

AVALIAÇÃO DA USABILIDADE DE UMA ÓRTESE DE JOELHO

Universidade Presbiteriana Mackenzie

Coordenadoria de Fomento à Pesquisa - Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Giovanna Pavan Toma¹
Apoio: *PIVIC Mackenzie*

Prof. Dr. Jerônimo Rafael Skau²

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS)^{1,2}

<10403296@mackenzista.com.br>
<jeronimo.skau@mackenzie.br>

RESUMO

Introdução: A dor no joelho tem aumentado significativamente, representando uma das principais causas de incapacidade. Condições como osteoartrite, traumas ligamentares e pós-operatórios justificam a ampla indicação de órteses de joelho, que auxiliam na redistribuição de cargas, redução da dor, melhora da estabilidade e prevenção de lesões. Porém, fatores como desconforto, ajuste inadequado, irritações cutâneas e restrição da mobilidade comprometem a adesão ao tratamento, sendo ainda mais críticos em idosos, devido ao declínio funcional associado ao envelhecimento. Para que a órtese seja efetiva, deve oferecer estabilidade, conforto, facilidade de manuseio e preservação da amplitude de movimento. O presente estudo tem como objetivo verificar a usabilidade da órtese de joelho em jovens e idosos, avaliando dor, conforto, manuseio, segurança e mobilidade. **Metodologia:** Trata-se de um estudo transversal descritivo com 50 participantes, divididos em jovens (18–59 anos) e idosos (≥ 60 anos). Cada participante participou de uma única sessão, envolvendo demonstração e colocação supervisionada da órtese, seguida de caminhada de 6 minutos com e sem a órtese, registrando a velocidade da marcha em 4 metros. Ao final, responderam a um questionário de usabilidade da órtese. **Resultados:** O nível de satisfação em relação ao conforto foi superior a 90%, facilidade em manusear 98%, segurança foi de 96% e, tanto estabilidade quanto avaliação do movimento do joelho com a órtese o nível de satisfação foi de 98%. Foi observada uma melhor pontuação dos jovens nos questionários WOMAC e KOOS, representando menor comprometimento funcional, nos idosos houve redução significativa da intensidade da dor após o uso da órtese ($3,3 \pm 2,0$ para $1,9 \pm 1,1$; $p \leq 0,01$). **Conclusão:** Os resultados do estudo sugerem uma boa aceitação da órtese entre jovens e idosos, destacando-se pela facilidade de manuseio, conforto e sensação de segurança, apresentando uma percepção positiva quanto à estabilidade e mobilidade, reforçando o potencial do dispositivo como recurso terapêutico seguro e funcional.

Palavras-chave: Órtese; Usabilidade; Dor; Funcionalidade.

ABSTRACT

Introduction: Knee pain has increased significantly, representing one of the leading causes of disability. Conditions such as osteoarthritis, ligament injuries, and post-operative recovery justify the widespread use of knee braces, which help redistribute loads, reduce pain, improve stability, and prevent injuries. However, factors such as discomfort, improper fit, skin irritation, and restricted mobility can compromise adherence to treatment, being even more critical in older adults due to functional decline associated with aging. For a knee brace to be effective, it must provide stability, comfort, ease of handling, and preservation of range of motion. This study aimed to evaluate the usability of a knee brace in young and older adults, assessing pain, comfort, handling, safety, and mobility. **Methodology:** This is a descriptive cross-sectional study with 50 participants, divided into young adults (18–59 years) and older adults (≥ 60 years). Each participant attended a single session, which included demonstration and supervised application of the knee brace, followed by a 6-minute walk with and without the brace, recording gait speed over 4 meters. At the end, participants completed a usability questionnaire regarding the brace. **Results:** Young participants scored higher on the WOMAC and KOOS questionnaires, indicating lower functional impairment. Among older adults, there was a significant reduction in pain intensity after using the brace (3.3 ± 2.0 to 1.9 ± 1.1 ; $p \leq 0.01$). **Conclusion:** The results suggest good acceptance of the knee brace among both young and older adults, highlighting its ease of handling, comfort, and sense of safety. Participants reported positive perceptions of stability and mobility, reinforcing the device's potential as a safe and functional therapeutic resource.

Keywords: Knee brace; Usability; Pain; Functionality.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos 20 anos, a prevalência da dor no joelho aumentou em quase 65%, levando cerca de 4 milhões de pessoas a procurarem cuidados médicos anualmente. A avaliação inicial deve considerar não só a análise funcional, mas também a história da moléstia para oferecer um diagnóstico diferencial, incluindo a idade, localização, início, duração e qualidade da dor, sintomas mecânicos ou sistêmicos, história do edema, descrição de qualquer trauma precipitante, e procedimentos médicos ou cirúrgicos anteriores. (BUNT; JONAS; CHANG, 2018). O uso de órteses de joelho possibilita que a carga aplicada na articulação seja melhor dividida entre os compartimentos lateral e medial (YAN et al., 2022), sendo frequentemente usadas no tratamento de problemas relacionados ao joelho, a fim de reduzir a dor, melhorar o controle da articulação e reduzir o risco de lesão (HANZLÍKOVÁ et al., 2019).

Pacientes que apresentam dor intensa, inchaço imediato e instabilidade ou incapacidade de suportar peso, associado a algum trauma agudo, precisam de encaminhamento urgente para um especialista, pois pode surgir fratura, luxação ou ruptura de tendão ou ligamento (BUNT; JONAS; CHANG, 2018). Fatores como dor, deformidade, instabilidade e limitação funcional, também, são sintomas característicos de osteoartrite de joelho, uma alteração degenerativa da cartilagem da articulação, que geralmente afeta pacientes mais velhos, sendo uma das principais causas de incapacidade na população adulta, com incidência maior em mulheres do que em homens (SINATTI et al., 2022).

Com o aumento da dor no joelho por diferentes causas, as órteses de joelho têm sido cada vez mais utilizadas como forma de tratamento em diversas patologias, como a osteoartrite de joelho (ROBERT- LACHAINE et al., 2020), no pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior (HANZLÍKOVÁ et al., 2019), ligamento cruzado posterior (BARASTEGUI et al., 2021), ligamento colateral medial (LUNDBLAD et al., 2019) e após artroplastia total de joelho (STAMBOUGH et al., 2019).

