e março de 2026 no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – HCFMRP, no estado de São Paulo, no Brasil.

Os voluntários compareceram para avaliação da linha de base, com prazo máximo de 15 dias antes da cirurgia, para coleta de dados pessoais e triagem. Os elegíveis, neste mesmo dia foram submetidos a avaliação antropométrica (massa

corporal, estatura, IMC e relação cintura/quadril), mensuração da descarga de peso em ambas as pernas por meio do exame de baropodometria de modo estático (em apoio bipodal), avaliação da atividade de marcha com o teste *Timed Up and Go* (TUG), e aplicação do questionário WOMAC e da escala de Tampa.

Os voluntários foram avaliados antes da cirurgia (T0), imediatamente antes da primeira intervenção que ocorreu no primeiro dia de pós-operatório (T1), imediatamente após a segunda intervenção que ocorreu no segundo dia de pós-operatório (T2) e no dia do retorno para curativo que ocorreu entre 7 e 10 dias após a cirurgia (T3), conforme o fluxograma e linha do tempo apresentados nas figuras 1 e 2.

Figura 1 – Fluxograma com o Desenho Experimental do Estudo

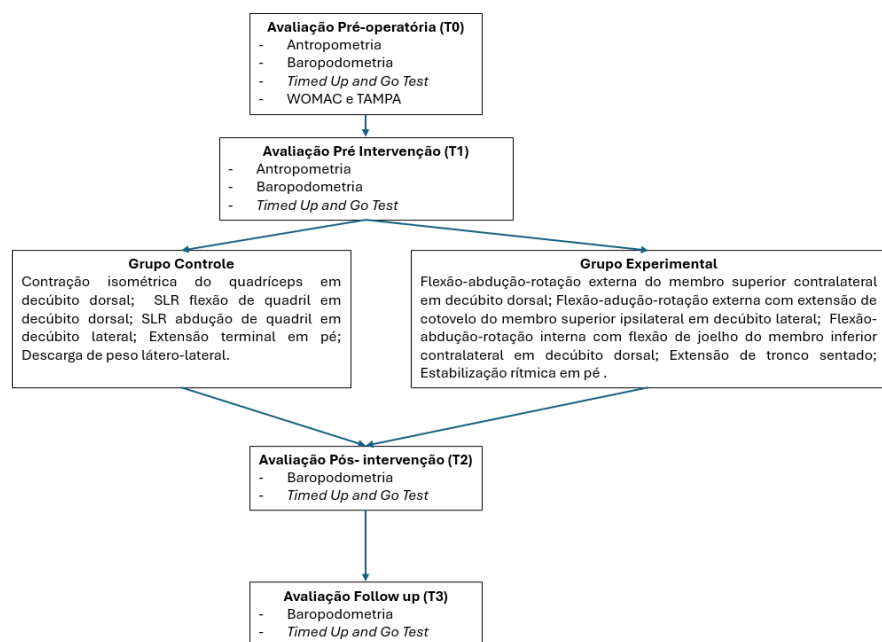
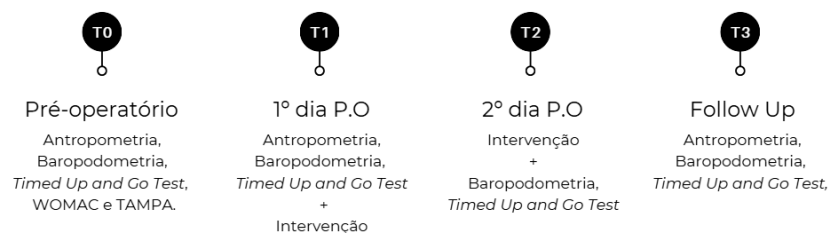


Figura 2 – Linha do tempo do desenho experimental do estudo



3.4.1 - Antropometria

Foram avaliadas a massa corporal, estatura e circunferências abdominal e do quadril do voluntário para cálculo do IMC e caracterização da amostra.

A massa corporal foi obtida utilizando uma balança digital devidamente calibrada, sobre a qual os voluntários permaneceram por 5 segundos em ortostatismo bipodal. A estatura foi medida utilizando um estadiômetro. Para relação cintura/quadril, foi mensurada a circunferência da cintura na altura da cicatriz onfálica e do quadril no ponto médio do quadril, local de maior circunferência.

3.4.2 - Baropodometria

Para a avaliação da descarga de peso com baropodometria, os voluntários permaneceram em ortostase bípede sem apoio, sobre a plataforma, descalços, mantendo o corpo estático, com os braços pendentes ao lado do corpo e os olhos abertos mirando em um ponto fixo na parede da sala de exame. O tempo de permanência na plataforma foi de 30 segundos.

As medições foram realizadas utilizando uma plataforma de baropodometria BaroScan®, desenvolvida pela empresa HS Technology®. O equipamento consiste de uma plataforma de 50x50 cm com 4096 sensores capacitivos de 5mm com frequência de aquisição de 200 Hz e tecnologia resistiva com conversão analógica de 12 bits, capaz de capturar pressões de 0,05 (mínimo) a 10 kgf/ cm² (máximo). Os dados foram coletados utilizando o software Podotech® desenvolvido também pela empresa HS Technology®.

Antes do início da medição, os voluntários foram informados sobre o procedimento e solicitados a manter-se em postura bípede relaxada na plataforma, com braços ao lado do corpo, e com peso distribuído igualmente entre as duas pernas.

3.4.3 Timed Up and Go (TUG)

O *Timed Up and Go Test* é uma ferramenta de avaliação funcional para a capacidade de mobilidade do indivíduo, abrangendo equilíbrio e marcha. A execução do teste consiste em solicitar ao paciente que levante-se de uma cadeira, caminhe por 3 metros, retorne ao atingir uma marca determinada no chão e sente-se novamente. O tempo do teste é cronometrado.

Para este estudo, os voluntários estavam sentados com as costas apoiadas em uma cadeira de altura padronizada e com apoio de braços. Foram então instruídos

que ao ouvir o sinal deveriam levantar-se e caminhar em velocidade habitual, confortável e segura até a marca definida no chão, e então fazer o retorno e para voltar caminhando e sentar-se novamente na cadeira, utilizando durante todo o teste o dispositivo auxiliar habitual (nenhum, bengala ou andador). Os voluntários executaram o teste uma vez para adaptação antes de iniciar a contagem de tempo. Foram realizadas 3 medidas para cada voluntário em cada momento do estudo que o teste for aplicado (Podsiadlo *et al.*, 1991) e o valor final considerado foi a média entre as 3 medidas.

3.4.4 Escala de Tampa

A escala de tampa consiste de uma lista de verificação de autorrelato contendo 17 itens para avaliar o medo de movimento ou relesão. O avaliado responde as perguntas através de uma escala Likert de 4 pontos, indo de “discordo totalmente” a “concordo totalmente” (ANEXO II).

Para cada opção escolhida há uma pontuação específica, sendo “discordo totalmente” = 1 ponto; “discordo parcialmente” = 2 pontos; “concordo parcialmente” = 3 pontos; “concordo totalmente” = 4 ponto; exceto para as questões 4, 8, 12 e 16 em que a pontuação deve ser revertida. Ao fim do testes uma pontuação bruta entre 17 e 68 pontos é obtida. Um escore de 37 ou mais é considerado um escore alto e indica grau significativo de cinesiofobia (Vlaeyen *et al.*, 1995)

3.4.5 - Western Ontario McMaster Osteoarthritis Index (WOMAC)

O WOMAC é um questionário multidimensional com relevante aplicabilidade em pacientes com OA de joelho, visto que seus domínios avaliam dor, rigidez, e função física. O questionário tem tradução validada para diferentes idiomas, incluindo o português (ANEXO III).

O paciente autoavalia sua condição respondendo as perguntas de cada domínio através de uma escala com 5 opções, que variam de nenhuma (assintomático) a muito intensa (máximo sintoma). Para cada opção escolhida há uma pontuação específica, sendo “nenhuma” = 0 pontos; “pouca” = 25 pontos; “moderada” = 50 pontos; “intensa” = 75 pontos; “muito intensa” = 100 pontos. O resultado do questionário consiste do produto obtido com a soma da pontuação de cada resposta do domínio dividido pelo número de perguntas do domínio, de modo a obter 3 escores finais, sendo um para cada domínio. Quanto maior for o escore encontrado, maior é o comprometimento no domínio sob a percepção do sujeito avaliado (Fernandes, 2003).

3.5 Randomização, alocação e cegamento

Após a avaliação pré-operatória (T0) os participantes foram alocados aleatoriamente em dois braços de estudo, por meio de sorteio, utilizando recipiente opaco, realizado pelo pesquisador intervencionista, que desconhecia os dados da avaliação. O avaliador foi cego para esta alocação. Após a cirurgia, no momento T1, os voluntários foram reavaliados pelo mesmo pesquisador que avaliou no momento T0, e em seguida foram direcionados ao tratamento com outro pesquisador, que desconhece os dados da avaliação. Nos momentos T2 e T3 de avaliação o voluntário foi novamente avaliado pelo pesquisador que realizou as avaliações anteriores, sendo orientado a não divulgar ao avaliador quaisquer detalhes sobre o programa de intervenção que recebeu (para garantir que a alocação seja ocultada do avaliador).

