

**UNIVERSIDADE SANTO AMARO – UNISA**  
**MESTRADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**TATIANE SILVA DE SOUZA**

**Efeito da Intervenção Terapêutica com Treino de Equilíbrio e  
Marcha com Feedback Visual em Idosas com e sem Osteoartrite de  
Joelho: ensaio clínico randomizado**

**São Paulo**  
**2022**

**TATIANE SILVA DE SOUZA**

**Efeito da Intervenção Terapêutica com Treino de Equilíbrio e  
Marcha com Feedback Visual em Idosas com e sem Osteoartrite de  
Joelho: ensaio clínico randomizado**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós  
Graduação *Stricto-Sensu* da Universidade  
Santo Amaro – UNISA, para obtenção do  
título de Mestre em Ciências da Saúde.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Paula Ribeiro

Co-Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Patrícia C de Souza

**São Paulo**

**2022**

P489e Souza, Tatiane Silva de.

Efeito da Intervenção Terapêutica com Treino de Equilíbrio e Marcha com Feedback Visual em Idosas com e sem Osteoartrite de Joelho: ensaio clínico randomizado / Tatiane Silva de Souza. — São Paulo, 2022.

92 f.: il., p&b.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) — Universidade Santo Amaro, 2022.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Paula Ribeiro.

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Patrícia Colombo de Souza.

1. Idosas. 2. Osteoartrite. 3. Joelho. 4. Exercício. 5. Pé.  
I. Ribeiro, Ana Paula, orient. II. Souza, Patrícia Colombo de, coorient. III. Universidade Santo Amaro. IV. Título.

Elaborado por Fernando Carvalho — CRB 8/10122

**TATIANE SILVA DE SOUZA**

**Efeito da Intervenção Terapêutica com Treino de Equilíbrio e Marcha com Feedback Visual em Idosas com e sem Osteoartrite de Joelho: ensaio clínico randomizado**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto-Sensu da Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Paula Ribeiro**

Data de Aprovação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Banca examinadora**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Ana Paula Ribeiro

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sílvia Maria Amado João

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Jane de Eston Armond

Conceito final: \_\_\_\_\_

Dedico este trabalho de mestrado à DEUS, à Minha Família,  
à Minha Orientadora: prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Paula Ribeiro,  
às idosas voluntárias e ao grupo de pesquisa do Laboratório de Biomecânica e Reabilitação  
Musculoesquelética - LABirem.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por toda fortaleza e direção nesta etapa da minha vida.

À minha família, meus pais, pelo amor incondicional, e por me apoiarem e serem meu porto seguro sempre em toda minha trajetória de vida.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Paula Ribeiro, primeiramente por ter confiado em mim e por todas oportunidades que me proporcionou durante todo ciclo do mestrado, os quais foram tão importantes para mim. Agradeço por tudo que me ensinou com total maestria nesta longa trajetória acadêmica, a qual foi desde de minha iniciação científica até agora no mestrado, agradeço muito à Deus por ter tido a oportunidade de ser a sua aluna durante todo este tempo, para construção do meu conhecimento, gratidão pelo aprendizado que me proporcionou até aqui.

Aos professores do Mestrado em Ciências da Saúde, por todo o conhecimento transmitido, e, por mostrarem a importância da pesquisa para nossa profissão, principalmente no que tange aos valores éticos e morais da pesquisa.

Aos membros do Laboratório de Biomecânica e Reabilitação Musculoesquelética – LABirem, da Universidade Santo Amaro – UNISA, em especial aos meus amigos: Daniel Borges, Rodrigo Juge Hagihara e Carolina Tayama Fuzinato, os quais estiveram comigo desde do início, tornando possível a realização desse projeto, mesmo diante dos obstáculos da pandemia atual. Destaco ainda toda dedicação, apoio e orientação ímpar da minha orientadora, os quais foram primordiais para finalização deste projeto.

Aos idosas voluntárias, obrigada por todo carinho, alegria e confiança em participar desta pesquisa, tão importante para mim!

Às professoras: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sílvia Maria Amado João e Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Jane de Eston Armond por todas as contribuições realizadas.

À Universidade Santo Amaro e funcionários por disponibilizar espaço e material necessários para execução do projeto de pesquisa.

## RESUMO

**Contexto:** A osteoartrite (OA) é a afecção crônico-degenerativa mais frequente nos idosos, o que contribui para incapacidade funcional importante. A perda funcional, as alterações da marcha e a redução do controle do equilíbrio são as principais causas de progressão da OA, principalmente do joelho. Recentes estudos demonstraram que o treino de marcha e do equilíbrio são benéficos para ganho de funcionalidade e equilíbrio em idosos sem doença crônica do sistema musculoesquelético, em especial com feedback visual. **Objetivo:** O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito terapêutico de um programa de treino de resistência muscular em membros inferiores, de equilíbrio e marcha associado ao feedback visual sobre os aspectos clínicos, funcionais e biomecânicos de idosos com e sem OA de joelho. **Métodos:** Foi conduzido um ensaio clínico controlado, paralelo, com alocação aleatória e cegamento dos avaliadores, no qual 40 idosos foram recrutadas, sendo 20 idosos com OA de joelho graus 2 ou 3 randomizadas e alocadas para o grupo de intervenção (GOA, n=20) e para o grupo controle, sem a doença (GC, n=20). A intervenção foi um programa de treino de resistência muscular em membros inferiores, equilíbrio reativo e proativo e treino de marcha associado ao feedback visual do apoio dos pés em diferentes direções. Os desfechos primários foram: a intensidade da dor pela Escala Visual Analógica, o domínio de dor e a funcionalidade pelos questionários: WOMAC (Western Ontario and MacMaster Universities Osteoarthritis) e Algo-funcional de Lequesne. Os desfechos secundários foram: o teste de caminhada de seis minutos, o questionário Falls Risk Awareness Questionnaire-FRAQ-Brasil, o desempenho físico pelo Timed Up & Go Test (TUG), a distribuição da carga plantar durante a marcha e a aceitabilidade das pacientes ao protocolo de intervenção. **Análise Estatística:** Os efeitos de intervenção (pré e após 2 meses) e grupos (GOA e GC), foram calculados por meio de testes *t student* (pareado e independente) e o tamanho de efeito foi calculado pelo teste de Cohen'd, considerando um nível de significância de 5%. **Resultados:** A intervenção foi efetiva para melhora da dor e edema, bem como o aumento da funcionalidade nas idosas com OA de joelho pré e pós intervenção e em relação ao controle, com tamanho de efeito de moderado a alto. O equilíbrio dinâmico (TUG), apresentou aumento do equilíbrio com tamanho de efeito maior nas idosas com OA, e a percepção do risco de quedas (FRAQ) e o teste de caminhada de 6 minutos (TC6) aumentaram pré e pós intervenção para ambos os grupos de idosas (GOA e GC) com tamanho de efeito alto na percepção do risco de quedas. Além disso, houve redução da carga plantar sobre as áreas do mediopé e retropé medial e lateral pré e pós intervenção, para as idosas do GOA de joelho, mas ainda mantendo-se aumentada área de contato em mediopé quando comparado ao GC pós intervenção. Ambos grupos (GOA e GC), apresentaram excelente aceitabilidade, adequação e viabilidade ao programa de intervenção. **Conclusão:** O protocolo de treino de resistência muscular, treino de equilíbrio reativo e pró-ativo e marcha com feedback visual foi efetivo, no período de 2 meses consecutivos, para reduzir a dor e edema das idosas com OA de joelho. Além disso, aumentou a funcionalidade dos joelhos, o equilíbrio, a distância de caminhada e a percepção de quedas das idosas com e sem OA de joelho. Durante a marcha com feedback visual, o protocolo de intervenção promoveu um melhor ajuste da distribuição da carga plantar sobre as regiões do mediopé e retropé medial e lateral das idosas com OA de joelho. As idosas com e sem OA mostraram excelente aceitabilidade e viabilidade da intervenção.

**Palavras-chave:** idosas, osteoartrite, joelho, pé, exercícios, marcha, equilíbrio, intervenção.

## ABSTRACT

**Context:** Osteoarthritis (OA) is the most common chronic degenerative disease in the elderly, which contributes to significant functional disability. Functional loss, gait changes and reduced balance control are the main causes of OA progression, especially of the knee. Recent studies have shown that gait and balance training are beneficial for gaining functionality and balance in elderly women without chronic disease of the musculoskeletal system, especially with visual feedback. **Objective:** Evaluate the therapeutic effect of a program of muscular resistance training in lower limbs, balance and gait associated with visual feedback on the clinical, functional and biomechanical aspects of elderly women with and without knee OA. **Methods:** A controlled, parallel clinical trial was conducted, with random allocation and blinding of evaluators, in which 40 elderly women were recruited, 20 elderly women with grade 2 or 3 knee OA were randomized and allocated to the intervention group (GOA, n= 20) and for the control group, without the disease (CG, n=20). The intervention was a program of muscular resistance training in the lower limbs, reactive and proactive balance and gait training associated with visual feedback from the support of the feet in different directions. The primary outcomes were: pain intensity by Visual Analogue Scale, pain domain and functionality by questionnaires: WOMAC (Western Ontario and MacMaster Universities Osteoarthritis) and Algo-functional by Lequesne. Secondary outcomes were: the six-minute walk test, the Falls Risk Awareness Questionnaire-FRAQ-Brasil, physical performance by the Timed Up & Go Test (TUG), plantar load distribution during gait and patient acceptability to the intervention protocol. **Statistical Analysis:** The effects of intervention (pre and after 2 months) and groups (GOA and GC) were calculated using Student t tests (paired and independent) and the effect size was calculated using the Cohen'd test, considering a significance level of 5%. **Results:** The intervention was effective in improving pain and edema, as well as increasing functionality in elderly women with knee OA before and after intervention and in relation to the control, with a moderate to high effect size. Dynamic balance (TUG) showed an increase in balance with a larger effect size in elderly women with OA, and the perception of risk of falls (FRAQ) and the 6-minute walk test (6MWT) increased pre and post-intervention for both groups of elderly women (GOA and CG) with a high effect size in the perception of risk of falls. In addition, there was a reduction in the plantar load on the midfoot and medial and lateral rearfoot t areas before and after the intervention, for the elderly women with knee GOA, but still maintaining an increased contact area in the midfoot when compared to the post-intervention CG. Both groups (GOA and GC) showed excellent acceptability, adequacy and feasibility to the intervention program. **Conclusion:** The protocol of muscular resistance training, reactive and proactive balance training and gait with visual feedback was effective, in a period of 2 consecutive months, to reduce pain and edema in elderly women with knee OA. In addition, it increased the functionality of the knees, balance, walking distance and the perception of falls in elderly women with and without knee OA. During gait with visual feedback, the intervention protocol promoted a better adjustment of the plantar load distribution on the midfoot and medial and lateral hindfoot regions of the elderly women with knee OA. Elderly women with and without OA showed excellent acceptability and feasibility of the intervention.

**Keywords:** elderly, osteoarthritis, knee, foot, exercises, gait, balance, intervention.

**LISTA DE TABELAS**

- Tabela 1** – Média, desvio padrão, percentual e comparação dos aspectos antropométricos e percentual da prática de atividade física antes (pré) e depois (pós) do protocolo de intervenção terapêutica das idosas com osteoartrite de joelho (GOA) e idosas controles (GC).....29
- Tabela 2** – Média, desvio padrão e comparação dos aspectos clínicos antes (pré) e depois (pós) do protocolo de intervenção terapêutica entre as idosas com osteoartrite de joelho (GOA) e controles (GC). .....30
- Tabela 3** – Média, desvio padrão e comparação dos aspectos funcionais antes (pré) e depois (pós) do protocolo de intervenção terapêutica das idosas com osteoartrite de joelho (GOA) e idosas controles (GC). .....31
- Tabela 4** – Média, desvio padrão e comparação dos aspectos biomecânicos da distribuição da pressão plantar dos pés durante a marcha antes (pré) e depois (pós) do protocolo de intervenção terapêutica das idosas com osteoartrite de joelho (GOA) e idosas controles (GC).....33
- Tabela 5** – Descrição dos resultados da aceitabilidade, adequação e viabilidade do protocolo de intervenção terapêutica das idosas com osteoartrite de joelho (GOA) e idosas controles (GC).....36

## LISTA DE QUADROS

- Quadro 1** - Protocolo de Intervenção com Treino de Resistência Muscular dos Membros Inferiores associado ao Equilíbrio Estático: descrição, execução e parâmetros dos exercícios.....25
- Quadro 2** - Protocolo de Intervenção com Treino de Equilíbrio Dinâmico (sensorial e motor), Reativo e Proativo: descrição, execução e parâmetros dos exercícios..... 26
- Quadro 3** - Protocolo de Intervenção com Treino de Marcha com apoio dos pés em diferentes direções e suporte de carga com auxílio de feedback visual: descrição, execução e parâmetros dos exercícios.....27

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1</b> – Representação da classificação dos graus de OA de joelho: grau I; grau II, grau III e grau IV.....  | 12 |
| <b>Figura 2</b> – Representação do fluxograma do protocolo de intervenção entre os grupos de idosas com OA de joelho e controle.....  | 28 |
| <b>Figura 3</b> – Média, intervalo de confiança (IC-95%) da comparação do escore total do WOMAC entre os grupos de idosas com OA de joelho (GOA) e idosas controles (GC) após finalização do protocolo de intervenção.....  | 30 |
| <b>Figura 4</b> – Média, intervalo de confiança (IC-95%) da comparação do questionário de Lequesne entre os grupos de idosas com OA de joelho (GOA) e idosas controles (GC) após dois meses do protocolo de intervenção.....  | 30 |
| <b>Figura 5</b> – Média, intervalo de confiança (IC-95%) e comparação do teste de caminhada de seis minutos (TC6) entre os grupos de idosas com OA de joelho (GOA) e controle (GC) após dois meses do protocolo de intervenção.....   | 32 |
| <b>Figura 6</b> – Média, intervalo de confiança (IC-95%) e comparação do equilíbrio (TUG) e da percepção do risco de quedas (FRAQ) entre os grupos de idosas com OA de joelho (GOA) e controle (GC) após dois meses do protocolo de intervenção.....                        | 32 |
| <b>Figura 7</b> – Média, intervalo de confiança (IC-95%) e comparação da área de contato nas regiões dos pés (antepé, mediopé e retropé medial e lateral) entre os grupos de idosas com OA de joelho (GOA) e controle (GC) após dois meses do protocolo de intervenção..... | 34 |
| <b>Figura 8</b> – Média, intervalo de confiança (IC-95%) e comparação do pico de pressão nas regiões dos pés (antepé, mediopé e retropé medial e lateral) entre os grupos de idosas com OA de joelho (GOA) e controle (GC) após dois meses do protocolo de intervenção..... | 34 |
| <b>Figura 9</b> – Média, intervalo de confiança (IC-95%) e comparação da força máxima nas regiões dos pés (antepé, mediopé e retropé medial e lateral) entre os grupos de idosas com OA de joelho (GOA) e controle (GC) após dois meses do protocolo de intervenção.....    | 35 |

**LISTA DE ABREVIATURAS**

*ACR - American College of Rheumatology*

*OA - Osteoartrite*

*AVDs - Atividades de vida diária*

*AMI - Aceitabilidade da medida de intervenção*

*ACR - American college of rheumatology*

*EVA- Escala visual analógica*

*FRAQ-Brasil - Falls risk awareness questionnaire*

*GC - Grupo controle*

*GOA - Grupo osteoartrite*

*MAI - Medida de adequação da intervenção*

*OMS - Organização mundial da saúde*

*OA - Osteoartrite*

*ReBEC - Registro brasileiro de ensaio clínico*

*SBR - Sociedade brasileira de reumatologia*

*TC6 - Teste de caminhada de seis minutos*

*TUG - Timed get up and go test*

*VMI - Viabilidade da medida de intervenção*

*WOMAC - Western Ontario and MacMaster Universities Osteoarthritis*

**SUMÁRIO**

|  |      |
|--|------|
| RESUMO .....   | VII  |
| ABSTRACT .....   | VIII |
| 1. INTRODUÇÃO .....  | 01   |
| 2.OBJETIVOS.....   | 07   |
| 2.1 Objetivo geral.....  | 07   |
| 2.2 Objetivos específicos .....  | 07   |
| 3. REVISÃO DE LITERATURA.....  | 08   |
| 3.1 Prevalência e consequências clínicas e funcionais do envelhecimento.....                     | 08   |
| 3.2 Prevalência, etiologia e fisiopatologia da osteoartrite de joelho.....                       | 09   |
| 3.3 Diagnóstico e progressão da OA joelho: aspectos clínicos, funcionais e carga mecânica.....   | 11   |
| 3.4 Tratamento conservador da OA joelho: custos, exercícios terapêuticos e feedback visual.....  | 13   |
| 3.4.1 Efeito dos exercícios terapêutico para OA de joelho: força muscular, equilíbrio e marcha.. | 14   |
| 3.4.2 Efeito do treino de equilíbrio e marcha com feedback visual na OA de joelho.....           | 17   |
| 4. CASUÍSTICA E MÉTODOS .....  | 19   |
| 4.1 Desenho experimental.....  | 19   |
| 4.2 Participantes e recrutamento.....  | 20   |
| 4.3 Randomização, Alocação e Cegamento.....  | 20   |
| 4.4 Protocolo de avaliação clínica, funcional e biomecânica.....                                 | 21   |
| 4.5 Desfechos: primário e secundário.....  | 23   |
| 4.6 Protocolo do programa de intervenção.....  | 24   |
| 4.7 Análise Estatística.....   | 27   |
| 5. RESULTADOS.....   | 28   |
| 6. DISCUSSÃO.....  | 37   |
| 7. CONCLUSÃO.....  | 41   |
| 8.REFERÊNCIAS.....   | 42   |
| 9.ANEXOS.....  | 55   |

## 1. INTRODUÇÃO

A população idosa vem crescendo de forma exponencial, atingindo números a cada ano mais expressivos com uma taxa de 3,26% ao ano, tornando-se um fenômeno global<sup>1-3</sup>. A estimativa é de que no ano de 2025, haverá um total de aproximadamente 1,2 bilhão de pessoas com mais de 60 anos, chegando a 2 bilhões no ano de 2050<sup>4</sup>. Com esse envelhecimento crescente, grande tem sido a demanda nos gastos com a saúde para manter os idosos saudáveis e ativos<sup>5</sup>.