Apesar de sua ampla gama de usabilidade, e de seus efeitos positivos na diminuição da carga aplicada no compartimento medial, a órtese limita a mobilidade natural da articulação nos 3 planos de movimento (HANZLÍKOVÁ et al., 2019). Os principais fatores que levam os pacientes a interromperem o uso das órteses são desconforto, ajuste errado e irritações na pele, o que está associado à trajetória do movimento ser diferente do normal ao utilizar a órtese. Essa incompatibilidade entre a articulação do joelho e a articulação da órtese leva a uma limitação da amplitude de movimento, gerando desconforto ao caminhar, sentar-se e levantar-se

(FESHARAKI et al., 2020). As limitações de uso vão além do desconforto, o manuseio da órtese, também, é um fator a ser levado em consideração, principalmente na prescrição para pacientes idosos, visto que o envelhecimento leva ao declínio das capacidades funcionais, refletindo na diminuição da mobilidade, equilíbrio e coordenação motora (ALVES et al., 2023). Por fim, para que o tratamento seja bem-sucedido, é necessário que a órtese a ser utilizada, além de efetiva, seja também confortável (KHOSRAVI et al., 2018).

Pessoas com disfunções no joelho geralmente recebem recomendação para o uso de órteses, a fim melhorar a mobilidade e aliviar a dor. A exploração de experiências comuns entre os usuários dessas órteses pode providenciar um melhor entendimento das necessidades que precisam ser atendidas. A avaliação de aspectos como conforto, facilidade do manuseio e sensação de segurança, bem como a relação desses fatores com a idade do usuário, ainda não foi bem explorada pela literatura. Desta forma, o presente estudo pretende investigar as experiências relacionadas ao conforto, segurança, usabilidade, manuseio e dor em jovens e idosos no uso de uma órtese articulada do joelho.

1.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar características de conforto, segurança, usabilidade, manuseio e efeito na dor no uso de uma órtese articulada no joelho.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar a percepção subjetiva de dor e conforto;

Avaliar a experiência do manuseio da órtese;

Avaliar a percepção subjetiva de instabilidade e segurança;

Avaliar a amplitude de movimento utilizando a órtese.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Em relação a biomecânica do joelho, de maneira geral, cerca de 60-80% da carga compressiva transmitida através do joelho é aplicada no compartimento medial, sendo 2,2 vezes maior que a carga aplicada no compartimento lateral. A órtese para joelho valgo, uma opção de tratamento conservativo comum e efetivo principalmente em casos graves, auxilia no alinhamento da articulação por meio da aplicação de uma força auxiliar no plano frontal,

fazendo com que a carga seja transferida para o compartimento lateral. Assim, a força de contato no compartimento medial é reduzida, aliviando a dor dos pacientes. (YAN et al., 2022).

Diversos tipos de tratamentos não farmacológicos visam aliviar a dor no joelho e alterar a biomecânica dos membros inferiores reduzindo a carga no joelho. As órteses se caracterizam como uma intervenção de baixo risco que pode melhorar a qualidade de vida e diminuir a carga na porção medial do joelho, reduzindo o momento de adução. Essa opção de tratamento é amplamente indicada para pacientes com osteoartrite de joelho, por aliviar a dor e, consequentemente, promover melhoras nas atividades de vida diárias, ajudar na função durante a realização de esportes, permitindo que os pacientes aumentam a quantidade de atividade física praticada, o que pode ajudar a manter ou perder peso e melhorar o bem-estar emocional. (ROBERT-LACHAINE et al., 2020), sendo, também, utilizada em outras patologias, como em alguns casos de pós-operatório de lesão do ligamento cruzado anterior (LCA), o qual desempenha um papel extremamente importante na estabilidade do joelho. As órteses são, frequentemente, usadas para reduzir a dor, melhorar o controle da articulação e reduzir o risco de lesão e nova lesão durante a reabilitação do LCA, por promover melhora da propriocepção devido ao contato da pele com a órtese, ativação dos receptores sensoriais aumentando as aferências ao cérebro pela estimulação sensorial cutânea, melhorando, assim, o controle neuromuscular da articulação do joelho. (HANZLÍKOVÁ et al., 2019). Da mesma forma, a órtese de joelho, também, é indicada na lesão do ligamento cruzado posterior, o maior e mais forte ligamento na articulação do joelho. As lesões ocorridas nessa estrutura, geralmente, se apresentam concomitantemente com outras lesões de joelho, como lesão no ligamento cruzado anterior, no ligamento cruzado medial ou canto póstero-lateral. Neste caso, a órtese de joelho aplica uma força anterior, constante ou dinâmica, para neutralizar a flacidez posterior da tíbia e auxiliar na cicatrização do ligamento com a tensão correta. (BARASTEGUI et al., 2021).

Budarick et al. (2021) reportaram redução significativa na intensidade de dor, de 62.5 ± 23.3 mm para 25.9 ± 20.2 mm após o uso da órtese ($p < 0.001$), melhora na função dos membros inferiores, com escala LEFS aumentando de 35.6 ± 15.8 pontos para 51.6 ± 12.7 pontos ($p < 0.001$), aumento nos níveis de atividade física de 15.7 ± 15.0 horas semanais para 23.5 ± 19.9 horas semanais e redução no uso de medicação.

Fesharaki et al. (2020), relataram redução significativa do momento de adução do joelho ($p < 0.001$) e, quando comparado marcha com e sem a órtese, houve uma considerável redução da amplitude de movimento sem a órtese ($p < 0.01$), além disso, a velocidade e comprimento da passada, também aumentou de forma significativa. Hanzlíková et al. (2019) reportaram redução

da rotação externa com uso da órtese Lachaine et al. (2020), comprovou que o uso da órtese de joelho em pacientes com osteoartrite de joelho levou a uma melhora da dor, rigidez e função de 30% comprovada pela escala WOMAC (O Índice de Osteoartrite das Universidades Western Ontario e McMaster), (e nos cinco parâmetros da escala KOOS (*Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score*). (ROBERT-LACHAINE et al., 2020). Num estudo conduzido por (p = 0.042). (HANZLÍKOVÁ et al., 2019).