3.6 Equipe de pesquisa

Os avaliadores eram pesquisadores devidamente treinados a aplicar os métodos de avaliação. O intervencionista era um pesquisador devidamente treinado e que possui formação de nível 4 da Certificação Internacional em PNF, organizada pela Associação Internacional de PNF.

3.7 Medidas de desfecho

A medida de desfecho primária consiste da quantidade percentual de descarga de peso que o paciente realizará sobre a perna operada. O exame de baropodometria mostra o percentual de peso descarregado em cada perna, sendo possível comparar a simetria de descarga de peso entre os membros.

A medida de desfecho secundária foi o desempenho no *Timed Up and Go Test* medido em segundos.

3.8 Intervenções

Ambos os grupos puderam receber a intervenção pós-operatória padrão realizada no serviço de fisioterapia do HCFMRP, que inclui ganho de mobilidade ativa, treino de ortostatismo, treino de marcha e orientações de exercícios domiciliares, previamente às abordagens do grupo controle e grupo experimental. Os exercícios são retratados na figura 3, cada um em sua posição inicial e final.

Grupo controle: a intervenção no grupo controle incluiu exercícios

tradicionalmente utilizados na reabilitação pós operatória de artroplastia de joelho, sendo eles a) contração isométrica do quadríceps em decúbito dorsal pressionando a fossa poplíteica contra a maca (5 séries de 20 segundos); b) *Straight Leg Raise* (SLR) de flexão de quadril em decúbito dorsal (3 séries de 10 repetições); c) SLR abdução de quadril em decúbito lateral (3 séries de 10 repetições); d) Extensão terminal em pé (3 séries de 10 repetições); e) Treino de descarga de peso látero-lateral (3 séries de 10 repetições).

Não houve imposição de carga externa, bastando a resistência da gravidade, visto que as intervenções foram realizadas em um pós-operatório imediato. A exceção foi a extensão terminal em pé, na qual a resistência foi imposta manualmente.

Grupo experimental: a intervenção no grupo experimental consistiu de exercícios baseados no conceito PNF utilizando a técnica combinação de isotônicas (exceto o exercício identificado com “j” no qual foi utilizada a estabilização rítmica), sendo eles f) Flexão-abdução-rotação externa do membro superior contralateral em decúbito dorsal (2 séries de 10 repetições); g) Flexão-abdução-rotação interna com flexão de joelho do membro inferior contralateral em decúbito dorsal (2 séries de 10 repetições); h) Flexão-adução-rotação externa com extensão de cotovelo do membro superior ipsilateral em decúbito lateral (2 séries de 10 repetições); i) Extensão de tronco sentado (2 séries de 10 repetições); j) Estabilização rítmica no tronco superior em pé (2 séries de 5 ciclos);

A respeito da resistência, o Conceito PNF preconiza a imposição de “resistência manual ótima” que é uma quantidade de resistência suficiente para desafiar o indivíduo em magnitude que ele consiga executar o movimento por toda a amplitude e com bom alinhamento corporal. Esta foi a resistência imposta em todos os exercícios propostos.

É possível observar uma disparidade entre o número de séries e repetições entre os dois grupos estudados. Essa diferença existe para manter o volume de exercício semelhante entre os grupos, visto que, pelo fato dos exercícios e técnicas escolhidas para compor o grupo experimental envolverem tempo de contração mais longo, foi necessário reduzir o número de séries deste grupo para equiparar ao volume de exercício proposto no grupo controle.

Figura 3 – Exercícios constituintes de cada grupo do estudo retratados em sua posição inicial e final



3.8.1 Ambiente

Para ambos os grupos, o ambiente da intervenção era equipado com uma parede em que se possibilitava apoiar, uma maca e travesseiros. As intervenções foram realizadas na enfermaria do hospital.

3.9 Análise Estatística

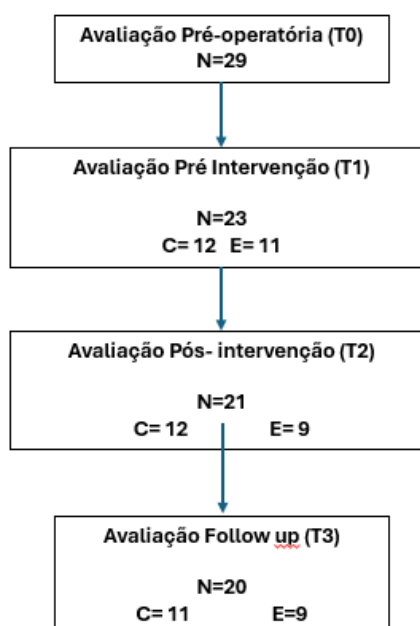
Inicialmente, foi conduzida uma análise descritiva das variáveis obtidas na avaliação em T0 (pré-operatório) com objetivo de caracterizar a amostra e verificar a homogeneidade entre os grupos, apresentando medidas de tendência central (média e mediana) e de dispersão (desvio padrão, valores mínimo e máximo), com o objetivo de

Em seguida, os dados obtidos através da avaliação e dos testes aplicados foram analisados por meio do Modelo Linear de Efeitos Mistos, considerando os efeitos de grupo, tempo e a interação grupo-tempo, com os dados do baseline (avaliação imediatamente após a cirurgia) incluídos como covariável. A correção de Bonferroni foi aplicada às análises post hoc. A significância estatística foi definida como $p < 0,05$. Todas as análises foram realizadas utilizando o programa SPSS 20 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA).

4.RESULTADOS

Foram recrutados para o estudo 29 participantes. Destes, 6 não preencheram os critérios de inclusão. Os 23 voluntários restantes foram alocados aleatoriamente, através de sorteio realizado pelo próprio, entre os grupos controle (12 voluntários) e experimental (11 voluntários). No intervalo entre a avaliação pós-operatória inicial (T1) e pós-operatória final (T2), 2 voluntários, sendo ambos do grupo experimental, deixaram de participar do estudo (motivo: complicações hemodinâmicas). E entre a avaliação pós-operatória final (T2) e o follow up (T3), um voluntário do grupo controle deixou de participar do estudo (motivo: alta antecipada). Foi realizada a análise por intenção de tratar dos pacientes evadidos por meio do método de imputação múltipla.

Figura 4 – Fluxograma da amostra com as perdas ao longo do estudo



4.1 Análise das características da amostra

4.1.1 Análise Descritiva

A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis analisadas na amostra total, a fim de fornecer uma visão abrangente das características gerais dos participantes previamente.

A média de idade dos voluntários foi de aproximadamente 69 anos, com

variação entre 58 e 85 anos. A estatura média dos participantes foi de 1,61 m, enquanto a massa corporal apresentou média de 80,4 kg, resultando em um índice de massa corporal (IMC) médio de 31,33 kg/m², o que indica que, em média, os voluntários encontram-se na faixa de sobrepeso, com alguns casos atingindo critérios de obesidade.

As medidas de circunferência de cintura e quadril apresentaram médias próximas, de 109,36 cm e 106,72 cm, respectivamente, com variação considerável entre os indivíduos, sugerindo diferenças no padrão de acúmulo de gordura corporal. Estas medidas geraram uma Relação Cintura Quadril (RCQ) de 0,98, o que classifica como índice de gordura abdominal alto, tanto para homens como para mulheres, e foi semelhante entre os grupos. Esta medida é útil para caracterizar o perfil de peso dos pacientes, especialmente nos biotipos em que o IMC é falho.

Em relação aos escores clínicos, o WOMAC total apresentou média de 55,53 pontos, com desvio padrão relativamente elevado (16,77), o que reflete variabilidade nas limitações funcionais e nos sintomas articulares entre os participantes. O escore de Tampa, apresentou média de 45,43 pontos, também com ampla variação, indicando níveis distintos de medo de movimento e de percepção de incapacidade física na amostra.

Tabela 1: Tabela descritiva das variáveis

	Contagem	Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio Padrão
Idade (anos)		58,00	85,00	68,00	68,83	8,26
Sexo						
M	6					
F	17					
Estatura (m)		1,40	1,79	1,59	1,61	0,09
Massa (kg)		57,20	99,25	82,00	80,45	11,29
IMC		24,60	48,80	30,60	31,33	5,33
Quadril (cm)		75,50	125,00	108,00	106,72	10,89
Cintura (cm)		96,00	130,00	107,00	109,36	10,31
Relação Cintura Quadril		0,64	1,14	0,99	0,98	0,10
WOMAC		18,75	83,33	60,41	55,53	16,77
TAMPA		22,00	59,00	48,00	45,43	9,65

A Tabela 2 apresenta a descrição das características por grupo de intervenção,

permitindo a comparação entre os grupos controle (exercícios tradicionais) e experimental (PNF). A distribuição entre os sexos é equilibrada no grupo controle (41,6% feminino e 58,3% masculino), enquanto no grupo experimental há predomínio expressivo de mulheres (91%). Essa diferença de composição deve ser considerada na interpretação dos resultados, uma vez que características antropométricas e hormonais podem influenciar o desempenho funcional e as respostas musculoesqueléticas à intervenção.