Os idosos constituem um grupo heterogêneo com características bastante peculiares<sup>1</sup>. Sabe-se que a prevalência de múltiplas condições crônicas e incapacidade funcional são mais elevadas nesta população, podendo variar em faixa etária à medida que o processo de envelhecimento acontece<sup>1-3</sup>. Um estudo mostrou que 85% dos idosos apresentam pelo menos uma doença crônica decorrente da dificuldade de locomoção e dos problemas advindos dos sistemas: articular, ósseo e muscular<sup>6,7</sup>. Dessa forma, o envelhecimento vem sendo caracterizado por um processo dinâmico e progressivo, relacionado a capacidade de adaptação física as diversas alterações do sistema musculoesqueléticos, em especial o declínio gradual da massa muscular e força dos músculos, resultando em sarcopenia e perda de equilíbrio corporal, com maior risco de quedas e dependência para diferentes tarefas funcionais, os quais são associados a elevados custos econômicos com despesas médicas e hospitalares para os pacientes, familiares e órgãos gestores de políticas de saúde<sup>7,8</sup>.

As doenças crônico-degenerativas, por definição, acompanham o processo de envelhecimento e aumentam exponencialmente com o avançar da idade, fato este que nos últimos anos transformou o paradigma de saúde, fazendo com que as doenças crônico-degenerativas assumam papel de destaque nas urgências em saúde pública, destacando-se a osteoartrite, dentre os distúrbios musculoesqueléticos de maior acometimento nos idosos<sup>9</sup>.

A Osteoartrite (OA) afeta cerca de 250 milhões de pessoas em todo o mundo, em especial os idosos, sendo considerada de grande impacto para a saúde pública<sup>10-13</sup>. No entanto, as mulheres são as mais afetadas em relação aos homens<sup>14,15</sup>, apresentando uma prevalência de 35-45% na faixa etária dos 65 anos<sup>16</sup>. Ainda que as razões dessa maior prevalência nas mulheres não sejam muito claras<sup>17</sup>, vários fatores de risco são apontados, sendo eles: os hormonais, incluindo remodelamento da cartilagem pós-menopausa<sup>18</sup> que ocorre por volta dos 50 anos de idade, e é acompanhado por diminuição dos níveis de estrógeno (hormônio condroprotetor)<sup>19,20</sup>; fraqueza muscular e mau alinhamento do membro inferior (do fêmur em relação a tibia)<sup>21</sup>; a obesidade<sup>22</sup> e o menor volume da cartilagem articular nas mulheres quando comparado com o dos homens<sup>23</sup>.

Clínica e cientificamente, a OA é definida como uma doença crônica e degenerativa caracterizada por dor e perda gradual da cartilagem articular<sup>24-26</sup>, cuja origem é multifatorial direcionada para alterações bioquímicas, metabólicas e morfológicas<sup>10,27,28</sup>. O seu quadro clínico característico é formado pelo edema, a crepitação ao movimento, a deformidades ósseas, a formação de osteófitos, a presença de processos inflamatórios<sup>12,13</sup> o acúmulo de líquido sinovial, a fraqueza do quadríceps e as perdas sensório-motoras<sup>28-32</sup>.

De maneira geral, a OA pode ser classificada como primária ou secundária de acordo com suas causas ou fatores de riscos predisponentes. Na OA primária, ou idiopática, não existe um fator desencadeante identificável, provavelmente sendo associada ao envelhecimento e desgaste natural da articulação pelo estresse mecânico repetitivo. A secundária possui um fator desencadeante identificável, como: lesões ligamentares prévias no joelho, lesões meniscais, fraturas, deformidades em varo ou valgo, obesidade e alterações metabólicas<sup>12,33</sup>.

O diagnóstico clínico se baseia nos critérios do American College of Rheumatology, que inclui dor no joelho e presença de osteófitos, associados com pelo

menos um dos seguintes aspectos: idade igual ou superior a 50 anos, rigidez matinal que dura menos que 30 minutos, ou crepitação à movimentação ativa do joelho<sup>34</sup>. Para graduar a severidade dessa doença utiliza-se a classificação radiológica seguindo os critérios de Kellgren e Lawrence, considerada padrão-ouro entre os métodos de imagem na avaliação da OA. Com base neste método a OA pode ser classificada em: Grau 0 ou normal, ausência de sinais radiográficos; Grau I, presença mínima de osteófitos de importância duvidosa; Grau II, presença de osteófitos definidos, mas sem diminuição do espaço intra-articular; Grau III presença de osteófitos e diminuição do espaço intra-articular; e Grau IV, com importante diminuição do espaço intra-articular e esclerose do osso subcondral<sup>34</sup>.

Comumente, a OA acomete as articulações que suportam descarga de peso e, dentre elas, a articulação do joelho é a mais acometida, sendo o compartimento medial da articulação tibiofemoral a região mais acometida<sup>35</sup>. Cargas excessivas e anormais são fatores importantes que podem resultar na OA de joelho<sup>36,37</sup>, pois são relacionadas ao estresse mecânico constante na articulação durante as atividades diárias de locomoção<sup>38</sup>. Recentes evidências científicas têm mostrado que o estresse mecânico (carga articular) desempenha um papel importante na homeostase da cartilagem articular, já que os condrócitos funcionam como transdutores mecânicos que respondem a estes estímulos aumentando a sua atividade de síntese ou a produção de citosinas inflamatórias e enzimas que degradam a matriz celular<sup>39,40</sup>. A progressiva degeneração da cartilagem com a constante sobrecarga mecânica articular agrava a severidade da doença<sup>41</sup>, dor e incapacidade funcional<sup>40</sup>.

Em relação à sobrecarga, na literatura tem verificado a associação do momento de adução do joelho tanto com a severidade<sup>42</sup> quanto com a progressão da doença<sup>36</sup>, deixando claro que quanto maior forem as cargas intra-articulares do joelho, maior o grau e a progressão da doença. Mündermann et al. (2004)<sup>37</sup>, ao avaliarem o momento de adução do joelho e a progressão da doença, observaram que os indivíduos com maior

momento de adução, conseqüente à maior severidade da OA, apresentaram também, maior desalinhamento varo dos joelhos em relação aos graus menos severos. Quanto à associação com a severidade da doença, Sharma et al. (1998)<sup>42</sup> observaram um maior momento de adução nos graus 3 e 4, de acordo com Kellgren e Lawrence (1957)<sup>43</sup>, comparado com aqueles com grau de 0 a 2<sup>34</sup>.

Outro ponto importante que aumenta a carga articular é a fraqueza muscular do quadríceps e o déficit proprioceptivos que os pacientes com AO de joelho apresentam<sup>26,28,30</sup>, o que pode alterar o equilíbrio e o controle postural<sup>26,29</sup>, isso porque a inflamação articular, presente nesses pacientes, contribui para a dor e impede a chegada de informações aferentes em relação ao movimento e senso da posição articular<sup>45</sup>. Esse déficit proprioceptivo provoca uma alteração na estabilidade dinâmica realizada pelos músculos ao redor da articulação do joelho, gerando uma instabilidade funcional que limita a capacidade da paciente em realizar as AVDs<sup>46</sup>. Estudo sobre equilíbrio estático e dinâmico, em plataforma de força, realizado em pacientes com OA de joelho graus de I a IV, no qual foram mensuradas as pressões de cada uma das porções do pé, demonstrou que o grau de OA de joelho foi positivamente correlacionado com comprimento e largura da oscilação, indicando que, conforme o grau de OA aumenta, maior é a dificuldade do paciente em manter o equilíbrio<sup>45</sup>.

O tratamento preconizado para a maioria dos pacientes com OA é o tratamento conservador, que de acordo com as diretrizes das Sociedades Americanas e Brasileiras de Reumatologia e estudos clínicos e científicos realizados, os principais propósitos são pautados nas seguintes metas terapêuticas: reduzir e aliviar os sintomas álgicos, reduzir a sobrecarga articular do joelho e aumentar ou melhorar as atividades funcionais do paciente, prevenir ou retardar a perda de força muscular do quadríceps e déficit proprioceptivos, bem como minimizar a progressão da doença<sup>47-49</sup>. De acordo com as evidências da literatura, os principais exercícios terapêuticos direcionados para o

paciente com OA de joelho incluem: exercícios aeróbicos, o fortalecimento muscular do quadríceps e os exercícios de mobilidade articular<sup>50-52</sup>.

Dentre os diversos tratamentos conservadores evidentes, os exercícios fisioterapêuticos específicos, que incluem exercícios de resistência e força muscular (músculo quadríceps e musculatura intrínseca dos pés)<sup>53-55</sup>, exercício aeróbico, exercícios proprioceptivos e exercícios de amplitude de movimento<sup>49,56-59</sup>, bem como os exercícios de equilíbrio e treino de marcha<sup>60,61</sup>, são indicados pelos resultados benéficos e eficaz para a redução da dor, pela melhora funcional do joelho e o aumento do equilíbrio corporal com prevenção de quedas<sup>51,52</sup>.

Apesar do treino de força muscular, equilíbrio e marcha, já mostrarem resultados promissores em idosas com OA de joelho, atualmente, estudos clínicos ou de revisão sistemática, vem mostrando a eficácia de associar o treino de equilíbrio e marcha ao feedback visual para melhorar a mobilidade articular do joelho, o equilíbrio e o desempenho funcional das idosas<sup>62-64</sup>.

De acordo com a literatura, o treinamento de exercícios e equilíbrio em idosas com OA de joelho, quando associados a biofeedback visual ou realidade virtual intensificam a melhora do equilíbrio e da mobilidade funcional das pacientes, sendo um recurso benéfico que deve ser aprimorado e inserido no programa de reabilitação das idosas acometidas pela OA de joelho<sup>63,65</sup>. Outras evidências apontam a associação do treinamento do equilíbrio estático e dinâmico, força muscular dos membros inferiores ao feedback visual para aumentar o equilíbrio em idosos sem a OA<sup>64</sup>, bem como do treino das fases da marcha associado ao feedback visual (espelho e vídeo) para aumentar a atividade de caminhada e minimizar as cargas mecânicas sobre o joelho<sup>62</sup>.

Diante deste contexto, ainda não se verifica na literatura, estudos com ensaio clínico sobre programa de treinamento associando resistência muscular, equilíbrio e marcha ao feedback visual para melhora dos aspectos clínicos, funcionais e biomecânicos de idosas com OA de joelho. Evidenciando-se os promissores benefícios

que este tipo de treinamento pode resultar para reduzir a dor, rigidez articular e a carga mecânica do joelho, explicado pelo embasamento teórico-científico da melhor estratégia cognitiva para ajustar as mudanças da distribuição de força vertical sobre a base de apoio dos pés, e, conseqüentemente, resultar em menor impacto de força sobre o joelho, no aumento do equilíbrio pela melhor propriocepção sensório motora da superfície plantar, espera-se que essas positivas conjecturas possam propiciar efeitos pragmáticos para o tratamento conservador das pacientes. Fato este, que justifica a relevância clínica do presente estudo, ao propor a compreensão de um programa de intervenção terapêutica promissor para minimizar a dor, a desabilidade funcional e a carga articular do joelho de idosas com OA.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

O objetivo do presente ensaio clínico controlado e randomizado foi avaliar o efeito terapêutico de um programa de treino de resistência muscular em membros inferiores, de equilíbrio e marcha associado ao feedback visual sobre os aspectos clínicos, funcionais e biomecânicos de idosas com e sem OA de joelho.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Avaliar e comparar a dor, aspectos clínicos e funcionais pré e pós dois meses do programa de intervenção associado ao feedback visual de idosas com e sem OA de joelho.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Prevalência e consequências clínicas e funcionais do envelhecimento

O envelhecimento da população é um dos maiores desafios da saúde pública nas últimas décadas. Embora não seja sinônimo de doença, a velhice relaciona-se ao comprometimento funcional das pessoas, da qualidade de vida e da dependência com repercussão em gastos para manutenção da sociabilidade desta população<sup>66,67</sup>.

A população idosa acima dos 60 anos vem aumentando mundialmente, cuja as perspectivas apontam que, em 2015, atingirá aproximadamente 1,2 bilhões de idosos, progredindo para 2 bilhões no ano de 2050<sup>4,68</sup>. Especificamente, o Brasil é o sexto país de maior percentual populacional de idosos no mundo<sup>2,3,69</sup>, sendo as mulheres idosas atingindo prevalências maiores em relação aos homens, com um total de 58% com idade acima dos 65 anos passando para 68% acima dos 85 anos<sup>70</sup>.

De acordo com evidências científicas, o processo natural do envelhecimento destaca-se como de grande comprometimento sobre o sistema musculoesquelético, trazendo diminuição das proteínas contráteis, pela substituição do tecido muscular estriado pelos tecidos conjuntivo e adiposo, diminuição assim, as fibras tipo II (rápidas), diminuição da densidade mitocondrial e das enzimas anti-oxidativas, diminuição da reserva de glicogênio muscular resultando em perda progressiva de força e desempenho muscular dos membros inferiores, diminuição da amplitude dos movimentos articulares com comprometimento da agilidade motora, fraqueza muscular e fadiga precoce<sup>4,71-74</sup>. Estas alterações levam à limitação, com posterior incapacidade, dependência e morte precoce dos idosos, deixando-os com grande vulnerabilidade para o surgimento das quedas por déficit do equilíbrio corporal.

A insuficiência súbita do equilíbrio corporal<sup>75,76</sup> e a redução da força muscular dos membros inferiores (sarcopenia), trazem consequências amplas aos idosos, desde imobilizações persistentes até institucionalizações precoces, com consequentes causas

substanciais de morbimortalidade<sup>2,69,77</sup>. Desta forma, a redução da força muscular, do equilíbrio e o aumento do risco de queda, se mantém como as clássicas mudanças físicos-funcionais, correspondentes a um divisor de águas no porvir do idoso, ou seja, um marco, um início de declínio em determinado desempenho funcional ou a primeira manifestação de uma nova patologia ou doença musculoesquelética<sup>76,78</sup>.

Primordialmente, credita-se a este fenômeno um crescente aumento nas doenças crônico-degenerativas, como também nos eventos de piora das desabilidades funcionais, os quais resultam em quadros críticos de quedas aos idosos, gerando custos aos sistemas de saúde cada vez mais elevados<sup>2,3</sup>. Dentre as principais doenças crônico que acomete os idosos, a osteoartrite (OA), vem sendo considerada a segunda maior causa de disfunção física dos idosos e a condição de saúde que mais avança em severidade de progressão da doença<sup>11,79,80</sup>.