A osteoartrite de joelho é a condição musculoesquelética mais comum que pode afetar as articulações do quadril e o joelho, é caracterizada por modificações estruturais principalmente na cartilagem articular e no osso subcondral. Estima-se que a prevalência da osteoartrite de joelho entre adultos com 60 anos de idade ou mais seja de aproximadamente 10% em homens e 13% em mulheres. (PRIMORAC et al., 2020). A capacidade de realizar tarefas por meio da interação com o ambiente determina a capacidade funcional de um indivíduo, ocorrendo uma diminuição da capacidade funcional na velhice decorrente do surgimento de alterações morfológicas e bioquímicas no sistema musculoesquelético. O envelhecimento leva ao declínio desta capacidade, resultante de fatores demográficos, sociais, psicológicos, ambientais, de estilo de vida e biológicos, que podem incluir perda de massa muscular, força e resistência cardiorrespiratória, refletindo na incapacidade de realizar tarefas que exijam velocidade, raciocínio, mobilidade, coordenação e equilíbrio (ALVES et al., 2023).

A adesão dos pacientes ao uso das órteses tem sido objeto de revisão, com Giori et al. (2004) concluindo que 20% das pessoas abandonaram o uso durante os seis primeiros meses de tratamento, e 29% após 12 meses. Dos participantes restantes, 73% usaram a órtese até o fim do tratamento, sendo que homens continuaram usando mais frequentemente que mulheres. (KHOSRAVI et al., 2018). Pacientes que usaram órteses de joelho relataram desconforto, tamanho errado e irritação cutânea como as principais razões para descontinuar o uso, alegando também que a órtese utilizada tinha tendência a escorregar, levando a uma limitação do movimento e desconforto durante a marcha, para se sentar e para se levantar. (FESHARAKI et al., 2020). Portanto, os principais requisitos para qualquer tratamento bem-sucedido com órteses de joelho seria um dispositivo que permitisse o uso confortável ao longo do tempo, mas que também fornecesse as capacidades de carga e ajustabilidade necessárias para compensar e reduzir quaisquer momentos indesejados ao redor do joelho (KHOSRAVI et al., 2018).

Atualmente, a expectativa de vida aumentou, e visando o melhor interesse dos idosos, algumas medidas de promoção à saúde visam adaptar os cuidados de saúde ao máximo, aumentar a qualidade de vida, prevenir quedas e reconhecer as necessidades dos idosos, como

a avaliação da capacidade funcional, que determina a condição de um idoso. Porém, uma parcela significativa da população idosa apresenta redução no nível de atividade física, o que resulta em uma cascata geriátrica que se inicia com a progressão da idade, seguida por uma diminuição gradual da atividade física e suas consequências subsequentes, ou seja, aumento do peso corporal e diminuição progressiva da força muscular. A capacidade funcional consiste em dois componentes principais: aptidão física e mental, sendo responsável pelo funcionamento da vida diária e inclui atividades relacionadas ao autosserviço e ao autocuidado, por isso é tão importante avaliar as necessidades dos idosos em termos de sua capacidade funcional. O grau de autossuficiência, no que diz respeito às atividades básicas e complexas da vida diária, afeta significativamente a qualidade de vida dos idosos. (WRÓBLEWSKA et al., 2023)

A velocidade da marcha é outro indicador biomecânico comumente usado que reflete a função motora dos membros inferiores do paciente (LI et al., 2021). DeVita et al (2018), mostraram que o grupo de intervenção que recebeu exercícios de fortalecimento do quadríceps demonstrou um aumento significativo na velocidade da marcha em 3% em comparação com a redução de 3% no grupo de controle (DEVITA et al., 2018). Da mesma forma, Davis et al. (2019) relataram um aumento significativo na velocidade da marcha entre pacientes com OA do joelho após receberem quatro semanas de resistência progressiva (por exemplo, extensão do joelho, flexão do joelho e abdução do quadril) e exercícios de equilíbrio. Foi estabelecido que o treinamento de resistência pode aumentar a força do quadríceps e seu controle neural, melhorando ainda mais a velocidade da caminhada entre os pacientes (DAVIS et al., 2019).

Medidas de desfecho relatadas pelo paciente (PROMs) são usadas em diversas disciplinas médicas para acompanhar o curso da doença ou avaliar os resultados do tratamento. As PROMs envolvem a avaliação do paciente de qualquer aspecto do seu estado de saúde, sem a interpretação de sua resposta por outro indivíduo. Os resultados do estudo são mais confiáveis se a PROM utilizada tiver propriedades de mensuração adequadas e se os estudos que testam suas propriedades de mensuração forem de boa ou excelente qualidade metodológica (COLLINS et al., 2016).

O *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score* (KOOS) é um PROM destinado a adultos jovens, de meia-idade e idosos com lesão no joelho e/ou osteoartrite (OA) do joelho e pode ser usado para monitorar a evolução da doença e os desfechos após intervenções cirúrgicas, farmacológicas e outras. O KOOS possui cinco subescalas: (1) Dor (9 itens); (2) Outros Sintomas (7 itens); (3) Atividades da Vida Diária (AVD, 17 itens); (4) Função Esportiva e Recreativa (Esporte/Recreação, 5 itens); e (5) Qualidade de Vida relacionada ao joelho (QV,

4 itens). Este questionário é utilizado para medir a opinião do paciente sobre seu joelho e problemas associados durante acompanhamentos de curto e longo prazo (de 1 semana a décadas), podendo ser aplicado em casos de lesão ligamentar do joelho (LCA, ligamento cruzado posterior [LCP], ligamento colateral medial [LCM]), rupturas meniscais, lesões da cartilagem do joelho, osteoartrite do joelho e osteocondrite dissecante, assim como após intervenções de reconstrução ligamentar (LCA, LCP, LCM), meniscectomia, microfratura, enxertos osteocondrais autólogos, osteotomia tibial, artroplastia total do joelho (ATJ), exercícios (terrestres, aquáticos), injeção intra-articular de hialuronato de sódio, terapia farmacológica e suplementação de glucosamina (COLLINS et al., 2016).