Tabela 2: Descrição das características dos grupos (Controle e Experimental)

Variáveis características	Controle (N=12)					Experimental (N=11)				
Sexo	N					N				
Masc	5					1				
Fem	7					10				
	Min	Max	Mediana	Média	DP	Min	Max	Mediana	Média	DP
Idade (anos)	58,00	85,00	67,50	69,67	9,71	58,00	79,00	68,00	67,91	6,67
Altura (m)	1,52	1,79	1,66	1,65	0,09	1,40	1,68	1,57	1,56	0,07
Peso (kg)	57,20	96,85	80,28	78,89	12,35	62,10	99,25	82,10	82,16	10,33
IMC	24,60	36,40	29,15	28,93	3,21	25,20	48,80	32,50	33,95	6,05
Circunferência Cintura (cm)	96,00	125,00	103,00	105,00	7,78	97,80	130,00	114,00	114,12	10,93
Circunferência Quadril (cm)	91,00	118,00	107,00	106,33	8,04	75,50	125,00	109,00	107,14	13,76
Relação Cintura Quadril	0,93	1,08	1,03	1,01	0,06	0,64	1,14	0,96	0,94	0,13
WOMAC	18,75	83,33	54,16	53,50	19,84	34,37	80,20	62,12	57,39	14,03
Tampa	30	56	51	48,09	7,84	22	59	45,5	43	10,80

Em relação à idade, os grupos apresentaram médias semelhantes (69,6 anos no grupo controle e 67,9 anos no grupo experimental). A estatura média foi discretamente superior no grupo controle (1,65 m) em comparação ao experimental (1,56 m), o que pode estar associado à maior proporção de mulheres neste último. O peso médio foi semelhante entre os grupos (78,9 kg no controle e 82,1 kg no experimental), porém o IMC médio foi maior no grupo experimental (33,95 kg/m²) em comparação ao controle (28,93 kg/m²). As medidas de circunferência da cintura e do quadril seguiram o mesmo padrão, apresentando valores ligeiramente mais altos no grupo experimental (114 cm e 107 cm, respectivamente) do que no grupo controle (105 cm e 106 cm). No questionário de WOMAC o grupo controle pontuou em média 53,5 pontos, enquanto o experimental pontuou 57,39 pontos. Na escala de tampa o grupo controle pontuou em média 48 pontos enquanto o grupo experimental 43 pontos.

De modo geral, os resultados descritivos indicam que os grupos apresentam características antropométricas e clínicas comparáveis, com pequenas diferenças na

composição corporal e na distribuição por sexo. Essas variações devem ser controladas ou consideradas na análise inferencial subsequente, especialmente na interpretação dos efeitos das intervenções sobre os desfechos funcionais (TUG) e baropodométricos (descarga de peso). Assim, as estatísticas descritivas confirmam a adequação da amostra ao objetivo do estudo e fornecem o contexto necessário para a comparação entre os desfechos aplicados.

4.2 Análise dos desfechos principais

Foram analisados os desfechos funcionais e de descarga de peso ao longo do tempo para ambos os grupos (Controle e Experimental). As variáveis Time Up and Go (TUG) e Baropodometria da perna operada foram avaliadas em quatro momentos sendo T0, T1, T2 e T3. As medidas de T1, T2 e T3 foram submetidas ao modelo linear de efeitos mistos, considerando o efeito fixo do tempo, do grupo e da interação entre ambos.

4.2.1 Descarga de peso na Baropodometria

A Tabela 3 apresenta os resultados descritivos da variável descarga de peso no exame de baropodometria referente à perna operada nos momentos T0 e T1, evidenciando diminuição na descarga de peso na perna operada do momento pré-operatório para a primeira avaliação pós-operatória.

Tabela 3: Distribuição da baropodometria por tempo (perna operada)(n=23)

Descarga de peso na baropodometria	T0	T1
Média % (DP)	42,89 (10,00)	26,12 (8,69)
Amplitude %	25,49 - 60,72	10,31 - 45,09

Tabela 4: Distribuição da baropodometria da perna operada por grupo e tempo

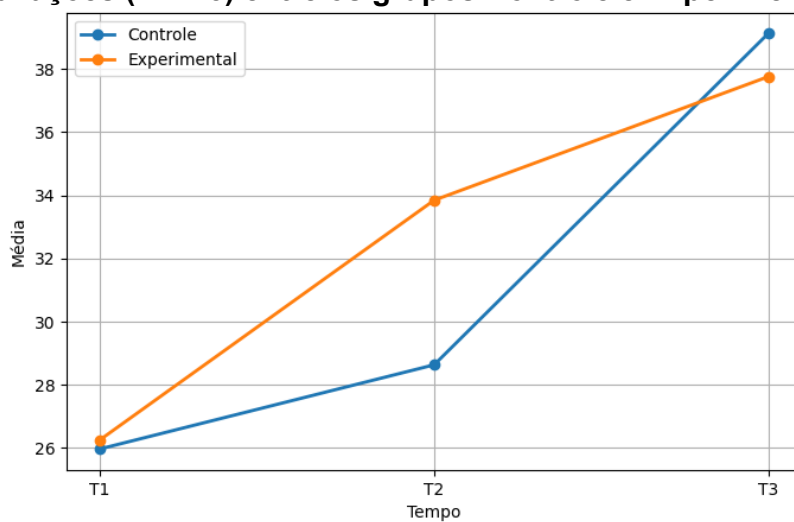
Descarga de peso na baropodometria	Grupo			
	T0		T1	
	Controle	Experimental	Controle	Experimental
Média % (DP)	42,75 (9,10)	43,02 (11,16)	25,43 (10,31)	26,75 (7,03)
Amplitude	30,96 – 57,66	25,49 – 60,72	10,31 – 45,09	16,57 – 44,49
t de student	p= 0,951		p= 0,726	

A Tabela 4 apresenta a variação dos valores médios de barometria na perna operada entre os grupos Controle e Experimental, avaliados no momento T0 e T1. Os dados respeitam

o padrão de normalidade e nos dois momentos nos quais os paciente não haviam recebido qualquer intervenção, ambos os grupos apresentaram valores semelhantes, com médias de $42,75 \pm 9,10$ no grupo Controle e $43,02 \pm 11,16$ no grupo Experimental no momento T0, e $25,43 \pm 10,31$ no grupo Controle e $26,75 \pm 7,03$ no grupo Experimental em T1.

De modo geral, os dois grupos apresentaram padrões evolutivos semelhantes, sem diferença estatisticamente significativa entre suas médias, de acordo com o teste t de student.

Figura 5: Evolução da descarga de peso na perna operada ao longo das avaliações (T1–T3) entre os grupos Controle e Experimental.



A Figura 5 ilustra o comportamento das médias de descarga de peso na perna operada ao longo tempo para os grupos controle e experimental. A partir dela é possível observar que apesar de ambos os grupos melhorarem na mesma magnitude na avaliação final, a recuperação no grupo experimental é acelerada no primeiro momento.

A análise estatística revelou ausência de interação significativa entre grupo e tempo ($p = 0.958$) indicando que as alterações na descarga de peso ao longo do tempo foram semelhantes entre os grupos, como é possível observar na tabela 5.

Tabela 5. Valores de descarga de peso apresentados como média estimada (IC 95%) e diferença média estimada entre os grupos (IC 95%).

Tempo	Controle Média	Experimental Média	Mean Difference (Cont - Exp)	IC95%	p
T1	25,969	26,256	0.224	-5.555 a 5.106	0.933
T2	28,632	33,842	5.525	-11.097 a 0.04	0.052
T3	39,124	37,755	-0.150	-5.553 a 5.852	0.958

Os valores são apresentados como média estimada (IC 95%) e diferença média estimada entre os grupos (Controle vs. Tratamento) ao longo do período de acompanhamento.

Por outro lado, o efeito do tempo foi significativo ($p < 0.001$), indicando mudança consistente na descarga de peso ao longo das avaliações, independentemente da intervenção aplicada. Entretanto, apesar de ambos os grupos terem apresentado efeito de melhora ao longo do tempo, sua distribuição não foi semelhante. Como pode ser observado nas tabela 6, os indivíduos do grupo controle não apresentaram diferença na descarga de peso entre a avaliação inicial pós-operatória (T1) e tempo 2 ($p = 0,946$), mas foi estatisticamente diferente entre T2 e T3 ($p = 0.001$), ao contrário do grupo experimental, no qual o resultado da a avaliação inicial (T1) foi estatisticamente diferente do Tempo 2 ($p = 0.013$), mas não houve diferença estatisticamente significativa entre Tempos 2 e 3 ($p = 0.307$).

Tabela 6: Valores de descarga de peso apresentados como média estimada (IC 95%) e diferença média estimada dentro de cada grupo (IC 95%).