### **3.2 Prevalência, etiologia e fisiopatologia da Osteoartrite de Joelho**

A osteoartrite é a doença reumática degenerativa crônica, que acomete mundialmente as articulações de adultos e idosos, sendo o pico de prevalência iniciando por volta dos 50 anos de idade<sup>81,82</sup>. Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), a OA destaca-se como a quarta causa mais importante de incapacidade entre as mulheres e a oitava entre os homens, em especial a OA de joelho sintomática atingindo cerca de 3,8% da prevalência global<sup>82</sup>. Estima-se que 10% da população global, com mais de 60 anos, sofra com o sintoma da doença<sup>83</sup>, no qual a probabilidade do surgimento da OA de joelho aumenta com a idade, em especial entre os 60 e 80 anos, atingindo uni ou bilateralmente os joelhos, porém, com maior predominância unilateral (joelho direito) cuja a prevalência atinge cerca de 23%<sup>84</sup>.

Estudos epidemiológicos revelam que OA acomete mais de 80% da população de idosos entre os 65 aos 70 anos<sup>11-13</sup>, mantendo a maior prevalência mundial nas

mulheres (18-20%) em relação aos homens (9,6%)<sup>11,14,16,85</sup>. Segundo o Instituto de Saúde, Prevenção, Ortopedia, Reabilitação e Treinamento – INSPORT, no ano de 2018, o Brasil enfrentava cerca de 12 milhões de brasileiros com osteoartrite, o que equivale a 6,3% da população adulta, enquanto que a população de idosos com mais de 60 anos, permanecia em torno de 19 milhões. A estimativa é de que em 2050 a população no Brasil acima de 60 anos será maior do que 64 milhões de pessoas, aumentando ainda mais a perspectiva de acometimento e prevalência da doença nos brasileiros, sendo o joelho a articulação mais acometida pela doença, atingindo cerca de 37% dos casos<sup>86</sup>.

Muitas das explicações pelo maior acometimento do joelho, é, por ser esta, uma articulação de suporte de peso e constante movimentação em atividades de vida diárias, como por exemplo o andar, o sentar, o levantar e o agachar-se<sup>87,88</sup>. Outras evidências revelam que a OA de joelho não só aumenta sua prevalência com o tempo de vida mais longo, mas também pelo aumento de peso adquirido ao longo da idade, principalmente nas mulheres<sup>89</sup>. Ainda que as razões da maior prevalência nas mulheres não sejam muito claras<sup>17</sup>, vários são os fatores de risco (endógenos e exógenos) referenciados para o desenvolvimento da OA de joelho<sup>81</sup>.

Atualmente, os fatores de risco mais relatados na literatura são: a idade, o sexo, a hereditariedade e a etnia<sup>81</sup>, as mudanças nas taxas hormonais, incluindo remodelamento da cartilagem pós-menopausa<sup>18,81</sup>, que é acompanhado por diminuição dos níveis de estrógeno (hormônio condroprotetor)<sup>19,20</sup>; a fraqueza muscular do quadríceps e o mau alinhamento do membro inferior (do fêmur em relação a tibia)<sup>21</sup> ou do joelho em varo<sup>90</sup>; a obesidade<sup>22,91</sup>, o menor volume (espessura) da cartilagem articular nas mulheres quando comparado com o dos homens<sup>23</sup> e a sobrecarga mecânica articular promovendo microtrauma repetitivo sobre a articulação do joelho<sup>82,92</sup>. Os estudos reforçam a compreensão dos fatores de risco para o desenvolvimento da OA de joelho, porém, a sobrecarga mecânica vem sendo um dos fatores primordiais para a piora e progressão da doença<sup>37,41,81,87,93</sup>.

A terminologia da OA de joelho é definida como um processo degenerativo associado ao sintoma de dor que envolve as estruturas articulares do joelho, em especial a cartilagem, resultando em uma deterioração progressiva da cartilagem que acompanha fibrilações e fissuras com esclerose do osso subcondral e formação de osteófitos nas bordas articulares<sup>81</sup>. O quadro clínico mais comum é a dor e as limitações funcionais sobre a articulação do joelho, evoluindo para deformidades articulares e sobrecargas importantes que acometem a independência e a qualidade de vida dos idosos acometidos<sup>84,95</sup>.

Patologicamente, a OA pode ser classificada como primária ou secundária de acordo com suas causas ou fatores de riscos predisponentes. Na OA primária, ou idiopática, não existe um fator desencadeante identificável, provavelmente sendo associada ao envelhecimento e desgaste natural da articulação pelo estresse mecânico repetitivo (sobrecarga articular). A secundária possui um fator desencadeante identificável, como: lesões ligamentares prévias no joelho, lesões meniscais, fraturas, deformidades em varo ou valgo, obesidade e alterações metabólicas<sup>12,33</sup>. Todo o processo de classificação da OA de joelho se inicia e finaliza pelos exames de diagnóstico da doença.

### **3.3 Diagnóstico e Progressão da OA de joelho: aspectos clínicos, funcionais e carga mecânica**

Os principais elementos para um diagnóstico preciso da OA de joelho são: a avaliação clínica-radiográfica, os quais correspondem a história clínica do paciente, o exame físico-funcionais e os exames de imagem, e, em alguns casos, em que surjam questões especiais, os exames laboratoriais<sup>81</sup>.

Os aspectos clínicos a serem observados baseiam-se nos critérios propostos pelo American College of Rheumatology, os quais incluem os sinais e sintomas de dor no joelho, as limitações de mobilidade, a crepitação, o derrame articular e a presença de

osteófitos e/ou deformidade articular<sup>81,82,96</sup> associados com pelo menos um dos seguintes aspectos: idade igual ou superior a 50 anos, queixa de rigidez matinal que dura menos que 30 minutos, ou crepitação à movimentação ativa do joelho<sup>43,81</sup>.

Para graduar a severidade da doença utiliza-se a classificação radiológica, seguindo os critérios propostos por Kellgren e Lawrence (1957)<sup>43</sup>, e aceita mundialmente até os tempos atuais<sup>34</sup>, considerada padrão-ouro entre os métodos de imagem na avaliação da OA de joelho. Com base neste método a OA de joelho pode ser classificada em: Grau 0 ou normal, ausência de sinais radiográficos; Grau I, presença mínima de osteófitos de importância duvidosa; Grau II, presença de osteófitos definidos, mas sem diminuição do espaço intra-articular; Grau III presença de osteófitos e diminuição do espaço intra-articular; e Grau IV, com importante diminuição do espaço intra-articular e esclerose do osso subcondral<sup>43,97</sup>(Figura 1).

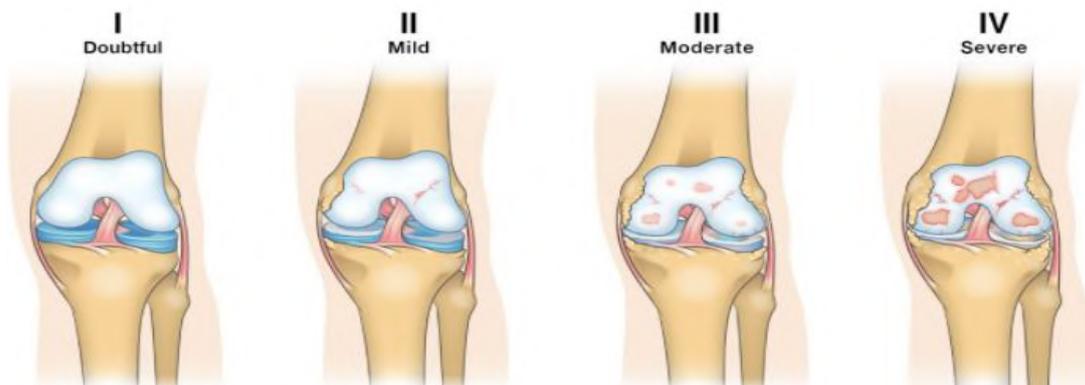


Figura 1 – Representação da classificação dos graus de OA de joelho: grau I; grau II, grau III e grau IV. Imagens obtidas por Stoodart et al., 2020.

Dentre todas as classificações da OA de joelho, o compartimento medial é o mais acometido, devido ao acesso de carga mecânica transmitida a esse compartimento durante as atividades de vida diárias, em especial o andar<sup>35,98-100</sup> e o subir e descer escadas<sup>99</sup>. Muitos estudos mostram que a progressão da OA advém do aumento de sobrecarga sobre o compartimento medial do joelho<sup>37,41,42,81,87,93</sup>.

A progressão da OA de joelho, vem sendo direcionado ao constante estresse mecânico sobre o compartimento medial da articulação, a qual resulta em um desequilíbrio sobre a homeostase da cartilagem articular, visto que os condrócitos funcionam como transdutores que respondem aos estímulos mecânicos da articulação aumentando a síntese de citocinas inflamatórias e enzimas que degradam a matriz celular da cartilagem<sup>40,101</sup>.

De acordo com a literatura, a progressiva degeneração da cartilagem articular com a constata sobrecarga mecânica agrava a severidade da doença, a dor e a limitação funcional do joelho<sup>37,42,102</sup>. Estudos revelam que o aumento do momento adutor do joelho (sobrecarga medial) está associado a severidade da doença em seus diferentes graus: I, II, III e IV<sup>37,42</sup>, conforme proposto por Kellgren e Lawrence em 1957<sup>43</sup>.

Uma vez detectado o diagnóstico e a progressão da OA de joelho, de forma clínica e radiológica<sup>40,81</sup>, propõem-se o tratamento terapêutico conservador, com a proposta de minimizar as disfunções físicas e a carga mecânica imposto sobre o joelho afetado pela doença. Alguns estudos revelam que quanto mais precoce for o tratamento conservador, melhor os aspectos de minimizar a progressão da cartilagem e os comprometimentos funcionais dos idosos acometidos, em especial, sobre as tarefas da vida diárias, como o subir e descer escadas e a locomoção de forma independente com melhor equilíbrio para prevenção de quedas<sup>49,57,58,59</sup>.

### **3.4 Tratamento conservador da OA de joelho: custos, exercícios terapêuticos e treino com feedback visual**

De acordo com a Sociedade Brasileira de Reumatologia (SBR), a OA de joelho e quadril corresponde em 30 a 40% das consultas em ambulatórios de Reumatologia. Além deste fato, sua importância pode ser demonstrada através dos dados da previdência social no Brasil, pois é responsável por 7,5% de todos os afastamentos do trabalho; é a segunda doença entre as que justificam o auxílio-inicial, com 7,5% do total;

é a segunda também em relação ao auxílio-doença (em prorrogação) com 10,5%; é a quarta a determinar aposentadoria (6,2%)<sup>103</sup>.

Contexto este, que requer do paciente, custos diretos e indiretos com o tratamento, os quais incluem contínuas visitas ao médico, ingestão medicamentosa, exercícios de reabilitação, bem como custos com transportes, sendo que, em casos mais severos da doença, gastos com hospitalizações e cirurgias são necessários, como por exemplo no grau IV, onde se tem a indicação do tratamento cirúrgico para a protetização do joelho afetado<sup>104-108</sup>. Desta forma, o tratamento preconizado para a maioria dos pacientes com OA de joelho, ainda é a preconização do tratamento conservador, até mesmo em casos pré-cirúrgicos, cuja a proposta é reduzir e aliviar os sintomas álgicos da articulação do joelho, melhorar as atividades funcionais, prevenir ou estabilizar a perda de força muscular dos membros inferiores, em especial o quadríceps e retardar a progressão da doença<sup>53,58,59,109</sup>.

### **3.4.1 Efeito dos exercícios terapêuticos para OA de joelho: força muscular, equilíbrio e marcha**

Em 2020, estudo de revisão sistemática, com várias abordagens de ensaios clínicos randomizados, revelam como recomendações principais os exercícios de fortalecimento muscular, equilíbrio e caminhada com melhor efetividade para pacientes com OA de joelho e quadril<sup>110</sup>.

Clinicamente, o tratamento conservador preconizado para a maioria dos pacientes com OA de joelho, segue as diretrizes das Sociedades Americanas e Brasileiras de Reumatologia e estudos clínicos e científicos realizados, cujo os principais propósitos são pautados nas seguintes metas terapêuticas: 1) reduzir e aliviar os sintomas álgicos; 2) reduzir a sobrecarga articular do joelho e aumentar ou melhorar as atividades funcionais do paciente; 3) prevenir ou retardar a perda de força muscular do quadríceps e déficits proprioceptivos; 4) minimizar a progressão da doença<sup>47-49</sup>. De acordo com as

evidências da literatura, os principais exercícios terapêuticos direcionados para o paciente com OA de joelho incluem: exercícios aeróbicos, o fortalecimento muscular do quadríceps e os exercícios de mobilidade articular<sup>50-52</sup>.

Dentre os diversos tratamentos conservadores evidentes, os exercícios fisioterapêuticos específicos, que incluem exercícios de resistência e força muscular (músculo quadríceps e musculatura intrínseca dos pés)<sup>53-55</sup>, exercício aeróbico, exercícios proprioceptivos e exercícios de amplitude de movimento<sup>49,56-59</sup>, bem como os exercícios de equilíbrio e treino de marcha<sup>60,61</sup>, são indicados pelos resultados benéficos e eficaz para a redução da dor, pela melhora funcional do joelho e o aumento do equilíbrio corporal com prevenção de quedas<sup>50,51</sup>.

Estudos de revisões sistemáticas passadas e atuais revelam níveis de evidências de moderada a alta evidência para os exercícios terapêuticos direcionados para a OA de joelho<sup>109,111</sup>. De acordo com as evidências, os exercícios gerais e combinados, em médio e longo prazo (entre 4-6 semanas), são efetivos para redução da dor e aumento da funcionalidade do joelho, bem como o treino de agilidade motora para melhora funcional<sup>111</sup>. Outros achados revelam que os exercícios de mobilidade articular juntamente com o treino aeróbico para aptidão cardiorrespiratória, o treinamento de resistência para aumentar a força muscular quadríceps e o desempenho funcional para melhorar as atividades da vida diária são programas de reabilitação recomendados para tratamento conservador de pacientes com OA de joelho<sup>48,109,112</sup>. Outro estudo recomenda o benefício do exercício terapêutico associado a atividade física para pacientes com OA de joelho e quadril<sup>113</sup>. Segundo Fransen et al., (2015)<sup>49</sup>, a recomendação da efetividade dos exercícios terapêuticos para OA de joelho é entre 8-12 semanas de intervenção.

De acordo com Raposo et al., (2021)<sup>114</sup>, programas de exercícios de fortalecimento muscular dos membros inferiores associado aos exercícios aeróbicos, entre 8-12 semanas (3-5 sessões semanais com duração de 1h cada sessão) são eficazes

para melhora da dor e funcionalidade do joelho com OA, além de permitir um aumento do equilíbrio e a melhor prevenção de quedas dos idosos<sup>115</sup>. Protocolos de intervenção com exercícios terapêuticos de 8 a 12 semanas direcionados aos músculos do tronco, quadril e joelho, bem como o treino de resistência e equilíbrio<sup>58, 116, 117</sup> foram eficazes na redução da dor, melhorando a funcionalidade e as taxas de cargas sobre a articulação do joelho durante a marcha.

Ainda em idosas com OA de joelho de moderada a grave, estudo de ensaio clínico verificou o efeito de um programa de exercícios de fortalecimento muscular do quadríceps e isquiotibiais associado a um treino de propriocepção e equilíbrio, durante um período de seis semanas consecutivas, resultou em melhora da dor, funcionalidade, equilíbrio dos idosas, com redução de quedas e melhora na qualidade de vida das pacientes<sup>118</sup>.

Direcionado ao treino de marcha em idosos com OA de joelho, ensaio clínico realizado durante um período de três meses (quinzenalmente), revelaram diminuição da dor e aumento das atividades de locomoção das pacientes. Neste estudo, o treinamento da marcha foi realizado em esteira instrumentada, com biofeedback verbal individualizado para otimizar e aumentar a mobilidade articular do joelho nas diferentes fases da marcha<sup>119</sup>. Outro estudo recente, com treino de marcha em esteira instrumentada com três adaptações da marcha (marcha com antepé, marcha com passos largos e marcha com propulsão do hálux), mostraram efetividade para redução do momento adutor do joelho, observado pela força reação do solo, bem como a melhora da ativação muscular dos músculos: gastrocnêmio, isquiotibiais e quadríceps, verificados pelo exame de eletromiografia<sup>120</sup>. Nesta linha de raciocínio, estudo com programa de intervenção com treino específico da marcha em esteira anti-gravitária, durante o período de duas semanas (seis dias da semana com sessões de 30 minutos), mostrou-se efetivo para redução da dor, aumento da flexão e extensão do joelho e da força muscular do quadríceps durante a marcha<sup>121</sup>.