Cada item é pontuado de 0 a 4. As 5 dimensões são pontuadas separadamente como a soma de todos os itens correspondentes, e são então transformadas em uma escala de 0 a 100 (porcentagem da pontuação total possível alcançada), onde 0 = problemas extremos no joelho e 100 = sem problemas no joelho. A utilidade clínica e de pesquisa do KOOS é destacada por grandes conjuntos de dados internacionais de pacientes (>100.000 registros únicos de pacientes) e uso frequente em publicações científicas. É importante ressaltar que o KOOS tem acessibilidade internacional, sendo gratuito e traduzido para mais de 45 versões em idiomas diferentes. (COLLINS et al., 2011).

O *Índice de Osteoartrite das Universidades Western Ontario e McMaster (WOMAC)* é uma medida amplamente utilizada para avaliar sintomas e incapacidade física, originalmente desenvolvida para pessoas com osteoartrite (OA) de quadril e/ou joelho. A medida foi desenvolvida para avaliar mudanças clinicamente importantes e relevantes para o paciente no estado de saúde como resultado de intervenção terapêutica (MCCONNELL; KOLOPACK; DAVIS, 2001).

O WOMAC avalia dimensões: dor, rigidez e função física com 5, 2 e 17 questões, respectivamente. A versão Likert do WOMAC é classificada em uma escala ordinal de 0 a 4, com pontuações mais baixas indicando níveis mais baixos de sintomas ou incapacidade física. Cada subescala é somada a uma pontuação máxima de 20, 8 e 68, respectivamente, visando avaliar a mudança no estado do paciente após a intervenção terapêutica. A avaliação da eficácia terapêutica depende de medidas de desfecho que podem avaliar a mudança com precisão. Especificamente, a medida deve ser confiável para garantir que a mudança real seja detectada, em oposição ao erro de medição (MCCONNELL; KOLOPACK; DAVIS, 2001).

A atividade física é considerada um dos hábitos mais importantes para alcançar uma vida saudável, prevenindo doenças e aumentando os benefícios para a saúde. Frente a urgência

para combater a “pandemia” de inatividade física somado ao rápido envelhecimento da sociedade, existe uma necessidade específica de investigar os comportamentos de atividade física. (CLELAND et al., 2018; KIM; PARK; KANG, 2012)

O *Questionário Internacional de Atividade Física* (IPAQ) é um instrumento desenvolvido pelo International Consensus Group em 1998-1999 para estabelecer uma ferramenta de medição padronizada e culturalmente adaptável para diversas populações no mundo (KIM; PARK; KANG, 2012). O IPAQ formato longo consiste em 27 perguntas que refletem sobre as atividades dos 7 dias anteriores de acordo com o domínio: 1) atividade física ocupacional; 2) atividade física de transporte; 3) tarefas domésticas, manutenção da casa e cuidados com a família; 4) recreação, esporte e atividade física de lazer; e 5) tempo gasto sentado. (CLELAND et al., 2018).

Um estudo realizado por Matsudo et al (2001), utilizou três protocolos principais para avaliar a validade e a reprodutibilidade do questionário IPAQ, nas versões curta e longa, na população brasileira, concluindo que o questionário IPAQ apresenta validade e reprodutibilidade semelhantes às de outros instrumentos amplamente utilizados no mundo para medir o nível de atividade física. Não foram observadas diferenças relevantes entre as formas de aplicação do questionário, seja por entrevista telefônica ou autoaplicação, o que tem impacto positivo em termos de economia de custos, especialmente em regiões com menos recursos. Além disso, não houve diferença entre as versões que consideram a atividade física habitual, a semana normal ou a última semana. As versões curta e longa do IPAQ mostraram resultados semelhantes quanto à validade e à reprodutibilidade (MATSUDO et al., 2001).

Ramaskandhan et al. (2021), realizaram um estudo visando analisar como os pacientes percebem os resultados da cirurgia de substituição total da articulação do tornozelo, joelho e quadril, após 10 anos, a partir do preenchimento do *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC), *36-Item Short Form Health Survey* (SF-36) e dados de satisfação do paciente, usando uma escala do tipo Likert de 4 pontos. Assim, o estudo conseguiu incorporar uma medida específica da doença (por exemplo, WOMAC), uma medida geral de saúde (por exemplo, SF-36) e um questionário de satisfação do paciente, possibilitando a mensuração de construtos não observáveis (RAMASKANDHAN et al., 2021).

3. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de corte transversal descritivo, realizado no Laboratório de Práticas Clínicas Fisioterapêuticas do curso de Fisioterapia da Universidade Presbiteriana Mackenzie,

no qual cada participante foi submetido a todos os procedimentos em uma única sessão. Foram selecionados 50 participantes por meio de divulgação pessoal dos pesquisadores na Universidade e pela plataforma WhatsApp. A seleção dos participantes foi por conveniência, a partir do interesse do convite e preenchimento de questionário online que incluiu informações pessoais como nome, e-mail, telefone e perguntas sobre características que inserem o sujeito nos critérios de exclusão (via plataforma Google *Forms*). Em seguida, os participantes com potencial de elegibilidade foram contactados por WhatsApp para agendamento de encontro presencial para avaliação dos critérios de inclusão.

A amostra foi composta por participantes de ambos os sexos, sendo o grupo de jovens e adultos com idades acima de 18 anos até 59 anos, e o grupo de idosos com idades acima de 60 anos. Foram excluídos todos os participantes que apresentaram impossibilidade de realizar amplitude de movimento completa nos membros inferiores, déficits neuromusculares importantes nos membros inferiores, trombose, varicose extrema, doença arterial obstrutiva periférica (DAOP), distúrbios de drenagem linfática, distúrbios sensoriais e circulatórios, doenças de pele na área a ser estudada e patologias sistêmicas como Acidente Vascular Encefálico, Acidente Vascular Cerebral e Traumatismo Crânio Encefálico.