Grupo	Comparação	Média Inicial	Média Final	Diferença (Final – Inicial)	p valor
Controle	T1 → T2	25,969	28,632	2,664	0,946
	T1 → T3	25,969	39,124	12,936	<0,001
	T2 → T3	28,632	39,124	10,272	0,001
Experimental	T1 → T2	26,256	33,842	7,964	0,013
	T1 → T3	26,256	37,755	12,562	<0,001
	T2 → T3	33,842	37,755	4,598	0,307

4.2.2 Desempenho no Timed Up and Go Test (TUG)

A Tabela 7 apresenta a distribuição descritiva dos tempos médios e desvios padrão (DP) do TUG em T0 e T1. É possível observar um aumento expressivo do tempo de execução entre T0 e T1, que se justifica pela realização do processo cirurgico e as limitações físicas intrínsecas a ele.

Tabela 7: Distribuição do TUG por tempo

Tempo de execução do TUG Test em segundos	T0	T1
Média s (DP)	22,79 (14,14)	57,48 (25,85)
Amplitude s	8,91 – 59,23	25,43 – 104,00

A Tabela 8 detalha a variação do tempo de execução do Timed Up and Go em cada grupo nos momentos T0 e T1.

No momento T0 os dados não respeitam o padrão de normalidade, por isso

foram analisados por meio do Mann-Whitney Test, que revelou semelhança entre os grupos no momento do recrutamento, antes da cirurgia ($p = 0,157$). O grupo controle apresentou média de $19,40 \pm 12,67$ e o experimental média de $25,89 \pm 15,23$.

No momento T1 os dados respeitam um padrão de normalidade, portanto foram analisados por meio do teste t de student, que revelou disparidade entre os grupos na linha de base ($p = 0,019$). O grupo controle apresentou média de $44,64 \pm 19,09$ e o experimental média de $69,25 \pm 26,25$.

Tabela 8: Distribuição do TUG por grupo e tempo.

Tempo de execução do TUG Test em segundos	Grupo			
	T0		T1	
	Controle	Experimental	Controle	Experimental
Média s (DP)	19,40 (12,67)	25,89 (15,23)	44,64 (19,09)	69,25 (26,25)
Amplitude s	9,25 – 54,33	8,91 – 59,23	24,67 – 82,00	26,70 – 104,00
Mann-Whitney Test	$p = 0,157$			
t de student			$p = 0,019$	

A análise estatística pelo modelo linear misto com covariável é capaz de corrigir a disparidade entre os grupos na linha de base. Os resultados desta análise demonstraram não haver diferenças significativas entre os grupos em T1 ($MD = -7,7$; $p = 0,181$) ou T2 ($MD = 2,9$; $p = 0,742$). No entanto, observou-se uma diferença significativa entre os grupos em T3 ($MD = 16,9$; IC 95% 4,8 a 29,1; $p = 0,006$), conforme descrito na tabela 9.

Tabela 9. Valores de tempo de execução no Timed Up and Go test apresentados como média estimada (IC 95%) e diferença média estimada entre os grupos (IC 95%).

Tempo	Controle Média (s)	Experimental Média (s)	Mean Difference (Cont - Exp)	IC95%	p
T1	53,428	61,187	-7,758	-19,132 a 3,615	0,181
T2	51,685	49,729	2,957	-9,673 a 13,586	0,742
T3	38,981	22,026	16,955	4,809 a 29,100	0,006

Como pode ser observado na tabela 10, as comparações intragrupo não mostraram alterações significativas entre T1 e T2 em nenhum dos grupos. No grupo controle, observou-se uma redução significativa nos valores do TUG entre T1 e T3

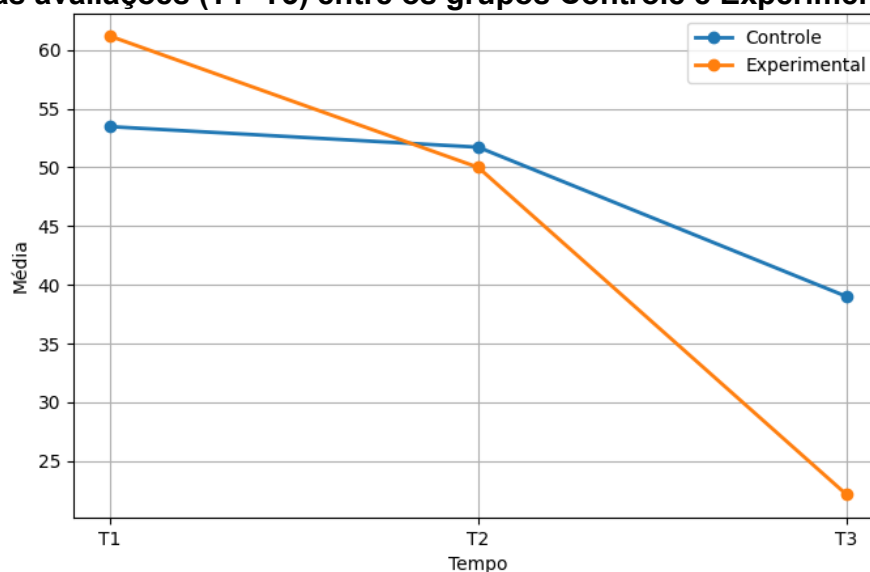
(MD = 15,635; $p = 0,015$), assim como na comparação entre T2 e T3 (MD = 13,892; $p = 0,035$). No grupo Experimental, observaram-se reduções significativas entre T1 e T3 (MD = 39,746; $p < 0,001$) e entre T2 e T3 (MD = 30,208; $p < 0,001$).

Tabela 10: Valores de tempo de execução no Timed Up and Go test apresentados como média estimada (IC 95%) e diferença média estimada dentro de cada grupo (IC 95%).

Grupo	Comparação	Média Inicial	Média Final	Diferença (Final – Inicial)	p valor
Controle	T1 → T2	53,428	51,685	1,743	1,000
	T1 → T3	53,428	38,981	15,635	0,015
	T2 → T3	51,685	38,981	13,892	0,035
Experimental	T1 → T2	61,187	49,729	9,538	0,198
	T1 → T3	61,187	22,026	39,746	<0,001
	T2 → T3	49,729	22,026	30,208	<0,001

A Figura 6 ilustra o comportamento das médias do tempo de execução do Timed Up and Go test nos diferentes tempos, evidenciando que tanto o grupo controle quanto o experimental apresentaram diminuição no tempo de execução do TUG entre T1 e T3, com diminuição mais pronunciada e estatisticamente significativa no grupo experimental.

Figura 6: Evolução do tempo de execução do Timed Up and Go Test ao longo das avaliações (T1–T3) entre os grupos Controle e Experimental.



4.3 Danos ou efeitos adicionais

Nenhum paciente apresentou dano ou efeito colateral decorrente das abordagens realizadas neste estudo.

5. Discussão

Este ensaio clínico investigou a diferença entre dois protocolos de exercício realizados de forma ativa pelo paciente com resistência imposta pelo terapeuta ou pela força da gravidade, sendo a principal diferença entre eles um protocolo ser constituído de exercícios tradicionais e o outro protocolo baseado no Conceito PNF. Ambos os protocolos foram iniciados no primeiro dia de pós-operatório. Os principais achados foram: 1) Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos estudados para a descarga de peso na baropodometria, 2) Houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos estudados para o tempo no Timed Up and Go Test 3) Houve diferença significativa dentro de ambos os grupos ao comparar cada momento de avaliação com a linha de base em relação à descarga de peso e tempo de execução do TUG.

A importância das sessões de fisioterapia na reabilitação após artroplastia total de joelho é um fato consolidado entre profissionais da saúde envolvidos neste processo (Benes *et al.*, 2024; Papalia *et al.*, 2020). No entanto há lacunas significativas como a melhor abordagem a ser utilizada e o momento ideal no que diz respeito a segurança e eficácia para iniciar o tratamento.

A maior parte dos estudos iniciam as intervenções após algumas semanas da alta hospitalar, tornando o cenário de reabilitação significativamente diferente do que se propõe este estudo. Além disso, não há na literatura estudos dedicados a analisar especificamente a variável descarga de peso nessa população, tampouco estudos que tenham restringido a intervenção ao período de internação hospitalar, e consequentemente analisado as medidas de desfecho no período agudo do pós-operatório imediato. Alguns autores como Jakobsen *et al.* (2014) iniciaram as intervenções, com exercícios convencionais, no pós-operatório imediato após alta hospitalar, mas mantiveram as intervenções por um período significativo após a cirurgia (6 semanas) o que torna difícil a comparação com os resultados deste estudo. Contudo mesmo com estas diferenças no desenho do estudo, estes autores não observaram diferenças significativas entre os grupos estudados para suas medidas de desfecho.