Apesar de promissores os efeitos do treino de resistência muscular dos membros inferiores, do equilíbrio e da marcha em idosas com OA de joelho, a curto e médio prazo (6-16 semanas) para melhora da dor, função física, equilíbrio corporal e a locomoção das pacientes<sup>60,61,118-120</sup>, ainda não se observa estudos com o treino de marcha em ambiente natural com feedback visual associado ao treino de resistência muscular e de equilíbrio corporal estático e dinâmico, necessitando de estudos para melhor compreender essa proposta de intervenção sobre as estratégia motoras das idosas acometidas pela doença, e, assim, estabelecer propostas de intervenções pragmáticas e efetivas para o tratamento clínico-conservador da OA.

### **3.4.2 Efeito do treino de equilíbrio e marcha com feedback visual na OA de joelho**

Outras estratégias de intervenções terapêuticas importantes, direcionadas para redução da dor, melhor do desempenho funcional, aumento do equilíbrio e marcha com menor cargas mecânicas imposta ao joelho com OA, são discutidas na literatura, sendo elas as cirurgias corretivas do desalinhamento anormal do joelho em casos mais avançados da doença<sup>122,123</sup>, o uso de contêsores de deformidades no alinhamento dessa articulação<sup>124,125</sup>, órteses para os pés<sup>126,127</sup> e o uso de calçados com diferentes graus de rigidez, absorção de impacto e espessura do solado <sup>35, 98-100, 128-133</sup>.

Diante de todas essas estratégias de intervenção e o programa de exercícios com treino de força muscular, equilíbrio e marcha, já mostrarem resultados promissores em idosas com OA de joelho, atualmente, estudos clínicos ou de revisão sistemática, vem mostrando a eficácia de associar o treino de equilíbrio e marcha ao feedback visual para melhorar a mobilidade articular do joelho, o equilíbrio e o desempenho funcional das idosas<sup>62-64</sup>.

Com um racional diferente, evidências atuais, revelam que o treinamento com biofeedback visual ou realidade virtual associado ao programa de treinamento com

exercícios e equilíbrio de idosas com OA de joelho, intensificam a melhora do equilíbrio e da mobilidade funcional das pacientes, sendo um recurso benéfico que deve ser aprimorado e inserido no programa de reabilitação das idosas acometidas pela OA de joelho<sup>63,65</sup>.

Outras evidências apontam a associação do treinamento do equilíbrio estático e dinâmico, força muscular dos membros inferiores ao feedback visual para aumentar o equilíbrio em idosos sem a OA<sup>64</sup>, bem como do treino das fases da marcha associado ao feedback visual (espelho e vídeo) para aumentar a atividade de caminhada e minimizar as cargas mecânicas sobre o joelho<sup>62</sup>.

Diante deste contexto, ainda não se verifica na literatura, estudos com ensaio clínico sobre programa de treinamento associando resistência muscular, equilíbrio e marcha ao feedback visual para melhora dos aspectos clínicos, funcionais e biomecânicos de idosas com OA de joelho. Levando em consideração os promissores benefícios que este tipo de treinamento pode resultar para reduzir a rigidez articular e a carga mecânica do joelho, explicado pelo embasamento teórico-científico da melhor estratégia cognitiva para ajustar as mudanças da distribuição de força vertical sobre a base de apoio dos pés, e, conseqüentemente, resultando em menor impacto de força sobre a articulação do joelho, no aumento do equilíbrio corporal, pela melhor propriocepção sensório motora da superfície plantar, espera-se que essas positivas conjecturas possam propiciar efeitos pragmáticos para o tratamento conservador das idosas acometidas pela doença.

A relevância clínica do presente estudo se justifica, ao propor a compreensão de um programa de intervenção terapêutica promissor para minimizar a dor, a desabilidade funcional e a carga articular do joelho de idosas com OA, em especial durante período de pandemia vivenciado pela SARS-COV-2, o qual requer um isolamento social importante para prevenção da vida, o que acaba piorando a progressão da OA de joelho, em especial nos idosos.

#### **4. CASUÍSTICA E MÉTODOS**

A presente pesquisa trata-se de um ensaio clínico controlado, paralelo, com alocação aleatória e cegamento dos avaliadores, o qual está em processo de análise no Registro Brasileiro de Ensaio Clínico – ReBEC (RBR-5w67pz4). As idosas foram recrutadas entre Janeiro e Maio de 2021, conforme lista de espera das pacientes com OA de joelho para tratamento de reabilitação do Ambulatório de Reumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade Santo Amaro e dos Centros Clínico de Saúde de atendimento em idosos da região Sul de São Paulo/SP.

Este estudo foi previamente submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Santo Amaro-UNISA, obtendo parecer de aprovação sobre o número: 4.091.004. Todas as idosas que participarão da pesquisa, previamente, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, elaborado conforme resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Os dados foram coletados no Laboratório de Biomecânica e Reabilitação Musculoesquelética da Universidade Santo Amaro -UNISA.

##### **4.1 Desenho experimental**

Quarenta idosas foram alocadas para o programa de intervenção com treino de resistência muscular dos membros inferiores, equilíbrio e marcha associado ao feedback visual. Para o processo de intervenção as idosas foram divididas em dois grupos: intervenção em idosas com OA de joelho (GOA, n=20) e intervenção em idosas controles (GC, n=20). As avaliações cegas foram realizadas na condição inicial (T0) e após dois meses da intervenção (T2).

Durante o período de intervenção foi permitido as idosas de ambos os grupos de OA de joelho, o uso de medicação analgésica de suporte somente no caso de dor não suportável (paracetamol 500mg). A escolha do paracetamol foi com base nas recomendações do Colégio Americano de Reumatologia (American College of Rheumatology - ACR) para tratamento de OA (Hochberg et al., 1995). Medicamentos

antiinflamatório não-esteroidal e fármacos de ação lenta para OA foram permitidos desde que a ingestão dos mesmos tivesse sido iniciada, no mínimo, oito e quatro semanas, respectivamente, antes de serem alocadas no estudo. Além disso, o uso desses fármacos deveria permanecer inalterado até o término do estudo<sup>126</sup>.

## **4.2 Participantes e Recrutamento**

Após recrutamento dos pacientes foi realizado uma entrevista prévia para verificar se, de fato, as idosas se enquadravam nos critérios de elegibilidade para participação no estudo. Aquelas que não se enquadraram aos critérios de elegibilidade, não seguiram para participação do estudo.

Os critérios de elegibilidade para este estudo foram: idosas entre 60 e 80 anos de idade, idosas com diagnóstico de OA femorotibial medial ao exame de raio-X de acordo com os critérios do ACR e classificadas em graus 2 e 3 segundo critérios de Kellgren e Lawrence (1957)<sup>43</sup>; não ter OA de quadril e/ou tornozelo, OA incapacitante de um ou ambos os joelhos; apresentar dor nos joelhos entre 3 e 8 na EVA; índice de massa corporal menor que 35 kg/m<sup>2</sup>; doenças vestibulo-coclear, arritmias cardíacas e/ou respiratórias sem estar controladas, síndrome convulsiva, bem como disfunções musculoesqueléticas como neuropatias diabéticas, artrite reumatóide e lesões teciduais (úlceras tegumentares de qualquer etiologia) limitantes funcionalmente. Não poderiam também possuir próteses e/ou órteses em membros inferiores ou fraturas nos últimos 6 meses, bem como não apresentar quadros de demência, deambular de forma independente e nem estar recebendo outro tratamento fisioterapêutico com exercícios durante período da intervenção<sup>126</sup>.

## **4.3 Randomização, Alocação e Cegamento**

Cada paciente foi randomizada nos grupos de acordo com a presença ou não da OA de joelho, confirmado pelo exame radiológico e clínico do médico de

acompanhamento. Este processo foi realizado por um pesquisador independente, que não conhecia o protocolo de intervenção.

A alocação para os grupos foi feita por outro pesquisador independente que também não conhecia o código numérico que identificava os grupos. Cada paciente foi instruída a não revelar durante o programa de intervenção se tinha ou não o diagnóstico de OA de joelho. O fisioterapeuta responsável pelas avaliações clínicas, funcionais e biomecânicas também foi cego quanto aos grupos, os quais as pacientes haviam sido alocadas previamente.

#### **4.4 Protocolo de avaliação clínica, funcional e biomecânica**

Este processo foi realizado no início (T0) e após dois meses de intervenção (T2). A avaliação clínica foi constituída por meio do exame radiológico para confirmação do comprometimento osteoatrítico, conforme critérios de Kellgren e Lawrence, seguido da confirmação clínica do diagnóstico de osteoartrite de joelho, realizada pelo médico de acompanhamento. Ainda neste processo foi realizada a quantificação da dor por meio da aplicação da Escala Visual Analógica (EVA), no qual a pontuação 0 (representa nenhuma dor) e 10 (a pior dor possível) mensurada em escala de centímetros<sup>135</sup>.

A avaliação funcional foi composta pela aplicação dos questionários: WOMAC (Western Ontario and MacMaster Universities Osteoarthritis), do questionário Algo-Funcional de Lequesne, específicos para OA de joelho e do questionário FRAQ-Brasil (Acrônimo do inglês Falls Risk Awareness Questionnaire). Além disso foi aplicado o teste de caminhada de seis minutos e o Timed Get Up and Go Test. O WOMAC avalia três dimensões: a dor, função e rigidez articular em pacientes com OA de joelho, usando 24 questões com graduação de zero a cinco pontos. O score mais alto representa a pior condição<sup>135</sup>. Foi utilizado a versão traduzida e validada desse questionário para a língua portuguesa<sup>136</sup>. Já o Índice Algo-Funcional de Lequesne (1997)<sup>137</sup> é uma escala constituída de três sessões: dor ou desconforto, distância máxima que o paciente

consegue andar e as atividades de vida diária. As pontuações variam de 0 a 24, sendo zero, sem acometimento, e 24, extremamente grave. Também foi utilizada a versão traduzida e validada para língua portuguesa<sup>138</sup>.

O questionário FRAQ-Brasil (Acrônimo do inglês Falls Risk Awareness Questionnaire) foi utilizado para avaliar a percepção de risco de queda em indivíduos acima de 65 anos de idade. Esta ferramenta foi desenvolvida na Universidade de Alberta, Canadá, e adaptada à cultura brasileira por Lopes e Trelha (2013)<sup>139</sup>. O questionário é composto por 25 questões de múltipla escolha, no qual a pontuação total varia de 0 (pontuação mínima) a 32 (pontuação máxima), sendo que quanto maior a pontuação, melhor a percepção dos riscos de queda.

O teste de caminhada de seis minutos foi utilizado como forma de avaliar a distância máxima (cm) que a paciente pode caminhar em seis minutos<sup>140</sup>. O teste avalia a capacidade de locomoção da paciente durante esse período. Deve-se ressaltar que todas as pacientes foram instruídas a caminhar o mais rápido e distante possível durante o período dos seis minutos<sup>35</sup>.

O Timed Up & Go Test (TUG) foi utilizado para verificar o desempenho físico durante o andar e o equilíbrio dinâmico. O teste TUG consiste em medir o tempo gasto na tarefa de levantar-se de uma cadeira (a partir da posição encostada), andar três metros até um demarcador no solo, girar e voltar andando no mesmo percurso, sentando-se novamente com as costas apoiadas no encosto da cadeira. Para classificação do teste considera-se os valores de tempo entre 11 a 20 segundos normal para idosos frágeis ou pacientes deficientes. Para valores superiores ou igual a 20 segundos considera-se prejuízo no desempenho físico e do equilíbrio com necessidade de intervenção adequada<sup>72</sup>.

Além disso, foi aplicado um questionário para verificar a aceitabilidade da medida de intervenção, a adequação da intervenção e sua viabilidade para as pacientes.

Para avaliação biomecânica da distribuição da pressão plantar durante a marcha foi utilizada a plataforma de pressão (Loran® Sensor Medica Inc., Rome, Italy), com dimensões de 3240 mm de comprimento, 620 mm de largura, 20 mm de altura, 29 kg de peso. Faz parte do equipamento, sensores resistivos de sensores de pressão, distribuídos homogeneamente (4 sensores/cm<sup>2</sup>). A plataforma foi conectada a um notebook de mesa para transmissão dos dados que foram coletados à uma frequência 100Hz. As idosas realizaram a marcha em uma cadência pré-estabelecida. Para assegurar que as mesmas tivessem alcançado essa cadência, as aquisições da pressão plantar foram monitoradas através de um cronômetro. A habituação das idosas ao ambiente de coleta e aos instrumentos foi realizada para diminuição do efeito retroativo. Após a ambientação, as idosas andaram sobre uma pista plana de borracha sintética há uma distância de 20 metros. Foram cronometrados e válidos para as análises os passos compreendidos nos 10 metros intermediários, totalizando assim, aproximadamente 12 passos, capturados em 6 idas e voltas do andar com apoio dos pés sobre a plataforma<sup>141</sup>.

As variáveis da pressão plantar que analisadas e mensuradas foram: 1) Valor máximo do pico de pressão por área selecionada: representa o valor da pressão máxima (expressa em kPa); 2) Pressão Média Máxima: representa o valor médio da pressão máxima (expressa em kPa) e, 3) Área de contato: representa a área em que os sensores foram ativados (pressionados) em cada passo (expressa em cm<sup>2</sup>). Todas as variáveis de pressão plantar foram analisadas em 4 áreas plantares dos pés: retropé medial e lateral (30% do comprimento do pé), mediopé (30% do comprimento do pé) e antepé e dedos (40% do comprimento do pé)<sup>141</sup>.

#### **4.5 Desfechos: primário e secundário**

A Sociedade Internacional de Pesquisa em Osteoartrite, estabelece que o escore de dor do questionário WOMAC deve ser eleito como desfecho primário em ensaios

clínicos. Outro apontamento estabelecido pela associação é a funcionalidade dessas pacientes, também verificada pela rigidez e função das atividades de vida diárias pelo questionário WOMAC, mas também pelo questionário algo-funcional de Lequesne, ambos de referência em estudos de ensaio clínico e com sensibilidade para verificar mudanças e resultados advindas de programas de intervenções<sup>142,143</sup>. Dessa forma, utilizou-se os escore da dor do questionário WOMAC e também a intensidade de dor verificada pela EVA, bem como a funcionalidade verificada por ambos os questionários: WOMAC e Lesquesne, como desfechos primários do presente estudo.

Como desfechos secundários foram utilizados: o questionário FRAQ-Brasil, o teste de caminhada de seis minutos, o Timed Get Up and Go Test, a distribuição da carga plantar durante a marcha e a aceitabilidade das pacientes ao protocolo de intervenção.

#### **4.6 Protocolo do Programa de Intervenção**

O programa de intervenção teve duração de dois meses consecutivos, com uma frequência de duas sessões semanais, com duração de 45 minutos cada uma. Após finalização do programa de intervenção, as pacientes foram reavaliadas sobre os efeitos clínicos, funcionais e biomecânicos. O protocolo de intervenção foi dividido em três fases progressiva, sendo elas: 1) Treino de resistência muscular dos membros inferiores e equilíbrio estático; 2) Treino de equilíbrio dinâmico (sensorial e motor), reativo e proativo e; 3) Treino de marcha com feedback visual para o apoio dos pés em diferentes direções.

Todas as fases da intervenção foram realizadas na condição descalça, sem o uso do calçado convencional, para não ter influência sobre as variáveis clínicas, funcionais e biomecânicas avaliadas. Vale ressaltar que todos os exercícios propostos no programa de intervenção foram pautados em evidências da literatura<sup>116-121</sup>, bem como o uso do feedback visual<sup>62-64</sup>. Em cada etapa do protocolo de intervenção foram realizados parâmetros de higienização com álcool gel do ambiente de laboratório e tratamento,

bem como das mãos das idosas e da equipe de fisioterapeutas, sempre mantendo o uso de máscara durante todo o período de intervenção. Todo o protocolo de intervenção foi realizado de forma individual para cada idosa participante.

A descrição completa do protocolo de intervenção, bem como o modo de execução dos exercícios, os critérios de progressão, o volume e a duração dos exercícios para cada fase de intervenção estão apresentados nos quadros 1, 2 e 3.