O estudo encontra-se nas normas pela resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e baseado nas recomendações estabelecidas na Declaração de Helsinki (1964), conforme emenda em Tóquio (1975), Veneza (1983) e Hong Kong (1989). Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Presbiteriana Mackenzie (Nº do parecer: 7508093, CAAE 86432025.0.0000.0084).

Os indivíduos selecionados para pesquisa foram incluídos após aceitarem espontaneamente a participar do estudo e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, em duas cópias, uma para o participante e outra para o experimentador.

3.1 INSTRUMENTOS

Os instrumentos de avaliação aqui listados foram aplicados previamente ao uso da órtese pelos participantes, exceto o questionário para percepção de uso da órtese.

3.1.1 - Ficha de avaliação: Trata-se do cadastro do paciente na pesquisa e organização de dados, fidelizar o participante a pesquisa contendo nome, idade, estatura, massa corporal e informações básicas do exame físico, e esporte.

3.1.2 - Avaliação física: O exame físico do joelho é de extrema importância para fazer um diagnóstico funcional correto e envolve inspeção e análise da amplitude de movimento e força muscular.

3.1.3 - Ficha sociodemográfica: para uma melhor compreensão do perfil dos participantes, será utilizada uma ficha abrangente para caracterização da amostra. Além dos dados básicos como nome, idade, sexo, endereço, e-mail, telefone e nível de escolaridade, também serão registrados dados relevantes, como histórico médico familiar, histórico de atividade física, entre outros.

3.1.4 - Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): Trata-se de um questionário formado por 27 itens, abrangendo 5 componentes ou escalas: atividade física no trabalho, atividade física como meio de transporte, atividade física em casa (trabalho, tarefas domésticas e cuidar da família), atividades físicas de recreação, esporte, exercício e lazer e tempo gasto sentado.

3.1.5 - Índice WOMAC para osteoartrite: Este questionário além de avaliar a dor, rigidez e funcionamento físico das articulações, também inclui questões relacionadas a atividades do cotidiano, como subir e descer escadas, abaixar para pegar algo e levantar-se estando sentada.

3.1.6 - Questionário KOOS: o *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score* é um instrumento utilizado internacionalmente para avaliar os resultados imediatos e de longo prazo relevantes para o paciente após uma lesão no joelho. O questionário inclui cinco dimensões, sendo elas dor, sintomas, atividades diárias, esportes e recreação e qualidade de vida, sendo pontuadas separadamente.

3.1.7 - Brace Articulado OA-Xpress® para Joelho: desenvolvido pela empresa Mercur® afim de aliviar a sobrecarga nas regiões medial ou lateral da articulação durante o tratamento da osteoartrite do joelho, também, sendo indicado em casos de contusão óssea. Ele oferece estabilização em três pontos de apoio, reduzindo a pressão e o desgaste articular, proporcionando alívio da dor no local.

3.1.8 - Questionário sobre a usabilidade da órtese: questionário elaborado pelos pesquisadores, a fim de avaliar a segurança, amplitude de movimento, instabilidade, dor, conforto e manuseio da órtese.

3.3 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

O participante foi apresentado ao manuseio da órtese, com uma demonstração da maneira correta de colocação, além de verificar o ajuste correto, e tirar eventuais dúvidas do paciente. Após a demonstração, o paciente colocou sozinho a órtese e foi avaliado se a colocação e ajuste foi executada corretamente. O participante realizou 6 minutos de caminhada utilizando a órtese e foi cronometrada a velocidade da marcha em 4 metros, depois o paciente realizou 6 minutos de caminhada sem a órtese, e foi cronometrada a velocidade da marcha em 4 metros. O ambiente de avaliação da caminhada pelo participante foi sempre o mesmo, sendo retilíneo e sem obstáculos. Ao final do atendimento, o participante respondeu a um questionário sobre sua percepção do uso da órtese.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a análise da caracterização da amostra e dos *scores* das diferentes variáveis dos instrumentos de avaliação foi utilizado o *test t de student* não pareado para amostras independentes, sendo calculadas as médias e desvios-padrão e os valores comparados entre grupos. O teste de Shapiro-Wilk foi usado para calcular a normalidade da amostra entre grupos. O nível de significância foi estabelecido em 5%, com $p \leq 0,05$.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

Os principais resultados do estudo mostraram que o nível de satisfação em relação ao conforto foi superior a 90%, facilidade em manusear 98%, segurança foi de 96% e, tanto estabilidade quanto avaliação do movimento do joelho com a órtese o nível de satisfação foi de 98%. Foi observada uma melhor pontuação dos jovens nos questionários WOMAC e KOOS, representando menor comprometimento funcional, nos idosos houve redução significativa da intensidade da dor após o uso da órtese ($3,3 \pm 2,0$ para $1,9 \pm 1,1$; $p \leq 0,01$). A amostra foi composta por 50 participantes, sendo 20 idosos (idade média $71,85 \pm 11,1$, 60 - 82 anos) e 30 adultos jovens (média de idade $21,83 \pm 2,4$ anos,). Quanto ao Índice de Massa Corpórea (IMC), o grupo de idosos foi classificado como sobrepeso (média de $26,69 \pm 3,8$), enquanto o grupo de jovens, como peso normal (média de $24,43 \pm 9,4$) (FIGURA 1).

	Participantes		Idade (anos)		Massa corporal (kg)		Estatura (cm)		IMC	
	Idoso	Jovem	Idoso	Jovem	Idoso	Jovem	Idoso	Jovem	Idoso	Jovem
n	20	30								
Média (DP)			71.85±11.1	21.83±2.4	75.40±15.4	69.53±13.5	168.2±10.9	168.4±9.4	26.59±3.8	24.43±9.4
Shapiro-Wilk			0.848	0.740	0.952	0.961	0.964	0.931	0.931	0.963
p do Shapiro-Wilk			.005*	< .001*	.394	.326	.625	.051	.162	.379

* diferença estatisticamente significativa. IMC = Índice de massa corpórea.

FIGURA 1 – Caracterização da amostra. Valores de média e desvio-padrão (DP) e teste de normalidade dos grupos. Diferenças estatisticamente significativas foram encontradas na variável entre os grupos jovens e idosos.