Os achados do presente estudo (no que diz respeito a descarga de peso) e do estudo anteriormente citado não significam que a intervenção precoce não seja interessante e eficaz. A revisão de Aftab *et al.* (2025) aponta que a fisioterapia precoce é mais eficiente em promover redução da dor (no curto prazo) e aumento da

amplitude de movimento. Os resultados da revisão de Guerra et al. (2015) apontam potencial na redução do tempo de internação para os pacientes submetidos a mobilização precoce. Estes resultados vão ao encontro aos achados de Labraca et al. (2011) que, além de melhora da mobilidade e diminuição do tempo de internação, também observaram menor número de sessões de fisioterapia até a alta hospitalar, maior força dos músculos quadríceps e isquiotibiais, e escores mais altos na avaliação da marcha e equilíbrio, dados que corroboram com a melhora nas medidas de desfecho observadas em ambos os grupos neste estudo. Ainda, os achados do presente estudo reforçam a importância do início precoce da fisioterapia, visto a melhora observada no curto prazo, entre o primeiro, segundo e décimo dia de pós-operatório.

Os resultados obtidos no presente estudo evidenciam que ambas as abordagens utilizadas são seguras para serem aplicadas mesmo em período recente após a cirurgia. O estudo de Bade et al. (2018), que teve como objetivo comparar os exercícios de fortalecimento de alta e baixa intensidade no pós-operatório imediato (72 horas), apesar de não ter encontrado diferença estatisticamente significativa para a variável força muscular, indica que há segurança em aplicar intervenções fisioterapêuticas com contrações voluntárias intensas nas primeiras horas após a cirurgia. O estudo de Renkawitz et al. (2010) foi ainda mais longe e investigou a otimização de todo o processo de internação, incluindo fisioterapia intensiva (ou “ultraprecoce e duplicada” como o estudo se refere) que consistiu de fisioterapia desde o primeiro dia de pós-operatório com frequência de 2 vezes por dia. Os resultados indicaram melhor desempenho funcional com benefícios significativos em relação à capacidade de subir escadas, distância percorrida a pé, tempo fora da cama, medidas da circunferência da coxa, escore funcional da Knee Society no quinto dia pós-operatório e a capacidade de subir escada, medidas da circunferência da coxa no oitavo dia pós-operatório, além de redução no consumo de anestésicos regionais.

Assim como outros métodos, conceitos e linhas de tratamento, o PNF também vem sendo testado e comparado a outras abordagens na reabilitação após ATJ. Porém, nunca em um momento tão agudo da reabilitação. Além disso, a grande maioria dos estudos envolvendo o PNF nesta população é voltada para a variável amplitude de movimento, de modo que poucos estudos utilizaram como medida de desfecho o equilíbrio e/ou a cinemática da marcha, que são dados mais relacionáveis e, portanto, pertinentes à discussão deste estudo.

Em um estudo prospectivo longitudinal conduzido por Jaczewska-Bogacka et

al. (2018) com pacientes em reabilitação pós-operatória de ATJ, os autores observaram diminuição da duração da fase de apoio, redução da duração total do ciclo da marcha, diminuição da fase de duplo apoio, aumento da velocidade da marcha, aumento da cadência, aumento do comprimento do passo, aumento do comprimento do ciclo da marcha, aumento da velocidade da fase de balanço, em indivíduo que receberam intervenção baseada no conceito PNF. Os indivíduos abordados neste estudo realizaram exercícios em cadeia cinética fechada, incluindo transferência de peso, apoio unipodal e atividades funcionais (como sentado para de pé, mudanças de direção, início e parada da marcha, transições posturais, subida de escadas) e treino de marcha.

Em nosso estudo, os exercícios do grupo experimental também foram feitos em cadeia cinética fechada, porém optamos pela abordagem indireta com irradiação de força a partir dos outros membros do corpo, com intuito de utilizar o potencial destes membros em favor do membro operado, visto a intervenção ter sido realizada no primeiro dia de pós-operatório, em comparação com um mês de pós-operatório do estudo citado. Optando pela abordagem indireta contemplamos um importante tópico da filosofia do Conceito PNF: a abordagem positiva. Este tópico orienta, entre outras coisas, que o terapeuta opte por posturas, movimentos e técnicas que sejam realizáveis pelo paciente com o menor incômodo, maior tolerância e maior desempenho possível, buscando sempre progredir em dificuldade. Além disso, apesar da abordagem indireta com uso de padrões diagonais não ser uma abordagem no nível de atividade definido pela CIF, há evidência a partir dos resultados observados por Marchese et al. (2021) que a atividade muscular obtida por meio desta conduta é semelhante à atividade obtida na tarefa funcional de sentado para de pé. A irradiação de força consiste da propagação da resposta a um estímulo, vista como maior contração ou relaxamento em músculos sinérgicos e em padrões de movimento, proporcional à intensidade e duração da resistência aplicada (Oliveira et al., 2025; Nunes et al., 2016). O mecanismo neurofisiológico envolvido na irradiação ainda não é claro, mas há hipóteses para explicar tal fenômeno. A teoria mais apoiada é a de ativação cruzada neural, que defende que contrações unilaterais fortes aumentam a excitabilidade cortical e/ou de vias motoras espinais, favorecendo facilitação contralateral (Gupta et al., 2015; Nunes et al., 2016; Shimura et al., 2002). Uma segunda explicação é a facilitação por somação e overflow, que explica a irradiação a partir da teoria de que estímulos proprioceptivos intensos, resistência e padrões diagonais aumentam a propagação da resposta para músculos fracos ou distantes

(Oliveira et al., 2025; Chatuverdi et al., 2018). Há ainda a teoria biomecânica/postural, segundo a qual a irradiação de força ocorre a partir da busca por apoio para manter a postura e a estabilidade em determinada posição (Nunes et al., 2016; Németh et al., 2008), mas essa explicação é menos desenvolvida do que as neurais.

Zhenglu et al. (2018) analisaram a diferença entre aplicação de exercícios baseados no Conceito PNF, explorando o uso de exercícios em diagonais de forma direta, e exercícios funcionais como levantar e sentar, subir degraus e treino de marcha. A intervenção teve início no 2º dia de pós-operatório e durou 4 semanas. Como medidas de desfecho foram utilizados o Hospital for Special Surgery (HSS) Knee Score, amplitude de movimento do joelho, capacidade, estabilidade e nível de independência durante na marcha, e avaliação funcional global. Os resultados apontaram melhora significativamente superior do grupo que recebeu intervenção baseada em PNF na função articular, amplitude de movimento, capacidade e estabilidade da marcha, e recuperação funcional global.

Os resultados do presente estudo corroboram com o dos autores anteriormente citados no que diz respeito a vantagens de utilizar um protocolo baseado no Conceito PNF quando o objetivo é a melhora funcional, visto a diferença estatisticamente significativa observada em favor do grupo experimental para o tempo de execução do *Timed Up and Go Test*.

Na análise estatística do presente estudo mostrou não haver diferença significativa na interação tempo x grupo para a variável descarga de peso na baropodometria. Esta é a análise relevante para um ensaio clínico randomizado controlado. No entanto, apesar de não ser relevante ao rigor científico, análises secundárias a partir dos mesmos dados podem evidenciar resultados que influenciam a atuação clínica.

Neste estudo foi observada diferença no padrão de recuperação entre os grupos, visto que o grupo experimental mostrou melhora mais acentuada do padrão de descarga de peso na baropodometria entre T1 e T2, enquanto o grupo controle apresentou maiores resultados entre T2 e T3. Nossa hipótese é de que esta diferença é devida ao fato de que o grupo experimental recebeu estímulo indireto e em cadeia cinética fechada durante toda a intervenção. O estímulo indireto pode ter reduzido o foco na perna acometida, possibilitando menor evitação ao movimento relacionado à descarga de peso, enquanto a cadeia cinética fechada possibilitou que desde o primeiro momento o paciente recebesse estímulo aferente semelhante ao necessário para a descarga de peso, além de possibilitar a exposição gradativa e gradual a esta

tarefa. Este resultado tem importância clínica pois indica melhora acelerada de um grupo em relação a outro. Neste período crítico, em que a perda da independência funcional está diretamente relacionada a capacidade de descarregar peso, a melhora acelerada desta habilidade é desejada, portanto, a abordagem baseada no conceito PNF pode ser vantajosa, hipótese esta reforçada pelo resultado favorável ao grupo experimental observado no Timed Up and Go Test, que evidencia que os pacientes tratados com PNF conseguiram transferir a capacidade física para a função desejada. Além disso, esta vantagem observada na análise secundária acende o alerta de que o resultado da interação tempo x grupo para descarga de peso deve ser interpretado com cautela, visto o tamanho amostral limitado, e deste modo não se pode descartar a possibilidade de poder estatístico insuficiente para detectar diferenças entre os grupos.

Limitações

A ausência de diferença estatisticamente significativa entre os grupos observada no presente estudo, em discordância com os estudos citados, pode estar relacionada ao número de voluntários, que, por dificuldades no recrutamento e retenção, foi menor que o necessário para a robustez estatística, e/ou ao curto período da análise e pequeno número de sessões realizadas. Estudos futuros devem considerar estas limitações.