**Quadro 1** – Protocolo de Intervenção com Treino de Resistência Muscular e de Equilíbrio Estático: descrição, execução e parâmetros dos exercícios.

| <b>Exercícios</b>   | <b>Base dos Exercícios</b>       | <b>Recomendações e Execução</b>   |
|---|----------------------------------|---|
| <b>Treino de Resistência Muscular dos membros inferiores e de Equilíbrio Estático</b> | <b>Equipamentos de Proteção</b>  | Máscaras Descartáveis; Face Shield; Luvas Descartáveis e álcool gel           |
|   | <b>Base de Suporte</b>           | Estável e Instável: Bipodal – Unipodal – Semi - tandem – Tandem (Figura 1)    |
|   | <b>Superfície</b>                | Estável – Tapete  |
|   | <b>Sensorial</b>                 | Olhos Abertos; Olhos Fechados   |
|   | <b>Grupos Musculares</b>         | Quadríceps, Isquiotibiais, Tibiais, Fibulares e Tríceps Sural                 |
|   | <b>Intensidade</b>               | Definido pelo nível de dificuldade, fadiga e número de repetições             |
|   | <b>Velocidade do Movimento</b>   | Velocidade Lenta (fase concêntrica 2 segundos e fase excêntrica 4 segundos);  |
|   | <b>Velocidade da Contração</b>   | Velocidade Moderada (fase concêntrica 1 segundo e fase excêntrica 2 segundos) |
|   | <b>Frequência</b>                | 2 sessões / semana de forma individual  |
|   | <b>Parâmetros de Intensidade</b> | <b>Repetição</b>  |
| <b>Descanso</b>   |                                  | 2 minutos a cada 5 repetições   |
| <b>Parâmetros de Progressão</b>   | <b>Parâmetros de Progressão</b>  | Sem dor ou Fadiga Muscular  |
|   | <b>Duração</b>                   | 15 minutos  |
|   | <b>Condição dos Pés</b>          | Sem sensação álgica   |

**Quadro 2** – Protocolo de Intervenção com Treino de Equilíbrio Dinâmico (sensorial e motor) Reativo e Proativo: descrição, execução e parâmetros dos exercícios.

| <b>Exercícios</b>   | <b>Base dos Exercícios</b>             | <b>Recomendações e Execução</b>  |
|---|--|--|
| <b>Treino Equilíbrio Dinâmico</b>                           | <b>Equipamento de Proteção</b>         | <b>de</b> Máscaras Descartáveis; Face Shield; Luvas Descartáveis e álcool gel  |
|   | <b>Base de Suporte de Superfície</b>   | Estável e Instável: Bipodal – Unipodal (Figura 2).   |
|   | <b>Posição dos Pés</b>                 | Estável – Tapete; Instável – Cochonete.  |
|   | <b>Intensidade</b>                     | Deslocamento do peso nos dedos e calcanhar.  |
|   | <b>Frequência</b>                      | Definido pelo nível de dificuldade, fadiga e número de repetições  |
| <b>Parâmetros de intensidade</b>                            | <b>de Repetição</b>                    | 2 sessões / semana e de forma individual   |
| <b>Parâmetros de progressão</b>                             | <b>de Repetição</b>                    | Iniciante: 5 vezes com 30 segundos em cada lado;<br>Avançado: 10 vezes com 30 segundos em cada lado.                                       |
|   | <b>Descanso</b>                        | 2 minutos a cada 5 repetições.   |
|   | <b>de Parâmetros de Progressão</b>     | <b>de</b> Adquirir a habilidade dos exercícios de base de suporte, sensorial e motor para evoluir para os exercícios reativos e proativos. |
|   | <b>Duração</b>                         | 10 minutos   |
| <b>Treino de equilíbrio com exercício sensorial e motor</b> | <b>Base de Suporte</b>                 | Disco de equilíbrio  |
|   | <b>Posição dos Pés</b>                 | Bipodal  |
|   | <b>de Superfície</b>                   | Tapete plano de borracha flexível  |
|   | <b>Marcha com obstáculos</b>           | Normal; Tandem; Lateral  |
| <b>Exercício Reativo</b>                                    | <b>Velocidade de Movimento</b>         | <b>do</b> Lenta; Rápida<br>Olhos Abertos; Olhos Fechados   |
|   | <b>Sensorial perturbações</b>          | <b>com</b> A nível dos segmentos articulares ombros, tronco, quadril e tornozelo   |
| <b>Exercício Proativo</b>                                   | <b>Atividade de Vida Diária (AVDs)</b> | Sentar e levantar da cadeira com apoio bipodal   |
|   | <b>Condição dos Pés</b>                | Apoio oscilatório da base plantar  |
|   | <b>Equipamentos de proteção</b>        | <b>de</b> Máscaras Descartáveis; Face Shield; Luvas Descartáveis   |

**Quadro 3** – Protocolo de Intervenção com Treino de Marcha com feedback visual: descrição, execução e parâmetros dos exercícios.

| <b>Exercícios</b>                           | <b>Base dos Exercícios</b>                   | <b>Recomendações e Execução</b>  |
|---|--|--|
| <b>Treino de Marcha com feedback visual</b> | <b>Equipamentos de Proteção</b>              | Máscaras Descartáveis; Face Shield; Luvas Descartáveis e álcool gel  |
|   | <b>Marcha com apoio e deslocamento</b>       | Calcanhar; Antepé; Borda lateral; Borda Medial; Tandem; Deslocamento do calcanhar para o antepé; Direção para frente e para trás (Figura 3)            |
|   | <b>Superfície</b>                            | Estável – Tapete (constituído por tecido de borracha flexível)   |
|   | <b>Rolamento dos pés nas fases da marcha</b> | Suporte de carga nas fases inicial (apoio do calcanhar), fase intermédia (apoio mediopé lateralmente) e fase propulsão (apoio do antepé látero-medial) |
| <b>Parâmetros de intensidade</b>            | <b>Intensidade</b>                           | Caminhar 112 metros de distância (ida e volta dos exercícios)  |
|   | <b>Frequência</b>                            | 2 sessões / semana e individual  |
| <b>Parâmetros de Progressão</b>             | <b>Repetição</b>                             | Iniciante: 2 vezes em cada treino de marcha  |
|   | <b>Parâmetros de Progressão</b>              | <b>de</b> Suporte dos pés nas diferentes fases da marcha (contato inicial, intermédio e propulsão) com perturbação do equilíbrio                       |
| <b>Treino de Marcha com velocidade</b>      | <b>Duração</b>                               | 15 minutos   |
|   | <b>Velocidade do Movimento</b>               | <b>do</b> Lenta; Rápida  |
|   | <b>Condição dos Pés</b>                      | Distribuição da carga plantar nas diferentes regiões dos pés   |

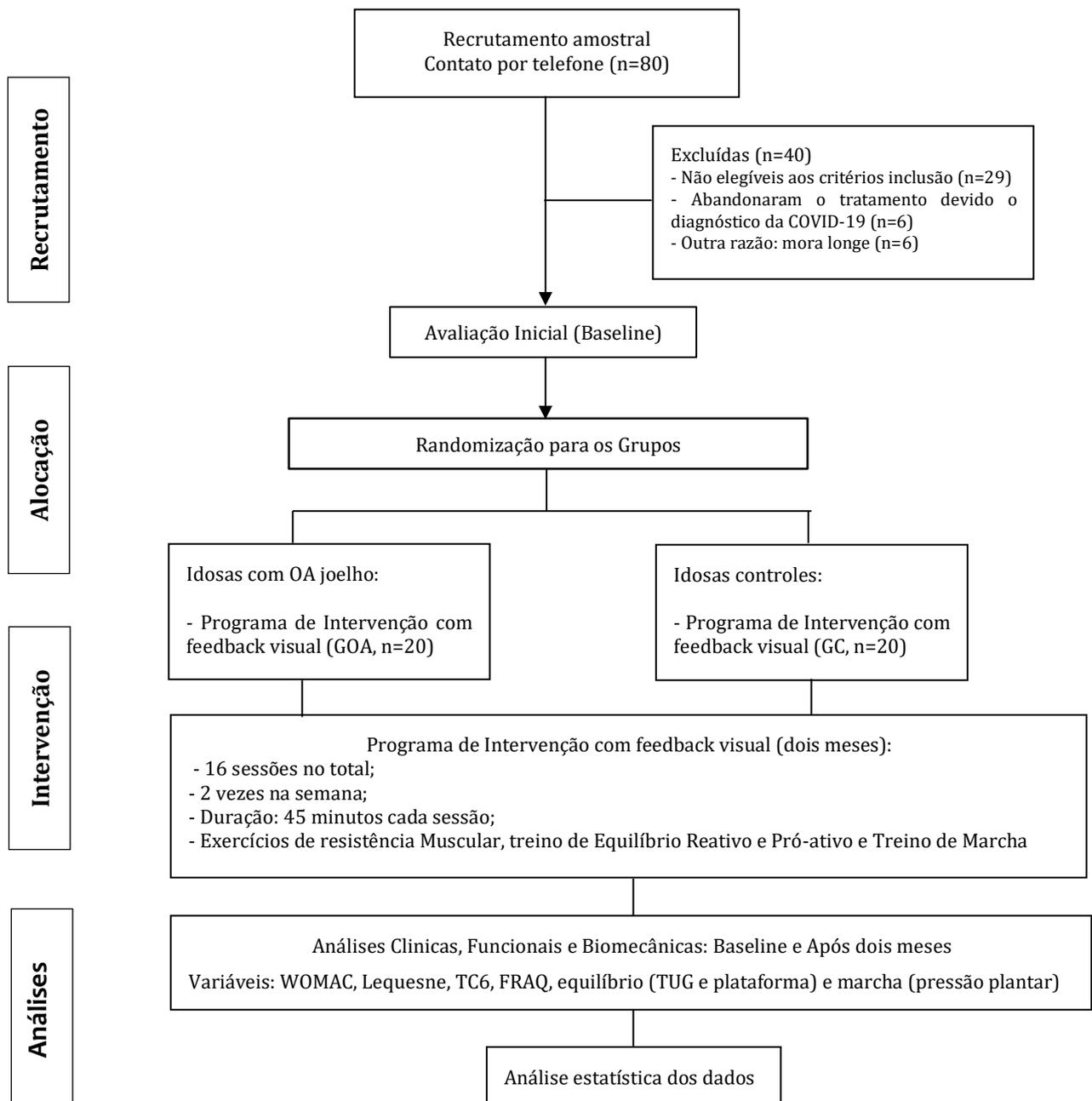
#### 4.7 Análise Estatística

A normalidade dos dados foi testada por meio do teste de Shapiro-Wilks e após confirmada foram aplicados testes paramétricos. As variáveis dependentes, pré e após intervenção, foram verificados pelo test *t* Student pareado. Para efeitos de intervenção inter-grupos: GOA e GC foi utilizado o test *t* Student independente. O tamanho do efeito foi calculado pelo teste de Cohen's *d*, os quais os valores de 0,2, 0,5 e 0,8 foram considerados pequenos, médios e grandes tamanhos de efeito, respectivamente. Para todas as análises, foi adotado nível de significância de 5%.

## 5. RESULTADOS

Inicialmente, 80 idosas se ofereceram para participar deste estudo; 29 foram excluídos (Figura 2) e 6 desistiram com um mês de intervenção devido o diagnóstico da COVID-19 e 6 por outras razões, como por exemplo: morar longe do local de assistência com a intervenção. No total 40 idosas participaram e completaram o programa de intervenção proposto, sendo 20 com OA de joelho (GOA) e 20 idosas controles (GC).

**Figura 2** – Representação do fluxograma do protocolo de intervenção entre os grupos de idosas com OA de joelho e controle.



Os grupos de intervenção: GOA e GC não se diferenciaram nas características antropométricas pré e pós dois meses do programa de intervenção, conforme observado na tabela 1.

**Tabela 1** – Média, desvio padrão, percentual e comparação dos aspectos antropométricos e percentual da prática de atividade física antes (pré) e depois (pós) do protocolo de intervenção terapêutica das idosas com osteoartrite de joelho (GOA) e idosas controles (GC).

| Variáveis  | GOA (n=20)         |                    |       | GC (n=20)          |                    |       |
|--|--------------------|--------------------|-------|--------------------|--------------------|-------|
|  | Pré                | Pós                | p     | Pré                | Pós                | P     |
| Idade (anos)   | 67,4±4,9           | 67,5±5,2           | 0,540 | 68,1±6,4           | 68,4±6,2           | 0,210 |
| Massa (Kg/cm <sup>2</sup> )                            | 75,4±13,3          | 75,6±12,8          | 0,586 | 66,6±12,8          | 68,0±12,9          | 0,206 |
| Estatura (cm)  | 1,59±0,7           | 1,60±0,7           | 0,989 | 1,56±0,8           | 1,55±0,8           | 0,803 |
| IMC (Kg/cm <sup>2</sup> )                              | 29,9±5,2           | 29,5±4,0           | 0,578 | 27,4±4,5           | 28,1±4,8           | 0,124 |
| Prática de atividade física - caminhada (mint./semana) | 10% (S)<br>90% (N) | 30% (S)<br>70% (N) | -     | 60% (S)<br>40% (N) | 40% (S)<br>60% (N) | -     |

\*Teste t Student, dependente, diferenças significantes  $p < 0.05$ . Legenda: (S): sim; (N): não.

As idosas do grupo de intervenção com OA de joelhos (GOA) mostraram redução dos aspectos clínicos da dor e edema no joelho, bem melhora do padrão de funcionalidade do joelho pré e pós intervenção, com tamanho de efeito variando de moderado a alto (tabela 2). No grupo das idosas controle não se observou mudanças significativas para os aspectos clínicos e funcionais do joelho, com baixo tamanho de efeito para melhora da dor, edema e funcionalidade do joelho (tabela 2).

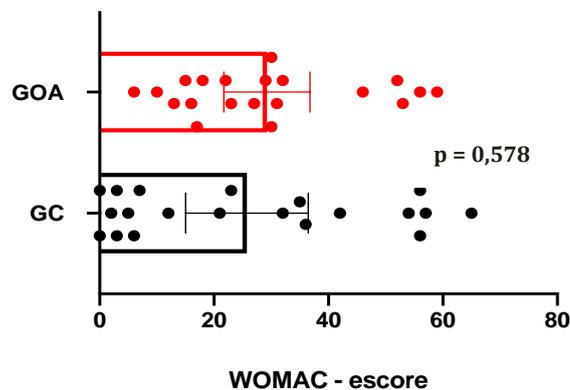
Em relação aos aspectos funcionais verificado pelo WOMAC entre os grupos (GOA e GC), após dois meses de intervenção, não houve diferença estatística entre os grupos de idosas (figura 3). Porém, o GOA aumentou a funcionalidade (questionário de Lequesne) quando comparado ao GC (figura 4). Esses achados tendem a revelar a efetividades do programa de intervenção em relação ao controle, mostrando ser uma estratégia pragmática para amenizar a sintomatologia e melhorar a funcionalidade do joelho com OA.

**Tabela 2** – Média, desvio padrão e comparação dos aspectos clínicos antes (pré) e depois (pós) do protocolo de intervenção terapêutica entre as idosas com osteoartrite de joelho (GOA) e controles (GC).