O questionário *Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score* (KOOS) é comumente utilizado para avaliação do impacto da osteoartrite no joelho. Este instrumento é dividido em cinco domínios: sintomas, rigidez, dor, atividades de vida diária, esporte/lazer e qualidade de vida. De acordo com Roos (2023), para pessoas jovens é melhor usar os domínios qualidade de vida e esporte/lazer, enquanto para os idosos o foco deve estar na dor e atividades de vida diária. (ROOS, 2023). Um estudo realizado na Dinamarca por Larsen et al. (2023) avaliou os resultados do questionário de 2842 participantes, divididos em sete grupos etários predefinidos (18–29, 30–39, 40–49, 50–59, 60–69, 70–79, 80+ anos), no qual foi observado que os valores de referência específicos para cada idade mostram pequenas diferenças nas pontuações médias da subescala KOOS entre os sete grupos etários. (LARSEN et al., 2023). Paradowski et al. (2006), também, relataram pequenas diferenças estatisticamente significativas entre sexo e idade, sendo a diferença mais pronunciada entre os sexos na faixa etária de 55 a 74 anos, com as mulheres relatando piores pontuações no KOOS. As diferenças variaram de 8,9 em AVD a 11,6 em esporte/recreação, indicando diferenças clinicamente relevantes entre as subescalas sintomas, esporte/recreação e qualidade de vida. (PARADOWSKI et al., 2006). Outro estudo feito por Loeff et al. (2020), realizado nos países baixos, avaliou os resultados de homens e mulheres entre 45 e 65 anos com IMC autorrelatado ≥ 27 kg/m², onde o IMC também foi associado a piores pontuações KOOS, (LOEF et al., 2020).

Estatísticas Descritivas ▼

	Sintomas		Rigidez		Dor		AVDs		Esporte/Lazer		Qualidade de vida		Score total	
	Jovem	Idoso	Jovem	Idoso	Jovem	Idoso	Jovem	Idoso	Jovem	Idoso	Jovem	Idoso	Jovem	Idoso
Válido	30	20	30	20	30	20	30	20	30	20	30	20	30	20
Média	99.37	99.43	99.82	99.79	99.09	98.44	99.26	96.81	99.43	98.09	99.47	98.79	96.64	91.05
Desvio Padrão	0.756	0.835	0.328	0.317	1.201	2.088	1.327	3.959	0.755	1.675	0.675	1.275	4.266	9.747

FIGURA 2 - Pontuações KOOS, com valores de média e desvio padrão (DP) nos grupos de jovens e idosos.

Quanto à pontuação no KOOS, na análise do escore total, nota-se que os jovens apresentaram média de 96,6, enquanto os idosos obtiveram uma média inferior, de 91. Apesar dos dois grupos demonstrarem pontuações altas, indicando boa percepção global, a diferença entre eles mostra que os idosos apresentam maior comprometimento geral, acompanhado por maior dispersão dos resultados ($91 \pm 9,7$ contra $96,6 \pm 4,2$ nos jovens). Em relação a pontuação do grupo de jovens nos domínios de qualidade de vida e esporte e lazer, as médias são extremamente elevadas com baixos desvios-padrão ($99,47 \pm 0.675$ e $99,43 \pm 0.755$, respectivamente). Em contrapartida, no grupo de idosos, embora os valores médios para dor ($98,4 \pm 2$) ainda se mantenham elevados, observa-se maior desvio padrão, indicando que parte dos participantes apresentam uma maior sensação dolorosa. Além disso, nas atividades de vida diária ($96,8 \pm 3.9$), a média, ainda que considerada como indicativa de uma boa função, está mais baixa, e acompanhada por um desvio-padrão elevado, evidenciando um déficit funcional dentro do grupo de idosos. (Figura 2).

Com relação aos resultados do *Índice de Osteoartrite das Universidades Western Ontario e McMaster* (WOMAC), no domínio de dor os jovens obtiveram uma média de $1,5 \pm 2,4$, enquanto os idosos obtiveram $2,8 \pm 3,8$, os dois resultados são considerados baixos, porém podemos observar uma maior sensação dolorosa nos idosos. No domínio de rigidez os jovens apresentaram uma média de $0,7 \pm 1,1$, e os idosos $0,7 \pm 1,3$, indicando que não houve diferença nos dois grupos nesta amostra, já no domínio de dificuldade, os jovens apresentaram médias de $1,8 \pm 3,1$, e os idosos $11,3 \pm 14,6$, apontando mínimos prejuízos para o grupo de jovens, mas grande limitação funcional para os idosos, além de apresentar alta variabilidade, sendo este o domínio que mais separa os grupos. No total, a média do grupo de jovens foi $4,1 \pm 6,3$, sendo considerada baixa, e a média de idosos foi $14,4 \pm 18,6$, sendo considerada moderada.

Variável	Nível	Jovens	Idosos	Soma	Total
IPAQ	Ativo	7	10	17	34%
	Insuficientemente ativo	1	2	3	6%
	Muito ativo	22	5	27	54%
	Sedentário	0	3	3	6%

FIGURA 3 – Classificação de acordo com a pontuação no IPAQ dos jovens e idosos.

Quanto aos resultados do *Questionário Internacional de Atividade Física* (IPAQ), 54% da amostra foi classificada como muito ativo (sendo 44% jovens e 10% idosos), 34% como ativo (14% jovens e 20% idosos), 6% insuficientemente ativo (2% jovens e 4% idosos) e 6% sedentário, sendo todos idosos. (Figura 3).