6. Conclusão

Os resultados deste estudo indicam que ambos os grupos — Controle e PNF — apresentaram trajetórias de melhora funcional e de redistribuição de carga semelhantes ao longo do tempo, sem diferenças estatisticamente significativas entre as intervenções para a variável descarga de peso na baropodometria, porém com diferença estatisticamente significativa entre os grupos para o Timed Up and Go test, favorecendo o grupo experimental que recebeu intervenção baseada no conceito PNF.

Os resultados apontam benefícios no uso do Conceito PNF na reabilitação pós-operatória de ATJ, mas os resultados devem ser interpretados com cautela.

7. Financiamento e conflitos de interesse

O estudo teve financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por meio da concessão de bolsa de Mestrado para o autor do estudo.

O autor deste estudo é fisioterapeuta e atualmente cursa a Certificação Internacional em PNF, mas não possui qualquer tipo de vínculo com a instituição representante do conceito (*International PNF Association* – IPNFA).

REFERÊNCIAS

Adler, Susan S. PNF: Facilitação neuromuscular proprioceptiva: Um guia ilustrado. 2. ed. rev. - Barueri, S: Manole, 2007.

Aftab S, Ali HN, Saeed B, Sarwar S, Dawood MH, Pervez M. Early Physiotherapy for Post-Total Knee Arthroplasty Recovery: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials on Quality of Life, Pain, and Range of Motion Outcomes. *Musculoskeletal Care*. 2025 Sep;23(3):e70158.

Alrawashdeh, W., Eschweiler, J., Migliorini, F., El Mansy, Y., Tingart, M., & Björn, R. A. T. H. (2021). Effectiveness of total knee arthroplasty rehabilitation programmes: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 53(6).

Amaro-Díaz, L., Montoro, C., Fischer-Jbali, L. R., & Galvez-Sánchez, C. M. (2022). Chronic Pain and Emotional Stroop: A Systematic Review. *Journal of Clinical Medicine*, 11.

Bade, M. J., Struessel, T., Dayton, M., Foran, J., Kim, R. H., Miner, T., ... & Stevens-Lapsley, J. E. (2017). Early high-intensity versus low-intensity rehabilitation after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Arthritis care & research*, 69(9), 1360-1368.

Benes G, Adams Z, Dubic M, David J, Leonardi C, Bronstone A, Dasa V. Optimal Duration of Physical Therapy Following Total Knee Arthroplasty. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2024 May 17;15:21514593241250149.

Bliddal, H., & Christensen, R. (2009). The treatment and prevention of knee osteoarthritis: a tool for clinical decision-making. *Expert opinion on pharmacotherapy*, 10(11), 1793-1804.

Bruun-Olsen, V., Heiberg, K. E., & Mengshoel, A. M. (2009). Continuous passive motion as an adjunct to active exercises in early rehabilitation following total knee arthroplasty—a randomized controlled trial. *Disability and rehabilitation*, 31(4), 277-283.

Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em Português.

Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde: CIF. Edusp, 2008.

Chaturvedi, P., Singh, A. K., Kulshreshtha, D., & Thacker, A. K. (2018). PNF in acute stroke. *MOJ Anat & Physiol*, 5(6), 391-399.

Chu, C. R., Millis, M. B., & Olson, S. A. (2014). Osteoarthritis: from palliation to prevention: AOA critical issues. *JBJS*, 96(15), e130.

Devine, K. L., LeVeau, B. F., & Yack, H. J. (1981). Electromyographic activity recorded from an unexercised muscle during maximal isometric exercise of the contralateral agonists and antagonists. *Physical therapy*, 61(6), 898-903.

Fernandes, M. I. (2003). Tradução e validação do questionário de qualidade de vida específico para osteoartrose WOMAC (Western Ontario McMaster Universities) para a língua portuguesa. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 103p.

Giorgino, R., Albano, D., Fusco, S., Peretti, G. M., Mangiavini, L., & Messina, C. (2023). Knee osteoarthritis: epidemiology, pathogenesis, and mesenchymal stem cells: what else is new? An update. *International journal of molecular sciences*, 24(7), 6405.

Gstoettner, M., Raschner, C., Dirnberger, E., Leimser, H., & Krismer, M. (2011). Preoperative proprioceptive training in patients with total knee arthroplasty. *The Knee*, 18(4), 265-270.

Guerra ML, Singh PJ, Taylor NF. Early mobilization of patients who have had a hip or knee joint replacement reduces length of stay in hospital: a systematic review. *Clin Rehabil*. 2015 Sep;29(9):844-54.

Gupta, S., Hamdani, N., & Hs, S. (2015). Effect of Irradiation by Proprioceptive Neuromuscular Facilitation on Lower Limb Extensor Muscle Force in Adults. *Journal of Yoga & Physical Therapy*, 5, 1-7.

Heidari, B. (2011). Knee osteoarthritis prevalence, risk factors, pathogenesis and features: Part I. *Caspian journal of internal medicine*, 2(2), 205.

Hsu, W. H., Hsu, W. B., Shen, W. J., Lin, Z. R., Chang, S. H., & Hsu, R. W. W. (2019). Twenty-four-week hospital-based progressive resistance training on functional recovery in female patients post total knee arthroplasty. *The Knee*, 26(3), 729-736.

Husby, V. S., Foss, O. A., Husby, O. S., & Winther, S. B. (2017). Randomized controlled trial of maximal strength training vs. standard rehabilitation following total knee arthroplasty. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 54(3), 371-379.

Jaczewska-Bogacka J, Stolarczyk A. Improvement in Gait Pattern After Knee Arthroplasty Followed by Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Physiotherapy. *Adv Exp Med Biol*. 2018;1096:1-9.

Jakobsen, T. L., Kehlet, H., Husted, H., Petersen, J., & Bandholm, T. (2014). Early progressive strength training to enhance recovery after fast-track total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Arthritis care & research*, 66(12), 1856-1866.

Jette, D. U., Hunter, S. J., Burkett, L., Langham, B., Logerstedt, D. S., Piuizzi, N. S., ... & American Physical Therapy Association. (2020). Physical therapist management of total knee arthroplasty. *Physical therapy*, 100(9), 1603-1631.

Jørgensen, P. B., Bogh, S. B., Kierkegaard, S., Sørensen, H., Odgaard, A., Søballe, K., & Mechlenburg, I. (2017). The efficacy of early initiated, supervised, progressive resistance training compared to unsupervised, home-based exercise after unicompartmental knee arthroplasty: a single-blinded randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 31(1), 61-70.

Kurtz, S., Ong, K., Lau, E., Mowat, F., & Halpern, M. (2007). Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *Jbjs*, 89(4), 780-785.

Labraca, N. S., Castro-Sánchez, A. M., Matarán-Penarrocha, G. A., Arroyo-Morales, M., Sánchez-Joya, M. D. M., & Moreno-Lorenzo, C. (2011). Benefits of starting

rehabilitation within 24 hours of primary total knee arthroplasty: randomized clinical trial. *Clinical rehabilitation*, 25(6), 557-566.

Lam, N., Green, J., Hallas, S., Forster, A., Crocker, T., Andre, D., Ellwood, A., Clegg, A., & Brown, L. (2023). Mapping review of pain management programmes and psychological therapies for community-dwelling older people living with pain. *European Geriatric Medicine*, 15, 33 – 45.

Lespasio, M. J., Piuizzi, N. S., Husni, M. E., Muschler, G. F., Guarino, A. J., & Mont, M. A. (2017). Knee osteoarthritis: a primer. *The Permanente Journal*, 21.

Liu, H., Cong, H., Chen, L., Wu, H., Yang, X., & Cao, Y. (2021). Efficacy and safety of lower limb progressive resistance exercise for patients with total knee arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 102(3), 488-501.

Marchese, R. R., Severo do Pinho, A., Mazutti, C., de Oliveira, R. R., de Noronha, M., & Haupenthal, A. (2021). Proprioceptive neuromuscular facilitation induces muscle irradiation to the lower limbs: A cross-sectional study with healthy individuals. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 27, 440-446.

Molla, R. Y., Sadeghi, H., & Kahlaee, A. H. (2017). The effect of early progressive resistive exercise therapy on balance control of patients with total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 33(4), 286-294.

Moore, J. C. (1975). Excitation overflow: an electromyographic investigation. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 56(3), 115-120.

Németh, E., & Steinhausz, V. (2008). PNF induced irradiation on the contralateral lower extremity with emg measuring. In *Proceedings of 3rd Hungarian Conference*, Budapest, July (pp. 4-5).

Nunes, M., D., Silva, R., Moreira, R., F., Sousa, A., Lial, L., Rocha, K., Silva-Junior, O., Orsini, M., Dias, G., Teixeira, S., & Bastos, V. (2016). Motor Irradiation According to the Concept of Proprioceptive NeuromuscularFacilitation: Measurement Tools and

Future Prospects. *International Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 4, 1-2.

Oliveira, M. C. I., Carvalho, M. E. I. M., Silva, D. A., Lima, R. S. A., Macêdo, S. S., Pádua, L. S., & Mesquita, L. S. A. (2025). Surface electromyography analysis of contralateral muscle irradiation in proprioceptive neuromuscular facilitation. *Fisioterapia em Movimento*, 38, e38108.