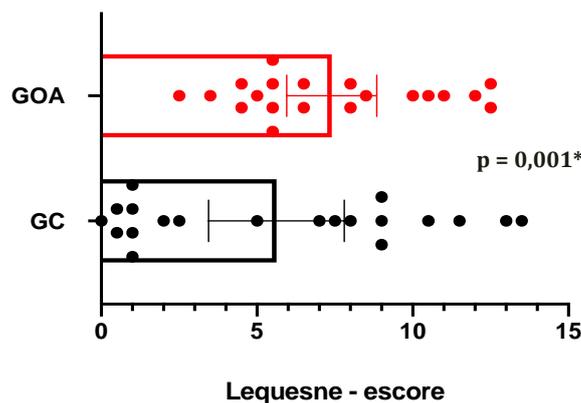
| Variáveis clínicas  | GOA joelho (n=20) |           |      |        | GC (n=20) |           |      |       |
|---------------------|-------------------|-----------|------|--------|-----------|-----------|------|-------|
|                     | Pré               | Pós       | d    | p      | Pré       | Pós       | d    | p     |
| Dor joelho (cm)     | 8,5±1,0           | 5,6±2,8   | 0,88 | 0,001* | 3,1 ± 1,4 | 2,5 ± 1,6 | 0,39 | 0,362 |
| Dor pés (cm)        | 6,4±3,0           | 4,5 ± 1,9 | 0,75 | 0,001* | 6,0 ± 3,4 | 5,0 ± 3,0 | 0,31 | 0,122 |
| Edema Joelho D (cm) | 37,8±4,5          | 36,7±4,0  | 0,25 | 0,025* | 37,1±3,2  | 37,2±2,8  | 0,03 | 0,879 |
| Edema joelho E (cm) | 38,0±4,6          | 36,9±4,0  | 0,26 | 0,011* | 37,5±3,4  | 36,9±3,1  | 0,18 | 0,390 |
| WOMAC (score)       | 48,7±22,7         | 29,9±17,4 | 0,92 | 0,005* | 23,4±16,5 | 25,7±17,9 | 0,13 | 0,630 |
| Lequesne (score)    | 11,0±3,5          | 7,4±3,1   | 1,0  | 0,002* | 6,1 ± 4,9 | 5,6 ± 4,5 | 0,10 | 0,593 |

\* Teste t Student, dependente, diferenças significantes  $p < 0.05$ . \*\*Cohen's d teste par verificar o efeito da intervenção. Legenda: WOMAC: Western Ontario and McMaster Universities e Lequesne: índice algofuncional do joelho.

**Figura 3** – Média, intervalo de confiança (IC-95%) da comparação do escore total do WOMAC entre os grupos de idosas com OA de joelho (GOA) e idosas controles (GC) após finalização do protocolo de intervenção.



**Figura 4** – Média, intervalo de confiança (IC-95%) da comparação do questionário de Lequesne entre os grupos de idosas com OA de joelho (GOA) e idosas controles (GC) após dois meses do protocolo de intervenção.



Em relação aos aspectos do equilíbrio dinâmico (TUG), pode-se observar que os grupos de intervenção em idosas com OA de joelho (GOA) e controle (GC), quando comparado pré e pós intervenção, mostraram um aumento do equilíbrio (TUG), com tamanho de efeito maior para o grupo OA joelho ( $d=1,1$ ) quando comparado ao grupo controle ( $d=0,68$ ). Em relação a percepção do risco de quedas (FRAQ), observou-se um aumento após intervenção para as idosas com OA joelho e as idosas controle, as quais mostraram alto efeito clínico. No teste de caminhada (TC6), ambos os grupos (OA joelho e controle) mostraram aumento na distância de caminhada e número de voltas realizadas, após o período de intervenção (Tabela 3).

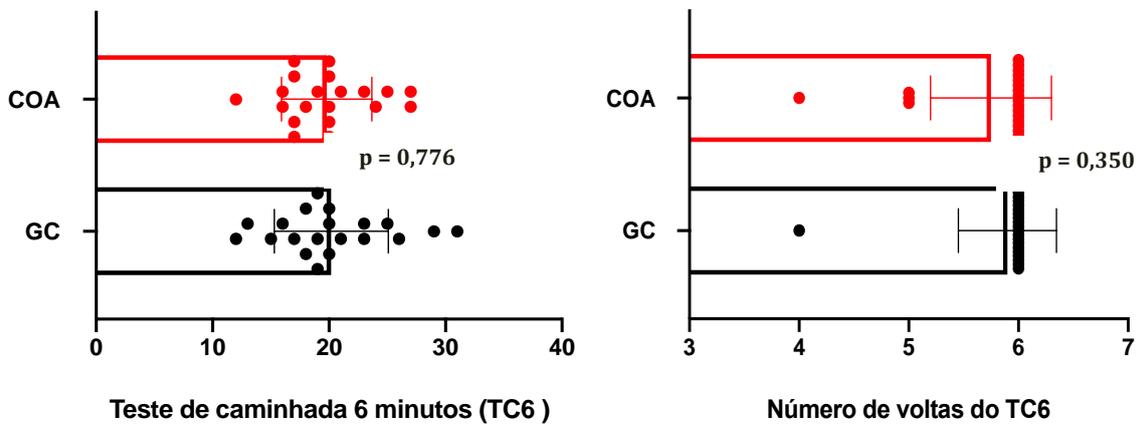
Na comparação entre os grupos: COA e GC, após dois meses de intervenção, não se observou diferenças para o teste de caminhada de seis minutos (TC6), equilíbrio (TUG) e percepção do risco de quedas (FRAQ) no GOA quando comparado ao GC (figuras: 5 e 6), mostrando a efetividade do protocolo de intervenção nas idosas com OA de joelho, ao não mostrar mais diferenças de limitação funcional com as idosas controle.

**Tabela 3** – Média, desvio padrão e comparação dos aspectos funcionais antes (pré) e depois (pós) do protocolo de intervenção terapêutica das idosas com osteoartrite de joelho (GOA) e idosas controles (GC).

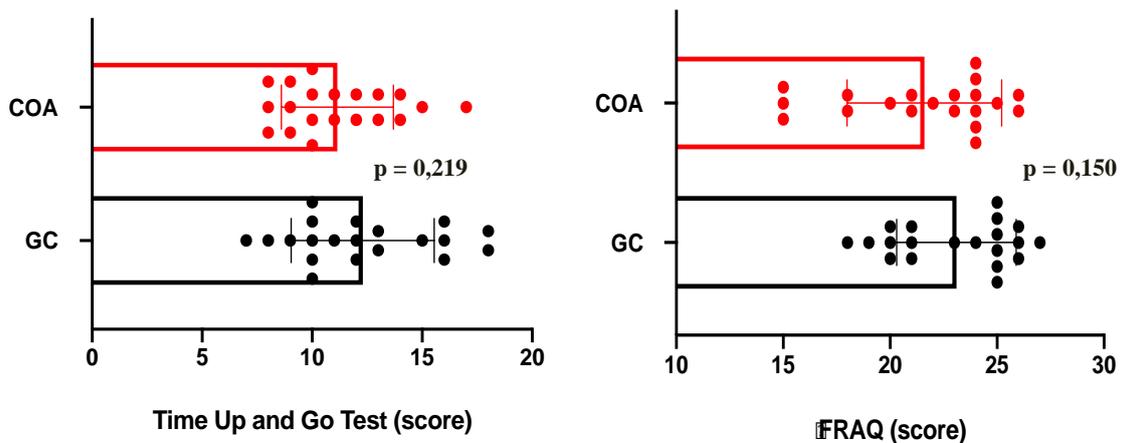
| Variáveis Funcionais                            | GOA joelho (n=20) |          |      |        | GC (n=20) |          |      |        |
|---|-------------------|----------|------|--------|-----------|----------|------|--------|
|   | Pré               | Pós      | d    | P      | Pré       | Pós      | d    | p      |
| Time Up and Go –TUG (seg.)                      | 14,0±2,8          | 11,1±2,5 | 1,3  | 0,001* | 13,1±3,5  | 11,0±3,2 | 0,62 | 0,004* |
| Teste caminhada-TC6 (mint)                      | 17,2±6,2          | 19,8±3,8 | 0,50 | 0,010* | 17,6±4,8  | 20,2±4,8 | 0,54 | 0,031* |
| Teste caminhada-TC6 (voltas)                    | 5,5±1,2           | 6,0±0,5  | 0,55 | 0,013* | 5,7±1,0   | 6,0±0,4  | 0,39 | 0,014* |
| Fall risk awareness questionnaire - FRAQ (seg.) | 20,1±4,1          | 21,6±3,6 | 0,38 | 0,013* | 20,7±2,5  | 23,1±2,8 | 0,90 | 0,002* |

\*Teste t Student, dependente, diferenças significantes  $p<0.05$ . \*\*Cohen's d teste par verificar o efeito da intervenção. Legenda - TUG: Time Up and Go; TC6: Teste caminhada e FRAQ: Fall risk awareness questionnaire.

**Figura 5** – Média, intervalo de confiança (IC-95%) e comparação do teste de caminhada de seis minutos (TC6) entre os grupos de idosas com OA de joelho (GOA) e controle (GC) após dois meses do protocolo de intervenção.



**Figura 6** – Média, intervalo de confiança (IC-95%) e comparação do equilíbrio (TUG) e da percepção do risco de quedas (FRAQ) entre os grupos de idosas com OA de joelho (GOA) e controle (GC) após dois meses do protocolo de intervenção.



Em relação aos parâmetros da distribuição da pressão plantar, pode-se observar que pré e pós programa de intervenção, o GOA mostrou uma redução da área de contato em região do retropé medial e lateral. Já em relação ao pico de pressão e a força máxima sobre as regiões do mediopé e retropé medial e lateral a sobrecarga plantar foi reduzida mostrando uma estratégia motora efetiva de controle do centro de gravidade na fase de contato do calcanhar com o chão, bem como no apoio médio, favorecendo a melhor distribuição das forças recebidas e favorecendo a fase de propulsão do andar. No grupo

controle (GC), pré e pós período de intervenção, não se observou melhora na área de contato, apenas redução do pico de pressão e força máxima sobre o retropé (medial e lateral) (tabela 4).

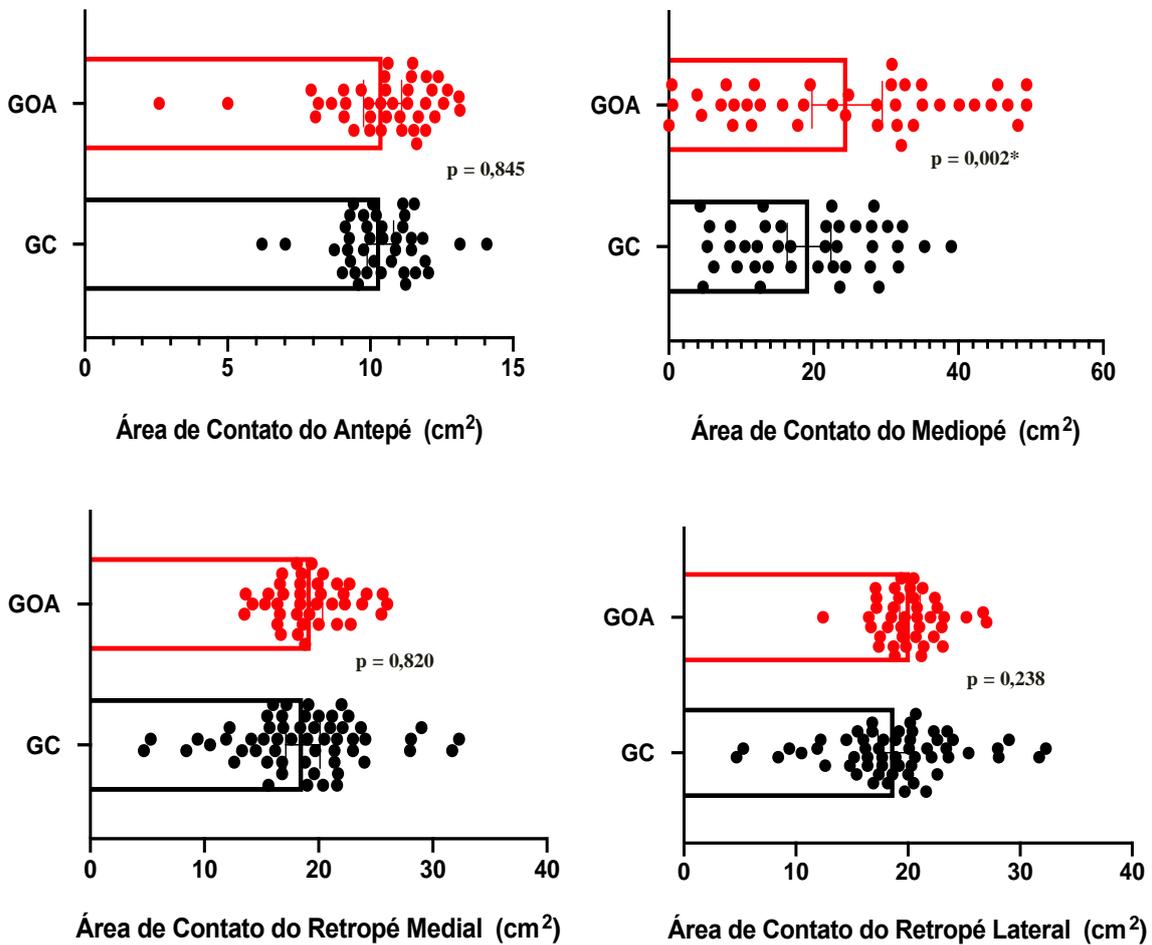
Já na comparação entre os grupos (GOA e GC), após período de intervenção, a área de contato mostrou-se maior sobre a região do mediopé no GOA quando compara as idosas controle, mostrando melhor estratégia de suporte de carga nesta região, favorecendo a fase de médio apoio médio da marcha (Figure 7). O pico de pressão e a força máxima, em todas as regiões dos pés, não se apresentaram diferenças significativas, mostrando a efetividade do programa de intervenção para melhor dissipação da carga plantar quando comparado as idosas controles (Figura 8 e 9).

**Tabela 4** – Média, desvio padrão e comparação dos aspectos biomecânicos da distribuição da pressão plantar dos pés durante a marcha antes (pré) e depois (pós) do protocolo de intervenção terapêutica das idosas com osteoartrite de joelho (GOA) e idosas controles (GC).

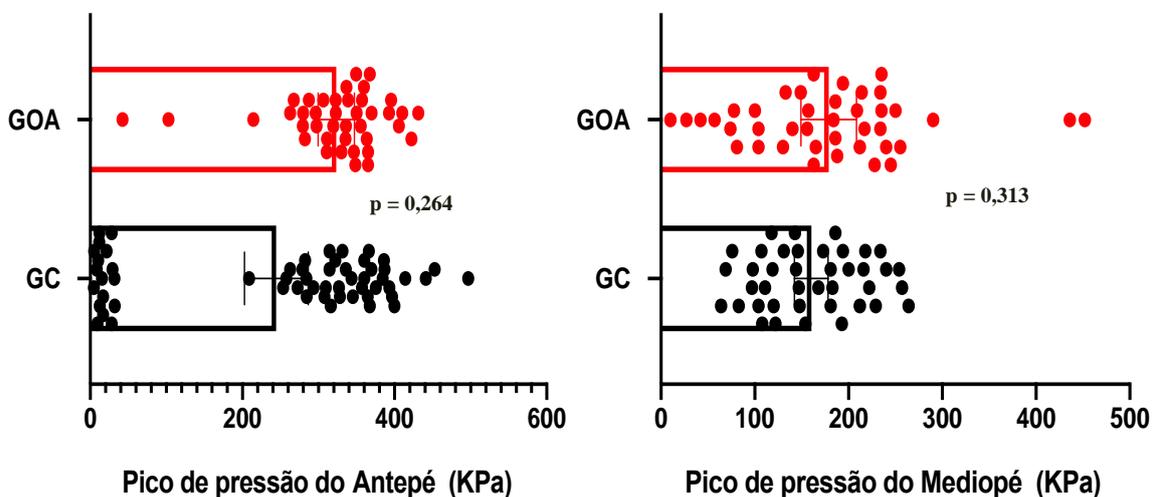
| Variáveis Biomecânicas             | Regiões dos Pés | GOA joelho (n=20) |            |      |        | GC (n=20)  |            |      |        |
|------------------------------------|-----------------|-------------------|------------|------|--------|------------|------------|------|--------|
|                                    |                 | Pré               | Pós        | d    | p      | Pré        | Pós        | D    | p      |
| Área de Contato (cm <sup>2</sup> ) | Antepé          | 10,8±1,8          | 10,4±2,0   | 0,21 | 0,278  | 10,4±1,2   | 10,3±1,4   | 0,07 | 0,803  |
|                                    | Mediopé         | 26,9±11,8         | 24,6±15,1  | 0,17 | 0,112  | 19,5±10,5  | 19,3±9,4   | 0,02 | 0,895  |
|                                    | Retropé medial  | 20,4±2,9          | 19,3±3,2   | 0,36 | 0,038* | 19,8±2,9   | 19,1±2,5   | 0,25 | 0,080  |
|                                    | Retropé lateral | 21,0±2,6          | 20,1±2,8   | 0,33 | 0,015* | 20,4±2,7   | 19,4±2,7   | 0,37 | 0,055  |
| Pico de Pressão (KPa)              | Antepé          | 313,5±65,7        | 323,5±74,5 | 0,14 | 0,329  | 321,0±63,7 | 341,2±59,1 | 0,32 | 0,097  |
|                                    | Mediopé         | 193,0±74,9        | 178,7±82,5 | 0,18 | 0,031* | 162,8±59,2 | 160,4±56,0 | 0,04 | 0,829  |
|                                    | Retropé medial  | 310,7±75,3        | 298,9±63,7 | 0,17 | 0,004* | 300,8±71,7 | 295,7±70,5 | 0,17 | 0,001* |
|                                    | Retropé lateral | 310,3±66,1        | 298,8±76,1 | 0,16 | 0,001* | 290,1±68,6 | 282,3±64,5 | 0,11 | 0,006* |
| Força Máxima (N/BW)                | Antepé          | 16,3±4,5          | 16,4±4,7   | 0,02 | 0,900  | 15,8±3,4   | 16,5±4,1   | 0,18 | 0,478  |
|                                    | Mediopé         | 24,8±17,5         | 22,9±10,9  | 0,13 | 0,048* | 14,0±5,6   | 13,5±5,7   | 0,08 | 0,710  |
|                                    | Retropé medial  | 33,5±10,6         | 29,1±7,8   | 0,47 | 0,037* | 32,1±10,3  | 29,2±9,5   | 0,30 | 0,001* |
|                                    | Retropé lateral | 33,0±9,7          | 29,9±9,0   | 0,33 | 0,008* | 31,5±9,7   | 27,4±8,7   | 0,44 | 0,021* |