Perguntas	Domínios	Muito confortável	Confortável	Desconfortável	Muito desconfortável
1. Qual a sua percepção de CONFORTO ao utilizar a órtese?	Conforto	19 (38%)	27 (54%)	3 (6%)	1 (2%)
2. Você sentiu que a órtese era adequada ao seu tamanho?	Conforto	Concordo plenamente 29 (58%)	Concordo 17 (34%)	Discordo 4 (8%)	Discordo totalmente 0
3. Qual sua percepção ao manusear a órtese para colocar e tirar do seu corpo?	Conforto	Muito fácil 34 (68%)	Fácil 15 (30%)	Difícil 0	Muito difícil 1 (2%)
4. Qual a sua percepção em relação a segurança durante o uso da órtese?	Segurança	Muito seguro 40 (80%)	Seguro 8 (16%)	Inseguro 2 (4%)	Muito inseguro 0
5. Qual a sua percepção sobre a estabilidade da órtese em pé?	Estabilidade	Muito estável 35 (70%)	Estável 14 (28%)	Instável 0	Muito instável 1 (2%)
6. Qual a sua percepção sobre a estabilidade da órtese em caminhando?	Estabilidade	Muito estável 34 (68%)	Estável 15 (30%)	Instável 1 (2%)	Muito instável 0
7. Você sentiu que a órtese permite o livre movimento de flexão do joelho durante a caminhada?	ADM	Concordo plenamente 37 (74%)	Concordo 13 (26%)	Discordo 0	Discordo totalmente 0
8. Você sentiu que a órtese permite o livre movimento de extensão do joelho durante a caminhada?	ADM	Concordo plenamente 37 (74%)	Concordo 13 (26%)	Discordo 0	Discordo totalmente 0
9. Você conseguiu sentar e levantar livremente com o uso da órtese?	ADM	Concordo plenamente 45 (90%)	Concordo 4 (8%)	Discordo 1 (2%)	Discordo totalmente 0
10. Você sentiu dor durante a caminhada com uso da órtese?	Dor	Nenhuma dor 47 (94%)	Pouca dor 3 (6%)	Dor moderada 0	Dor intensa 0

FIGURA 4 - Porcentagens de cada resposta para cada pergunta sobre a usabilidade da órtese.

Na análise das respostas, observou-se uma boa aceitação quanto ao conforto que a órtese oferece, com 54% dos participantes classificando-a como confortável, e 38% como muito confortável. Além disso, 58% concordam plenamente e 34% concordam que o tamanho da órtese estava adequado, apresentando uma boa adaptação ao corpo. Quanto a facilidade do manuseio, 68% classificaram como muito fácil e 30% como fácil, indicando um manuseio prático para grande parte dos usuários, com apenas 2% considerando muito difícil. (Figura 54).

Com relação a segurança, 96% dos participantes se sentiram muito seguros ao caminhar com a órtese, e apenas 4% se sentiram inseguros, mostrando que o dispositivo transmite uma elevada sensação de confiança. Quanto à estabilidade, mais de 98% dos participantes se sentiram estáveis, sendo destes 68% reportaram a órtese ser muito estável e 30% como estável para caminhar, mostrando uma grande eficácia durante a marcha. Quanto à amplitude de movimento, tanto para a flexão, quanto para a extensão do joelho, 74% concordam plenamente, e 26% concordam que a órtese permite a livre movimentação, indicando que o arco de movimento e funcionalidade estão totalmente preservados durante a caminhada com a órtese. Para sentar e levantar, 90% concordam plenamente, e 8% concordam que a órtese permite livremente o movimento. Com relação a dor, 94% relataram nenhuma dor, e 6% pouca dor, e

nenhum participante relatou dor moderada ou intensa ao utilizar a órtese, indicando que a órtese não causa dor no paciente durante o uso. (Figura 4).

Em relação à dor, os dados pré- e pós- foram comparados somente no grupo idosos, tendo em vista que somente 06 dos 30 jovens referiram dores no joelho. No grupo idosos, metade (10) do grupo referiu dor no joelho. A média de intensidade antes do uso da órtese foi $3,3 \pm 2,0$ e $1,9 \pm 1,1$ após o uso, houve redução da intensidade significativa, sendo que a diferença foi estatisticamente significativa ($p \leq 0,01$). Resultados semelhantes foram encontrados por Budarick et al. (2021), relatando melhorias significativas nos níveis de dor, diminuindo de 62.5 ± 23.3 mm para 25.9 ± 20.2 mm após o uso da órtese ($p < 0.001$). (BUDARICK et al., 2021).

Quanto à relação entre dor e conforto, foi observado que os participantes sem dor no joelho sentiam menos conforto com a órtese, enquanto os participantes que relataram dor no joelho sentiam um conforto maior, com alívio da sensação dolorosa.

No presente estudo, todos os participantes usaram o mesmo tamanho da órtese e, com isso, algumas dificuldades foram encontradas em relação à adaptação ao tamanho da órtese. Apesar dos ajustes serem modificáveis para cada participante, o “Brace Articulado OA-Xpress®” para Joelho tamanho “médio - M”, não pôde ser ajustado o suficiente para estarem adequados aos participantes com classificação do Índice de Massa Corpórea (IMC) abaixo do peso ou obesidade grau I. Durante o período de caminhada, os participantes classificados abaixo do peso sentiram a órtese escorregar, enquanto que, os participantes classificados com obesidade grau I não conseguiram realizar o movimento de sentar e levantar livremente, sentindo que a órtese estava apertada e limitando-os ao movimento. Portanto, é fundamental a escolha do tamanho correto de acordo com as características antropométricas de cada participante.

Na análise da velocidade da marcha, não houve diferença no tempo com e sem a órtese em ambos os grupos, porém a velocidade da marcha dos idosos foi mais devagar do que a velocidade dos jovens. Constatando assim, que o uso da órtese não gera uma diminuição da velocidade de marcha tanto nos jovens quanto nos idosos. Como Li et al. (2021) afirmou, a velocidade da marcha reflete a função motora dos membros inferiores do paciente (LI et al., 2021). Portanto, com esses resultados, podemos afirmar que a órtese não apresenta nenhuma restrição às funções motoras de nenhum dos grupos.

5. CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo mostraram boa aceitação da órtese entre jovens e idosos, destacando-se pela facilidade de manuseio, conforto e sensação de segurança, sendo que o nível de satisfação foi superior a 96% nos critérios de segurança, liberdade para movimentar o joelho, estabilidade e facilidade de manusear a órtese. No critério conforto o nível de satisfação foi maior que 90%. Embora os idosos apresentem maior comprometimento funcional, o uso da órtese contribuiu para a redução da dor, sem restringir a amplitude de movimento ou a velocidade da marcha. Houve uma percepção positiva quanto à estabilidade e mobilidade, reforçando o potencial do dispositivo como recurso terapêutico seguro e funcional.