Papalia R, Campi S, Vorini F, Zampogna B, Vasta S, Papalia G, Fossati C, Torre G, Denaro V. The Role of Physical Activity and Rehabilitation Following Hip and Knee Arthroplasty in the Elderly. *J Clin Med*. 2020 May 9;9(5):1401.

Patel, A., Pavlou, G., Mújica-Mota, R. E., & Toms, A. D. (2015). The epidemiology of revision total knee and hip arthroplasty in England and Wales: a comparative analysis with projections for the United States. A study using the National Joint Registry dataset. *The bone & joint journal*, 97(8), 1076-1081.

Pink, M. (1981). Contralateral effects of upper extremity proprioceptive neuromuscular facilitation patterns. *Physical therapy*, 61(8), 1158-1162.

Piva, S. R., Almeida, G. J., Gil, A. B., DiGioia, A. M., Helsel, D. L., & Sowa, G. A. (2017). Effect of comprehensive behavioral and exercise intervention on physical function and activity participation after total knee replacement: a pilot randomized study. *Arthritis care & research*, 69(12), 1855-1862.

Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The Timed "Up & Go": A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39(2), 142–148.

Renkawitz T, Rieder T, Handel M, Koller M, Drescher J, Bonnlaender G, Grifka J. Comparison of two accelerated clinical pathways--after total knee replacement how fast can we really go? *Clin Rehabil*. 2010 Mar;24(3):230-9.

Schache, M. B., McClelland, J. A., & Webster, K. E. (2019). Incorporating hip abductor strengthening exercises into a rehabilitation program did not improve outcomes in

people following total knee arthroplasty: a randomised trial. *Journal of physiotherapy*, 65(3), 136-143.

Shimura, K., & Kasai, T. (2002). Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation on the initiation of voluntary movement and motor evoked potentials in upper limb muscles.. *Human movement science*, 21 1, 101-13.

Skofter, B., Dalgas, U., & Mechlenburg, I. (2015). Progressive resistance training before and after total hip and knee arthroplasty: a systematic review. *Clinical rehabilitation*, 29(1), 14-29.

Stevens-Lapsley, J. E., Balter, J. E., Wolfe, P., Eckhoff, D. G., & Kohrt, W. M. (2012). Early neuromuscular electrical stimulation to improve quadriceps muscle strength after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Physical therapy*, 92(2), 210-226.

Valtonen, A., Pöyhönen, T., Sipilä, S., & Heinonen, A. (2010). Effects of aquatic resistance training on mobility limitation and lower-limb impairments after knee replacement. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 91(6), 833-839.

Vlaeyen, J. W., Kole-Snijders, A. M., Boeren, R. G., & Van Eek, H. (1995). Fear of movement/(re) injury in chronic low back pain and its relation to behavioral performance. *Pain*, 62(3), 363-372.

Yin, Z., Jin, X., Huang, J., Wang, J., Wang, K., Huang, L., & Meng, Z. (2018). Application of proprioceptive neuromuscular facilitation on postoperative function recovery in patients after total knee arthroplasty. *Chinese Journal of Geriatric Orthopaedics and Rehabilitation (Electronic Edition)*, 4(4), 219-223.

APÊNDICE

APÊNDICE I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Estamos realizando uma pesquisa intitulada **EFEITOS DO CONCEITO PNF NA FUNCIONALIDADE DE INDIVÍDUOS APÓS ARTROPLASTIA TOTAL DE JOELHO** e gostaríamos que participasse da mesma.

O objetivo desta pesquisa é analisar de forma quantitativa se há vantagem ou não em utilizar o Conceito PNF para melhorar a capacidade de descarregar peso no membro operado em pacientes submetidos à artroplastia total de joelho, após 2 e 10 dias de cirurgia.

Participar desta pesquisa é uma opção e no caso de não aceitar participar e/ou desistir em qualquer fase da pesquisa fica assegurado que não haverá perda de qualquer benefício nos atendimentos de saúde que estiver realizando

Caso aceite participar deste projeto de pesquisa gostaríamos que soubesse que:

A) Primeiro será realizada uma anamnese para coleta de dados, histórico de saúde, cirurgias e hábitos de vida. Logo após, será iniciada as avaliações; serão avaliados em 4 momentos (antes da cirurgia, imediatamente antes da primeira intervenção, imediatamente após a última intervenção, e 8 a 10 dias após a última intervenção), e receberão duas sessões de intervenções fisioterapêuticas baseadas em exercícios convencionais ou exercícios baseados no conceito PNF. Estes procedimentos não oferecem riscos para o voluntário, porém caso sintoma de dor seja exacerbado, as avaliações e/ou atendimentos serão imediatamente suspensos e será iniciado procedimentos fisioterapêuticos para restabelecimento. Informamos que nenhuma das etapas da avaliação e tratamento oferecem qualquer risco grave à sua saúde, tão pouco o expõe a situações constrangedoras. Além disso, as avaliações são realizadas por profissionais qualificados da área de fisioterapia, com a utilização de equipamentos e materiais que preservam a sua integridade e segurança.

B) As intervenções a serem aplicadas, tanto no grupo intervenção (conceito PNF) quanto no grupo controle (fisioterapia convencional), são seguras e utilizadas em pacientes de forma rotineira em atendimentos fisioterapêuticos.

C) A avaliação da descarga de peso com baropodometria é um procedimento simples, indolor e requer somente que fique em pé sobre a plataforma por alguns segundos.

D) O Time Up and Go Test é um teste de avaliação funcional para a capacidade de mobilidade do indivíduo, abrangendo equilíbrio e marcha. Será necessário levantar-se de uma cadeira, caminhar por 3 metros, retornar e sentar-se novamente na cadeira.

E) Os questionários “Escala de TAMPA” e “WOMAC” abrangem questões simples e, normalmente, não trazem dificuldades ou constrangimento aos participantes.

F) Todos os procedimentos são seguros e fazem parte da rotina fisioterapêutica. Entretanto, caso sinta algum desconforto, poderá suspender as avaliações/tratamentos e receberá intervenções fisioterapêuticas adequadas ao quadro apresentado.

G) Garantimos a confidencialidade das informações geradas e a sua privacidade na participação dessa pesquisa. Os dados serão utilizados apenas para fins acadêmicos e seu nome não será divulgado ou citado em nenhum momento. Além disso, a participação nessa pesquisa não exigirá nenhum gasto financeiro, bem como, não haverá ressarcimento por sua participação.

Eu, _____, portador do RG

_____, participarei da pesquisa intitulada **EFEITOS DO CONCEITO PNF NA FUNCIONALIDADE DE INDIVÍDUOS APÓS ARTROPLASTIA TOTAL DE JOELHO**. Declaro ter recebido as devidas explicações sobre a referida pesquisa e concordo que minha desistência poderá ocorrer em qualquer momento sem que haja quaisquer prejuízos físicos, mentais ou no acompanhamento de algum serviço que seja realizado nas dependências da clínica. Declaro ainda estar ciente de que a participação é voluntária e que fui devidamente esclarecida quanto aos objetivos e procedimentos desta pesquisa.

Certos de poder contar com sua colaboração, colocamo-nos à disposição para esclarecimentos, através dos telefones

(24) 99811-9929 José Miguel Andrade Ferraz Moraes - Mestrando
(14) 99774-0602 Marcelo Tavella Navega - Orientador

Data: ____/____/____

Assinatura do Participante

Assinatura do Pesquisador

ANEXOS

ANEXO I – Comitê de ética

UNESP - FACULDADE DE
FILOSOFIA E CIÊNCIAS -
CAMPUS DE MARÍLIA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITOS DO CONCEITO PNF NA FUNCIONALIDADE DE INDIVÍDUOS APÓS ARTROPLASTIA TOTAL DE JOELHO

Pesquisador: Marcelo Tavella Navega

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 79928724.4.0000.5406

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.860.363

Apresentação do Projeto:

O projeto intitulado "EFEITOS DO CONCEITO PNF NA FUNCIONALIDADE DE INDIVÍDUOS APÓS ARTROPLASTIA TOTAL DE JOELHO" foi submetido para análise ética deste CEP em 17/05/2024 sob CAEE:79928724.4.0000.5406.

O projeto apresenta todos os elementos textuais para análise ética, com boa contextualização do tema e embasado cientificamente com bibliografia atualizada, deixa claro hipótese e justificativa do estudo. Também apresenta os procedimentos metodológicos, os quais estão bem descritos, delineados e de acordo com os objetivos que pretende alcançar. O estudo irá estudar os efeitos da abordagem PNF em paciente submetidos a osteoplastias de joelho. A pesquisa esta devidamente fundamentada na sua introdução, os pesquisadores justificam seus objetivos, traçam suas hipóteses e apresentam corretamente o método que será aplicado no estudo.