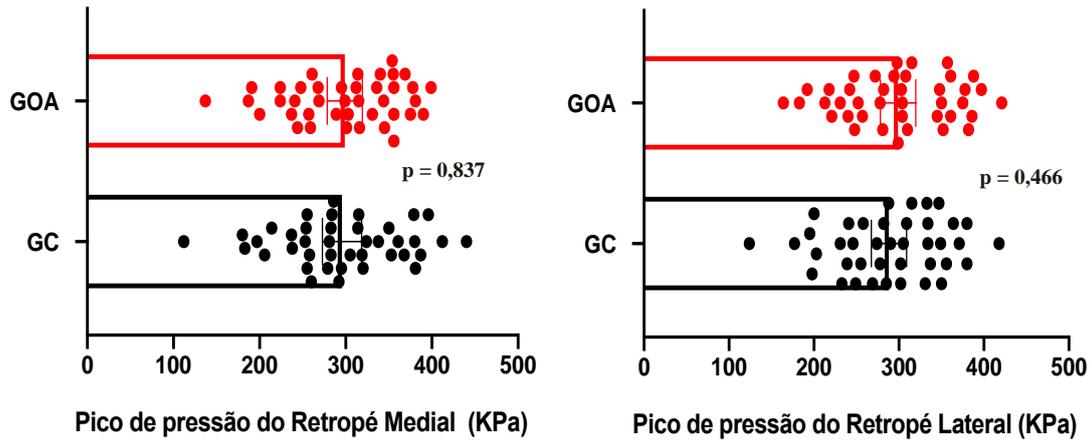
\*Teste t Student, dependente, diferenças significantes  $p < 0.05$ . \*\*Cohen's d teste par verificar o efeito da intervenção.

**Figura 7** – Média, intervalo de confiança (IC-95%) e comparação da área de contato nas regiões dos pés (antepé, mediopé e retropé medial e lateral) entre os grupos de idosas com OA de joelho (GOA) e controle (GC) após dois meses do protocolo de intervenção.

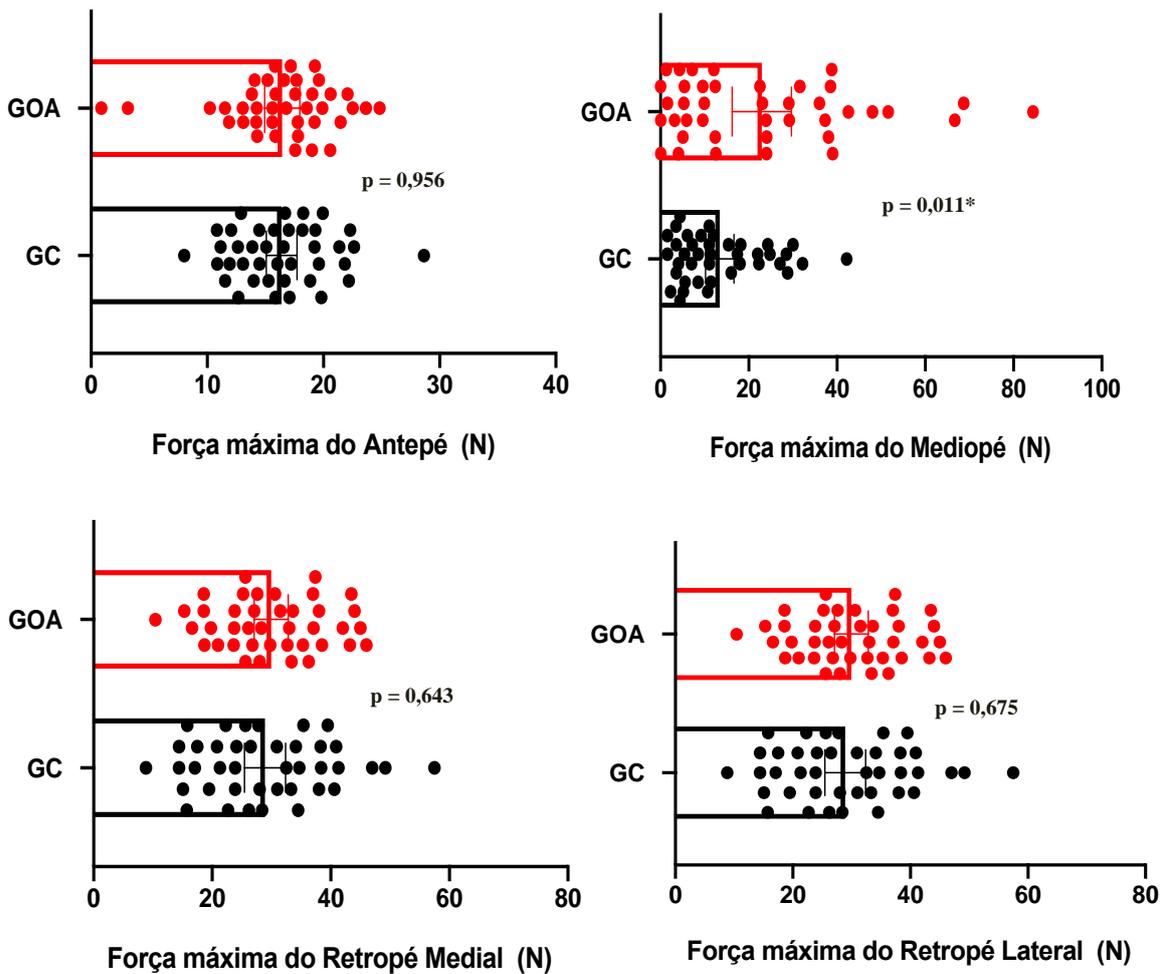


**Figura 8** – Média, intervalo de confiança (IC-95%) e comparação do pico de pressão nas regiões dos pés (antepé, mediopé e retropé medial e lateral) entre os grupos de idosas com OA de joelho (GOA) e controle (GC) após dois meses do protocolo de intervenção.





**Figura 9** – Média, intervalo de confiança (IC-95%) e comparação da força máxima nas regiões dos pés (antepé, mediopé e retropé medial e lateral) entre os grupos de idosas com OA de joelho (GOA) e controle (GC) após dois meses do protocolo de intervenção.



**Tabela 5** – Descrição dos resultados da aceitabilidade, adequação e viabilidade do protocolo de intervenção terapêutica das idosas com osteoartrite de joelho (GOA) e idosas controles (GC).

|   | <b>GC<br/>(n=20)</b> | <b>GOA<br/>(n=20)</b> |
|---|----------------------|-----------------------|
| <b>Aceitabilidade da medida de Intervenção (AMI), Med. (DP)</b> |                      |                       |
| A intervenção encontra minha aprovação                          | 4,89 (0,32)          | 4,74 (0,45)           |
| A intervenção é atraente para mim                               | 4,79 (0,71)          | 4,68 (0,48)           |
| Eu gosto da intervenção   | 4,89 (0,32)          | 4,79 (0,42)           |
| Eu aceito à intervenção   | 4,95 (0,23)          | 4,84 (0,50)           |
| <b>Score Total, Med. (DP)</b>                                   | <b>4,88 (0,23)</b>   | <b>4,76 (0,43)</b>    |
| <b>Medida de Adequação da Intervenção (MAI), Med. (DP)</b>      |                      |                       |
| A intervenção parece apropriada                                 | 4,84 (0,37)          | 4,74 (0,45)           |
| A intervenção parece adequada                                   | 4,89 (0,32)          | 4,68 (0,48)           |
| A intervenção parece aplicável                                  | 4,79 (0,42)          | 4,37 (0,90)           |
| A intervenção parece ser uma boa opção                          | 4,89 (0,32)          | 4,68 (0,48)           |
| <b>Score Total, Med. (DP)</b>                                   | <b>4,86 (0,27)</b>   | <b>4,62 (0,49)</b>    |
| <b>Viabilidade da Medida de Intervenção (VMI), Med. (DP)</b>    |                      |                       |
| A intervenção parece implementável                              | 4,74 (0,73)          | 4,58 (0,51)           |
| A intervenção parece possível                                   | 4,74 (0,74)          | 4,47 (0,77)           |
| A intervenção parece viável                                     | 4,84 (0,37)          | 4,68 (0,48)           |
| A intervenção parece fácil de usar                              | 4,73 (0,45)          | 4,42 (0,69)           |
| <b>Score Total, Med. (DP)</b>                                   | <b>4,76 (0,51)</b>   | <b>4,54 (0,49)</b>    |

Na tabela 5 pode-se observar que as idosas com e sem OA de joelho apresentaram excelente aceitabilidade, bem como a sua adequação e viabilidade para ambos os grupos de intervenção: GOA e GC, mostrando-se uma estratégia terapêutica pragmática para aplicabilidade em setores de assistência em Saúde Pública, por ser o calçado um instrumento de baixo custo para as idosas e aos profissionais de saúde para interagirem na assistência das idosas com OA de joelho.

## 6. DISCUSSÃO

O propósito deste estudo foi avaliar o efeito terapêutico de um programa de treino de resistência muscular em membros inferiores, de equilíbrio e marcha associado ao feedback visual sobre os aspectos clínicos, funcionais e biomecânicos de idosas com e sem OA de joelho. Com base nesse racional, os principais resultados deste ensaio clínico confirmam que após dois meses do protocolo de intervenção, o GOA apresentou uma redução da dor e os sinais clínicos (edema) do joelho, bem como o aumento dos aspectos funcionais (WOMAC e Lesquesne), a melhora do equilíbrio (TUG) e a melhor percepção do risco de quedas nas idosas com OA de joelho, além disso, na marcha com feedback visual houve uma redução de sobrecarga no mediopé e retropé (medial e lateral) nas idosas com OA em relação as idosas controle que só reduziram em retropé (medial e lateral), após término da intervenção.

Estudos de revisões sistemáticas revelam evidências de moderada a alta sobre os exercícios terapêuticos gerais ou combinados para redução da dor e aumento da funcionalidade do joelho, bem como do treino de agilidade motora para melhora funcional<sup>109,111</sup>. Neste estudo não foram realizados exercícios terapêuticos gerais, mas sim a combinação do treino de resistência muscular dos membros inferiores, equilíbrio e marcha com feedback visual, e os resultados mostraram grande tamanho de efeito para redução da dor, edema e aumento da funcionalidade do joelho nas idosas com OA.

Na direção do treino de resistência muscular, desempenho funcional associado a mobilidade articular vários estudos vem mostrando efetividade destes programas de reabilitação para o tratamento conservador de idosas com OA de joelho<sup>48,109,112</sup> com período de duração de 8 a 12 semanas de duração<sup>49</sup>. O diferencial deste estudo foi mostrar, em um curto período de intervenção, com dois meses consecutivos (8 semanas, com 16 sessões totais), utilizando exercícios de resistência muscular do quadríceps, tríceps sural e musculatura intrínseca dos pés combinado ao treino de equilíbrio e

marcha com feedback visual mostraram efetivos para melhor clínica e funcional das idosas com e sem OA de joelho, revelando ser uma estratégia terapêutica pragmática para amenizar a sintomatologia e limitações funcionais das idosas com OA de joelho, visto os seus relatos de alta aceitabilidade e viabilidade da intervenção.

Nesta linha parcial de raciocínio, outros estudos realizados por Raposo et al., (2021)<sup>114</sup> e Vincent et al., (2020)<sup>116</sup>, mostraram que programas de exercícios de fortalecimento muscular dos membros inferiores (concêntricos e excêntricos) associado aos exercícios aeróbicos, entre 8-16 semanas (2-3 sessões semanais com duração de 45-1h cada sessão) são eficazes para melhora da dor e funcionalidade do joelho com OA, além de permitir um aumento do equilíbrio e a melhor prevenção de quedas dos idosos<sup>115</sup>. Neste estudo o protocolo de intervenção utilizou o treino de força muscular excêntrica combinado aos exercícios de treino de equilíbrio proativo, reativo e treino de marcha com feedback visual, e os resultados mostraram melhora significativa na redução da dor e edema, e um aumento da função física de idosas com OA de joelho, mesmo que em curto período de tempo (2 meses consecutivos). Explicação esta que pode ser corroborada em estudo de revisão sistemática recente realizada por Turne et al., (2020)<sup>144</sup>, ao observarem que o treinamento de resistência muscular quando associado aos exercícios físicos podem melhorar a dor e/ou a função física de indivíduos com OA de joelho.

Outro estudo realizado por Chen et al., (2019)<sup>59</sup>, verificou que um treinamento com exercícios domiciliares durante o período de 12 semanas para idosas com OA de joelho. Neste programa de treinamento realizava-se exercícios de resistência muscular dos membros inferiores e treino de equilíbrio com mudanças direções. Os autores concluíram que o programa de intervenção foi efetivo para redução da dor, rigidez articular e melhora na funcionalidade do joelho das pacientes com OA. Um aspecto importante deste estudo foi associar ao treino de resistência muscular e de equilíbrio, o treino de marcha com feedback visual de forma individual e em ambiente de laboratório

clínico, respeitando o processo de higienização da pandemia da COVID-19, no qual os resultados mostraram efetividade na estratégia motora e funcional do joelho das idosas com OA. O estímulo visual associado ao treino da marcha pode ter auxiliado as idosas em adquirir positiva estratégia cognitiva para aumentar as eferências neuro-motoras em resposta aos exercícios.

A eficácia de estratégia motoras com exercícios terapêuticos de força muscular do tronco e membros inferiores (quadril e joelho) associado ao treino de equilíbrio vem sendo comprovado por alguns estudos para redução da dor e melhora funcional de pacientes com OA de joelho<sup>58,116,117</sup> enquanto que programa de fortalecimento muscular do quadríceps e isquiotibiais, juntamente com um treino de propriocepção e equilíbrio vem obtendo os mesmos benefícios em idosas com OA de joelho<sup>117,118</sup>. Um achado importante deste estudo foi verificar que um protocolo de resistência muscular de quadríceps e isquiotibiais com treino de equilíbrio reativo e pró-ativo associado ao treino de marcha com feedback visual, além de melhorar os aspectos clínicos e funcionais, aumentou o equilíbrio e a percepção do risco de quedas, criando melhores estratégias motoras de alertas ao risco de cair. Achado este, que pode minimizar as quedas e aumentar a função do joelho nas atividades diárias, como o andar, das idosas que apresentam OA de joelho.

Outro achado importante obtido foi a redistribuição da carga plantar sobre o antepé, meiodapé e retropé (lateral e medial) nas idosas com OA de joelho, mostrando ser uma estratégia terapêutica de ajuste e controle do centro de gravidade sobre a base de apoio dos pés, dissipando os vetores de forças de impacto recebidos durante o andar, e conseqüentemente, sobre o joelho, favorecendo o melhor equilíbrio corporal. Zhang et al., (2017)<sup>145</sup>, comparando as cargas plantares de idosas com e sem OA (grau leve a moderado) durante a marcha, observaram um aumento do pico de pressão e da força máxima na região do mediopé e antepé quando comparadas as idosas controle. De acordo com Lidtke et al., (2010)<sup>146</sup>, o aumento da carga plantar lateral dos pés e a piora

do controle do equilíbrio pode aumentar as forças de impacto sobre o joelho com OA durante o andar e piorar a dor e as limitações funcionais de forma progressiva. O diferencial neste estudo foi aplicar um protocolo de intervenção e verificar uma redução do pico de pressão sobre todas as áreas dos pés, após protocolo de intervenção. Talvez, o fato, das idosas realizarem um protocolo de treino marcha direcionado, individualmente e com estímulo do feedback visual, seja uma estratégia de melhor ajuste para dissipação das cargas plantares recebida pelos pés em contato com chão, amenizando os vetores de forças impostas ao joelho com OA.