6. REFERÊNCIAS

- ALVES, I. et al. Motor Reaction Time, Sarcopenia and Functional Skills in Elderly Women: A Cross-Sectional Study. *The Journal of Nutrition Health & Aging*, 23 set. 2023.
- BARASTEGUI, D. et al. Treatment of Partial Posterior Cruciate Ligament Injuries with Platelet-Rich Plasma in Growth Factors (PRGF) Intraligamentous Infiltration and a Specific Knee Brace. *The Surgery Journal*, v. 07, n. 01, p. e30–e34, jan. 2021.
- BUDARICK, A. R. et al. Preliminary Evaluation of a New Orthotic for Patellofemoral and Multicompartment Knee Osteoarthritis. *Rehabilitation Research and Practice*, v. 2021, p. 1–10, 6 set. 2021.
- BUNT, C. W.; JONAS, C. E.; CHANG, J. G. Knee Pain in Adults and Adolescents: The Initial Evaluation. *American Family Physician*, v. 98, n. 9, p. 576–585, 1 nov. 2018.
- COLLINS, N. J. et al. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): Systematic Review and meta-analysis of Measurement Properties. *Osteoarthritis and Cartilage*, v. 24, n. 8, p. 1317–1329, ago. 2016.
- COLLINS, N. J. et al. Measures of knee function: International Knee Documentation Committee (IKDC) Subjective Knee Evaluation Form, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score Physical Function Short Form (KOOS-PS), *Knee Osteoarthritis Care & Research*, v. 63, n. S11, p. S208–S228, nov. 2011.
- DAVIS, H. C. et al. Sagittal plane walking biomechanics in individuals with knee osteoarthritis after quadriceps strengthening. *Osteoarthritis and Cartilage*, v. 27, n. 5, p. 771–780, maio 2019.

DEVITA, P. et al. Quadriceps-strengthening exercise and quadriceps and knee biomechanics during walking in knee osteoarthritis: A two-centre randomized controlled trial. *Clinical Biomechanics*, v. 59, p. 199–206, nov. 2018.

FESHARAKI, S. A. et al. The Effects of Knee Orthosis with Two Degrees of Freedom Joint Design on Gait and Sit-to-Stand Task in Patients with Medial Knee Osteoarthritis. *Sultan Qaboos University medical journal (Print)*, v. 20, n. 4, p. e324-331, 28 dez. 2020.

HANZLÍKOVÁ, I. et al. The effect of proprioceptive knee bracing on knee stability after anterior cruciate ligament reconstruction. *Gait & posture*, v. 67, p. 242–247, 2019.

KHOSRAVI, M. et al. Design Evaluation in Novel Orthoses for Patients with Medial Knee Osteoarthritis. *Journal of biomedical physics and engineering*, 2 dez. 2018.

LARSEN, P. et al. Knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS) – National record-based reference values. *The Knee*, v. 43, p. 144–152, 1 ago. 2023.

LI, S. et al. Effects of resistance training on gait velocity and knee adduction moment in knee osteoarthritis patients: a systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*, v. 11, n. 1, 9 ago. 2021.

LOEF, M. et al. Percentile curves for the knee injury and osteoarthritis outcome score in the middle-aged Dutch population. *Osteoarthritis and Cartilage*, v. 28, n. 8, p. 1046–1054, ago. 2020.

LUNDBLAD, M. et al. Medial collateral ligament injuries of the knee in male professional football players: a prospective three-season study of 130 cases from the UEFA Elite Club Injury Study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, v. 27, n. 11, 4 abr. 2019.

MATSUDO, S. et al. QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA (IPAQ): ESTUDO DE VALIDADE E REPRODUTIBILIDADE NO BRASIL. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, v. 6, n. 2, p. 5–18, 2001.

MCCONNELL, S.; KOLOPACK, P.; DAVIS, A. M. The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC): a review of its utility and measurement properties. *Arthritis and Rheumatism*, v. 45, n. 5, p. 453–461, 1 out. 2001.

PARADOWSKI, P. T. et al. Knee complaints vary with age and gender in the adult population. Population-based reference data for the Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS). *BMC Musculoskeletal Disorders*, v. 7, n. 1, 2 maio 2006.

PRIMORAC, D. et al. Knee Osteoarthritis: A Review of Pathogenesis and State-Of-The-Art Non-Operative Therapeutic Considerations. *Genes*, v. 11, n. 8, 26 jul. 2020.

RAMASKANDHAN, J. et al. Total Joint Replacement of Ankle, Knee, and Hip: How Do Patients Perceive Their Operative Outcomes at 10 Years? *Foot & Ankle Orthopaedics*, v. 6, n. 3, p. 247301142110227, 1 jul. 2021.

ROBERT-LACHAINE, X. et al. Three-month efficacy of three knee braces in the treatment of medial knee osteoarthritis in a randomized crossover trial. *Journal of Orthopaedic Research*, v. 38, n. 10, p. 2262– 2271, 2 mar. 2020.

ROOS, E. M. 30 years with the Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS). *Osteoarthritis and Cartilage*, v. 32, n. 4, 12 out. 2023.

SINATTI, P. et al. Effects of Patient Education on Pain and Function and Its Impact on Conservative Treatment in Elderly Patients with Pain Related to Hip and Knee Osteoarthritis: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, n. 10, p. 6194, 19 maio 2022.

STAMBOUGH, J. B. et al. Flexion Instability After Total Knee Arthroplasty. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, v. 27, n. 17, p. 642–651, set. 2019.

WRÓBLEWSKA, Z. et al. Assessment of functional capacity of the elderly. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, v. 30, n. 1, 16 mar. 2023.

YAN, Y. et al. Biomechanical Effect of Valgus Knee Braces on the Treatment of Medial Gonarthrosis: A Systematic Review. *Applied Bionics and Biomechanics*, v. 2022, p. e4194472, 29 maio 2022.