Objetivo da Pesquisa:

Analisar de forma quantitativa se há vantagem ou não em utilizar o Conceito PNF para melhorar a capacidade de descarregar peso no membro operado em pacientes submetidos à artroplastia total de joelho, após 3 e 5 dias de cirurgia.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com os pesquisadores os riscos são mínimos, por envolver procedimentos comuns

Endereço: Avenida Hygino Muzzi Filho, 737.

Bairro: Campus Universitário

CEP: 17.525-900

UF: SP

Município: MARILIA

Telefone: (14)3402-1346

E-mail: cep.marilia@unesp.br

UNESP - FACULDADE DE
FILOSOFIA E CIÊNCIAS -
CAMPUS DE MARÍLIA



Continuação do Parecer: 6.860.363

da fisioterapia e por ser aplicado por profissionais devidamente treinados. A avaliação trata-se de resposta de questionário e caso ocorra situação de risco a avaliação será suspensa e será dado suporte necessário. E os benefícios serão aqueles relacionados ao procedimento de avaliação e intervenção, sendo esse último importante no período pós-operatório.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa bem estruturada e dentro dos preceitos éticos necessários.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O Projeto de pesquisa está bem delineado e contém todos os elementos textuais necessários para análise ética deste CEP.

O documento da Folha de rosto está preenchido com todas as informações necessárias e assinada pelo pesquisador e pelo responsável da instituição proponente.

O documento de autorização da instituição, onde será realizada a pesquisa contém o nome da pesquisa e o nome do pesquisador e, em seu conteúdo, o responsável autoriza a pesquisa, dando fé com sua assinatura e carimbo institucional.

O documento Cronograma descreve as etapas que serão desenvolvidas, está adequado e é exequível.

O documento do TCLE está redigido adequadamente, com linguagem clara e acessível de forma clara, o nome e objetivo da pesquisa e está de acordo com a Resolução 466/2012.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

O CEP da FFC da UNESP de MARÍLIA, em reunião ordinária de 22/05/2024, após acatar o parecer do membro relator previamente aprovado para o presente estudo e atendendo a todos os dispositivos das resoluções 466/2012, 510/2016 e complementares, bem como ter aprovado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido como também todos os anexos incluídos na pesquisa, resolve APROVAR a pesquisa "EFEITOS DO CONCEITO PNF NA FUNCIONALIDADE DE INDIVÍDUOS APÓS ARTROPLASTIA TOTAL DE JOELHO".

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
----------------	---------	----------	-------	----------

Endereço: Avenida Hygino Muzzi Filho, 737.

Bairro: Campus Universitário

UF: SP

Município: MARÍLIA

Telefone: (14)3402-1346

CEP: 17.525-900

E-mail: cep.marilia@unesp.br

UNESP - FACULDADE DE
FILOSOFIA E CIÊNCIAS -
CAMPUS DE MARÍLIA



Continuação do Parecer: 6.860.363

Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_2345335.pdf	17/05/2024 17:46:18		Aceito
Folha de Rosto	folharostoPNFassin.pdf	17/05/2024 17:45:55	Marcelo Tavella Navega	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcleintervencaoPNF.pdf	17/05/2024 15:09:58	Marcelo Tavella Navega	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	autorizacaofirst.pdf	17/05/2024 15:09:28	Marcelo Tavella Navega	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoMestradoPNF.pdf	17/05/2024 15:09:17	Marcelo Tavella Navega	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMAPNF.pdf	17/05/2024 15:09:04	Marcelo Tavella Navega	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

MARILIA, 01 de Junho de 2024

Assinado por:
MEIRE LUCI DA SILVA
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Hygino Muzzi Filho, 737.
Bairro: Campus Universitário
UF: SP **Município:** MARILIA
Telefone: (14)3402-1346

CEP: 17.525-900

E-mail: cep.marilia@unesp.br

ANEXO II - Escala de Tampa

Nome: _____ Data: ____/____/____

Escala TAMPA para Cinesiofobia

Aqui estão algumas das coisas que outros pacientes nos contaram sobre sua dor. Para cada afirmativa, por favor, indique um número de 1 a 4, caso você concorde ou discorde da afirmativa. Primeiro você vai pensar se concorda ou discorda e depois, se totalmente ou parcialmente.

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

PONTUAÇÃO TOTAL DO QUESTIONÁRIO: _____

ANEXO III – Questionário *Western Ontario McMaster Osteoarthritis Index (WOMAC)***Índice WOMAC para osteoartrite**

As perguntas a seguir se referem à **INTENSIDADE DA DOR** que você está atualmente sentindo devido a artrite de seu joelho. Para cada situação, por favor, coloque a intensidade da dor que sentiu nas últimas 72 horas (3 dias).

Pergunta: Qual a intensidade da sua dor?

1-Caminhando em um lugar plano.

Nenhuma ☐ Pouca ☐ Moderada ☐ Intensa ☐ Muito intensa ☐

2- Subindo ou descendo escadas.

Nenhuma ☐ Pouca ☐ Moderada ☐ Intensa ☐ Muito intensa ☐

3- A noite deitado na cama.

Nenhuma ☐ Pouca ☐ Moderada ☐ Intensa ☐ Muito intensa ☐

4-Sentando-se ou deitando-se.

Nenhuma ☐ Pouca ☐ Moderada ☐ Intensa ☐ Muito intensa ☐

5. Ficando em pé.

Nenhuma ☐ Pouca ☐ Moderada ☐ Intensa ☐ Muito intensa ☐

TOTAL: _____

As perguntas a seguir se referem a intensidade de **RIGIDEZ** nas juntas (não dor), que você está atualmente sentindo devido a artrite em seu joelho nas últimas 72 horas. Rigidez é uma sensação de restrição ou dificuldade para movimentar suas juntas.

1- Qual é a intensidade de sua rigidez logo após acordar de manhã?

Nenhuma ☐ Pouca ☐ Moderada ☐ Intensa ☐ Muito intensa ☐

2- Qual é a intensidade de sua rigidez após se sentar, se deitar ou repousar no decorrer do dia?

Nenhuma ☐ Pouca ☐ Moderada ☐ Intensa ☐ Muito intensa ☐

TOTAL: _____

As perguntas a seguir se referem a sua **ATIVIDADE FÍSICA**. Nós chamamos atividade física, sua capacidade de se movimentar e cuidar de você mesmo(a). Para cada uma das atividades a seguir, por favor, indique o grau de dificuldade que você está tendo devido à artrite em seu joelho durante as últimas 72 horas.

Pergunta: Qual o grau de dificuldade que você tem ao:

1 - Descer escadas.

Nenhuma ☐ Pouca ☐ Moderada ☐ Intensa ☐ Muito intensa ☐

2- Subir escadas.

Nenhuma ☐ Pouca ☐ Moderada ☐ Intensa ☐ Muito intensa ☐

3- Levantar-se estando sentada.

Nenhuma ☐ Pouca ☐ Moderada ☐ Intensa ☐ Muito intensa ☐

4- Ficar em pé.

Nenhuma ☐ Pouca ☐ Moderada ☐ Intensa ☐ Muito intensa ☐

5- Abaixar-se para pegar algo.

Nenhuma ☐ Pouca ☐ Moderada ☐ Intensa ☐ Muito intensa ☐

6- Andar no plano

Nenhuma ☐ Pouca ☐ Moderada ☐ Intensa ☐ Muito intensa ☐

7 – Entrar e sair do carro

Nenhuma ☐ Pouca ☐ Moderada ☐ Intensa ☐ Muito intensa ☐

8- Ir fazer compras

Nenhuma ☐ Pouca ☐ Moderada ☐ Intensa ☐ Muito intensa ☐

9- Colocar meias

Nenhuma ☐ Pouca ☐ Moderada ☐ Intensa ☐ Muito intensa ☐

10- Levantar-se da cama

Nenhuma ☐ Pouca ☐ Moderada ☐ Intensa ☐ Muito intensa ☐

11 – Tirar as meias

Nenhuma ☐ Pouca ☐ Moderada ☐ Intensa ☐ Muito intensa ☐

12 – Ficar deitado na cama

Nenhuma ☐ Pouca ☐ Moderada ☐ Intensa ☐ Muito intensa ☐

13 – Entrar e sair do banho

Nenhuma ☐ Pouca ☐ Moderada ☐ Intensa ☐ Muito intensa ☐

14- Se sentar.

Nenhuma ☐ Pouca ☐ Moderada ☐ Intensa ☐ Muito intensa ☐

15- Sentar e levantar do vaso sanitário.

Nenhuma ☐ Pouca ☐ Moderada ☐ Intensa ☐ Muito intensa ☐

16- Fazer tarefas domésticas pesadas.

Nenhuma ☐ Pouca ☐ Moderada ☐ Intensa ☐ Muito intensa ☐

17- Fazer tarefas domésticas leves

Nenhuma ☐ Pouca ☐ Moderada ☐ Intensa ☐ Muito intensa ☐

TOTAL: _____

Pontuação WOMAC

Nenhuma=0 (melhor estado), Pouca: 25, Moderada: 50, Intensa: 75, Muito intensa: 100 (pior estado)

Escore de cada domínio: valor total dividido pelo número de itens do domínio.

O valor total deve ser dividido por 24.