A explicação para este racional advém de estudos específicos com o treinamento com biofeedback visual (espelho ou vídeo) associado ao programa de treinamento com exercícios e equilíbrio para idosas com OA de joelho, no qual os autores ressaltam a efetividade desses protocolos melhora do equilíbrio e da mobilidade funcional do joelho durante o andar<sup>63-65</sup>, bem como do treino das fases da marcha associado ao feedback visual (espelho e vídeo) para aumentar a atividade de caminhada e minimizar as cargas mecânicas sobre o joelho<sup>62</sup>. O diferencial deste estudo foi associar o feedback visual através do espelhamento da tela do computador, com imagens dos membros inferiores durante o andar, sobre a parede em frente a paciente, facilitando as correções do apoio dos pés durante o treinamento da marcha.

A limitação deste estudo foi a dificuldade de no recrutamento do número amostral durante a pandemia da COVID-19, visto os consecutivos períodos de isolamento social impostos como proteção a saúde e a vida das idosas, condição esta, que dificultou atingir um maior número de participação das idosas com e sem OA de joelho no protocolo de intervenção.

## 7. CONCLUSÃO

O protocolo de treino de resistência muscular, treino de equilíbrio reativo e pró-ativo e marcha com feedback visual foi efetivo, no período de 2 meses consecutivos, para reduzir a dor e edema das idosas com OA de joelho. Além disso, aumentou a funcionalidade dos joelhos, o equilíbrio, a distância de caminhada e a percepção de quedas das idosas com e sem OA de joelho. Durante a marcha com feedback visual, o protocolo de intervenção promoveu um melhor ajuste da distribuição da carga plantar sobre as regiões do mediopé e retropé medial e lateral das idosas com OA de joelho. As idosas com e sem OA mostraram excelente aceitabilidade e viabilidade da intervenção.

## 8. REFERÊNCIAS

1. Kraus Kraus Alves LC, Leite IC, Machado CJ. Perfis de saúde dos idosos no Brasil: análise da pesquisa nacional de amostras por domicílios de 2003 utilizando o método Grade of Membership. *Cad. Saúde Pública*. 2008. doi: 10.1590/S0102-311X2008000300007
2. Alves LC, Quinet Leimann BC, Vasconcelos MEL, Vasconcelos AGG, Fonseca TCO, Lebrão ML Laurenti R. A influência das doenças crônicas na capacidade funcional dos idosos do Município de São Paulo, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, 2007. doi: 10.1590/S0102-311X2007000800019
3. Teixeira CF. Transição epidemiológica, modelo de atenção à saúde e previdência social no Brasil: problematizando tendências e opções políticas. *Cienc. Saúde Coletiva*. 2004. doi: 10.1590/S1413-81232004000400003
4. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European working group on sarcopenia in older people. *Age Ageing* 2010. doi: 10.1093/ageing/afq034
5. Kalache A, Aboderin I, Hoskins I. Compression of morbidity and active ageing: key priorities for public health policy in the 21st century. *Bull World Health Organ*. 2002.
6. Hurley MV, Scott LD, Rees J, Newham DJ. Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 1997. doi: 10.1136/ard.56.11.641
7. Li Z, Peng X, Xiang W, Han J, Li K. The effect of resistance training on cognitive function in the older adults: a systematic review of randomized clinical trials. *Aging Clin Exp Res*. 2018. doi: 10.1007/s40520-018-0998-6.
8. Kalache A, Gatti A. Active ageing: a policy framework. *Advances in Gerontology. Uspekhi Gerontologii*. 2003.
9. Kloppenburg M, Berenbaum F. Osteoarthritis year in review 2019: epidemiology and therapy. *Osteoarthritis Cartilage*. 2020. doi: 10.1016/j.joca.2020.01.002.
10. Kraus VB, Blanco FJ, Englund M, Karsdal MA, Lohmander LS. Call for Standardized Definitions of Osteoarthritis and Risk Stratification for Clinical Trials and Clinical Use. *Osteoarthritis Cartilage*. 2015. doi: 10.1016/j.joca.2015.03.036.
11. Kotti M, Duffell LD, Faisal AA, McGregor AH. The complexity of human walking: a knee osteoarthritis study. *PLoS One*. 2014. doi: 10.1371/journal.pone.0107325.
12. Poole AR. Biochemical/immunochemical biomarkers of osteoarthritis: utility for prediction of incident or progressive osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am*. 2003. doi: 10.1016/s0889-857x(03)00056-5.

13. Brandt KD, Dieppe P, Radin E. Etiopathogenesis of osteoarthritis. *Med Clin North Am.* 2009. doi: 10.1016/j.rdc.2008.05.011.
14. Srikanth VK, Fryer JL, Zhai G, Winzenberg TM, Hosmer D, Jones G. A metaanalysis of sex differences prevalence, incidence and severity of osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2005. doi: 10.1016/j.joca.2005.04.014.
15. Cho HJ, Chang CB, Kim KW, Park JH, Yoo JH, Koh IJ, et al. Gender and prevalence of knee osteoarthritis types in elderly Koreans. *J Arthroplasty.* 2011. doi: 10.1016/j.arth.2011.01.007.
16. McKnight PE, Kastle S, Going S, Villanueva I, Cornett M, Farr J, et al. A comparison of strength training, self-management, and the combination for early osteoarthritis of the knee. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2010. doi: 10.1002/acr.20013.
17. Otterness IG, Eckstein E. Women have thinner cartilage and smaller joint surfaces than men after adjustment for body height and weight. *Osteoarthritis Cartilage.* 2007. doi: 10.1016/j.joca.2006.12.003.
18. Hanna FS, Wluka AE, Bell RJ, Davis SR, Cicuttini FM. Osteoarthritis and the postmenopausal woman: epidemiological, magnetic resonance imaging, and radiological findings. *Semin Arthritis Rheum.* 2004. doi: 10.1016/j.semarthrit.2004.07.007.
19. Sowers MR, McConnell D, Jannausch M, Buyuktur AG, Hochberg MA, Jamadar DA. Estradiol and its metabolites and their association with knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum.* 2006. doi: 10.1002/art.22005.
20. Wluka AE, Cicuttini FM, Spector TD. Menopause, oestrogens and arthritis. *Maturitas.* 2000. doi: 10.1016/s0378-5122(00)00118-3.
21. Issa SN, Sharma L. Epidemiology of osteoarthritis: na update. *Curr Rheumatol Rep.* 2006. doi: 10.1007/s11926-006-0019-1.
22. Felson DT. Relation of obesity and of vocational and avocational risk factors to osteoarthritis. *J Rheumatol.* 2005.
23. Cicuttini F, Forbes A, Morris K, Darling S, Bailey M, Stuckey S. Gender differences in knee cartilage volume as measured by magnetic resonance imaging. *Osteoarthritis Cartilage.* 1999. doi: 10.1053/joca.1998.0200.
24. Diracoglu D, Aydin R, Baskent A, Celik A. Effects of kinesthesia and balance exercises in knee osteoarthritis. *J Clin Rheumatol.* 2005. doi: 10.1097/01.rhu.0000191213.37853.3d.
25. Lund H, Weile U, Christensen R, Rostock B, Downey A, Bartels EM, et al. A randomized controlled trial of aquatic and land-based exercise in patients with knee osteoarthritis. *J Rehabil Med.* 2008. doi: 10.2340/16501977-0134.

26. Lyytinen T, Liikavainio T, Bragge T, Hakkarainen M, Karjalainen PA, Arokoski JP. Postural control and thigh muscle activity in men with knee osteoarthritis. *J Electromyogr Kinesiol*. 2010. doi: 10.1016/j.jelekin.2010.05.005. Epub 2010 Jun 11.
27. Coimbra IB, Pastor EH, Greve JMD, Puccinelli MLC, Fuller R, Cavalcanti FS, et al. Consenso brasileiro para o tratamento da osteoartrite (artrose). *Rev Bras Reumatol*. 2002.
28. Bennell KL, Hinman RS, Metcalf BR, Crossley KM, Buchbinder R, Smith M, et al. Relationship of knee joint proprioception to pain and disability in individuals with knee osteoarthritis. *J Orthop Res*. 2003. doi: 10.1016/S0736-0266(03)00054-8.
29. Messier SP, Royer TD, Craven TE, O'Toole ML, Burns R, Ettinger WH Jr. Long-term exercise and its effect on balance in older, osteoarthritic adults: results from the Fitness, Arthritis, and Seniors Trial (FAST). *J Am Geriatr Soc*. 2000. doi: 10.1111/j.1532-5415.2000.tb03903.x.
30. Miyaguchi M, Kobayashi A, Kadoya Y, Ohashi H, Yamano Y, Takaoka K. Biochemical change in joint fluid after isometric quadriceps exercise for patients with osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis Cartilage*. 2003. doi: 10.1016/s1063-4584(02)00372-2.
31. Hortobágyi T, Garry J, Holbert D, Devita P. Aberrations in the control of quadriceps muscle force in patients with knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 2004. doi: 10.1002/art.20545
32. Jan MH, Lin CH, Lin YF, Lin JJ, Lin DH. Effects of weight-bearing versus nonweightbearing exercise on function, walking speed, and position sense in participants with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009. doi: 10.1016/j.apmr.2008.11.018.
33. Kotti M, Duffell LD, Faisal AA, McGregora AH. Detecting knee osteoarthritis and its discriminating parameters using random forests. *Med Eng Phys*. 2017. doi: 10.1016/j.medengphy.2017.02.004.
34. Kohn MD, Sassoon AA, Fernando ND. Classifications in Brief: Kellgren-Lawrence Classification of Osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res*. 2016. doi: 10.1007/s11999-016-4732-4
35. Trombini-Souza F, matias A, Yokota M, Butugan M, Goldenstein-Schainberg C, Sacoo ICN. Effectiveness of a Long-Term Use of a Minimalist Footwear Versus Habitual Shoe on Pain, Function and Mechanical Loads in Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2012.
36. Miyazaki T, Wada M, Kawahara H, Sato M, Baba H, Shimada S: Dynamic load at baseline can predict radiographic disease progression in medial compartment knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 2002. doi: 10.1136/ard.61.7.617.

37. Mündermann A, Dyrby CO, Hurwitz DE, Sharma L, Andriacchi TP: Potentia strategies to reduce medial compartment loading in patients with knee osteoarthritis of varying severity. *Arthritis Rheum* 2004. doi: 10.1002/art.20132.
38. Segal NA, Foster NA, Dhamani S, Ohashi K, Yack HJ. Effects of concurrent use of an ankle support with a laterally wedged insole for medial knee osteoarthritis. *PM R*. 2009. doi: 10.1016/j.pmrj.2008.09.005.
39. Seedhom BB. Conditioning of cartilage during normal activities is an important factor in the development of osteoarthritis. *Rheumatology (Oxford)*. 2006. doi: 10.1093/rheumatology/kei197.
40. Zhang W, Nuki G, Moskowitz RW, Abramson S, Altman RD, Arden NK, Bierma-Zeinstra S, Brandt KD, Croft P, Doherty M, Dougados M, Hochberg M, Hunter DJ, Kwok K, Lohmander LS, Tugwell P. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis: part III: Changes in evidence following systematic cumulative update of research published through January 2009. *Osteoarthritis Cartilage*. 2010. doi: 10.1016/j.joca.2010.01.013.
41. Sowers M, Karvonen-Gutierrez CA, Palmieri-Smith R, Jacobson JA, Jiang Y, Ashton-Miller JA. Knee osteoarthritis in obese women with cardiometabolic clustering. *Arthritis Rheum*. 2009. doi: 10.1002/art.24739.
42. Sharma L, Hurwitz DE, Thonar EJ, Sum JA, Lenz ME, Dunlop DD, Schnitzer TJ, Kirwan-Mellis G, Andriacchi TP. Knee adduction moment, serum hyaluronan level, and disease severity in medial tibiofemoral osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 1998. doi:10.1002/1529-0131
43. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteo-arthrosis. *Ann Rheum Dis*. 1957. doi: 10.1136/ard.16.4.494.
44. Messier SP. Obesity and osteoarthritis: disease genesis and nonpharmacologic weight management. *Rheum Dis Clin North Am*. 2008. doi: 10.1016/j.rdc.2008.04.007.
45. Wada M, Kawahara H, Shimada S, Miyazaki T, Baba H. Joint proprioception before and after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2002. doi: 10.1097/00003086-200210000-00024
46. Hinman RS, Heywood SE, Day AR. Aquatic physical therapy for hip and knee osteoarthritis: results of a single-blind randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2007. doi: 10.2522/ptj.20060006
47. Fernandes L, Hagen KB, Bijlsma JW, Andreassen O, Christensen P, Conaghan PG, Doherty M, Geenen R, Hammond A, Kjekken I, Lohmander LS, Lund H, Mallen CD, Nava T, Oliver S, Pavelka K, Pitsillidou I, da Silva JA, de la Torre J, Zanolini G, Vliet Vlieland TP; European League Against Rheumatism (EULAR). EULAR

- recommendations for the non-pharmacological core management of hip and knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 2013. doi: 10.1136/annrheumdis-2012-202745.
48. Juhl C, Christensen R, Roos EM, Zhang W, Lund H. Impact of exercise type and dose on pain and disability in knee osteoarthritis: a systematic review and meta-regression analysis of randomized controlled trials. *Arthritis Rheumatol*. 2014. doi: 10.1002/art.38290.
49. Fransen M, McConnell S, Harmer AR, Van der Esch M, Simic M, Bennell KL. Exercise for osteoarthritis of the knee: a Cochrane systematic review. *Br J Sports Med*. 2015. doi: 10.1136/bjsports-2015-095424.
50. Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, Abramson S, Altman RD, Arden N, Bierma-Zeinstra S, Brandt KD, Croft P, Doherty M, Dougados M, Hochberg M, Hunter DJ, Kwoh K, Lohmander LS, Tugwell P. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. *Osteoarthritis Cartilage*. 2008. doi: 10.1016/j.joca.2007.12.013.
51. Fransen M, McConnell S. Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008. doi: 10.1002/14651858.CD004376.pub2
52. Fransen M, McConnell S, Hernandez-Molina G, Reichenbach S. Exercise for osteoarthritis of the hip. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009. Doi: 10.1002/14651858.CD007912
53. Dantas LO, Salvini TF, McAlindon TE. Knee osteoarthritis: key treatments and implications for physical therapy. *Braz J Phys Ther*. 2021; 25(2):135-146. doi: 10.1016/j.bjpt.2020.08.004.
54. Xie Y, Zhang C, Jiang W, Huang J, Xu L, Pang G, Tang H, Chen R, Yu J, Guo S, Xu F, Wang J. Quadriceps combined with hip abductor strengthening versus quadriceps strengthening in treating knee osteoarthritis: a study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2018. doi:10.1186/s12891-018-2041-7.
55. Coudeyre E, Jegu AG, Giustanini M, Marrel JP, Edouard P, Pereira B. Isokinetic muscle strengthening for knee osteoarthritis: A systematic review of randomized controlled trials with meta-analysis. *Ann Phys Rehabil Med*. 2016. doi: 10.1016/j.rehab.2016.01.013.
56. Øiestad BE, Østerås N, Frobell R, Grotle M, Brøgger H, Risberg MA. Efficacy of strength and aerobic exercise on patient-reported outcomes and structural changes in patients with knee osteoarthritis: study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013. doi: 10.1186/1471-2474-14-266.
57. Ojoawo OA, Olaogun MO, Hassan MA. Comparative effects of proprioceptive and isometric exercises on pain intensity and difficulty in patients with knee

- osteoarthritis: A randomised control study. *Technol Health Care*. 2016. doi: 10.3233/THC-161234.
58. Levinger P, Dunn J, Bifera N, Butson M, Elias G, Hill KD. High-speed resistance training and balance training for people with knee osteoarthritis to reduce falls risk: study protocol for a pilot randomized controlled trial. *Trials*. 2017. doi: 10.1186/s13063-017-2129-7.
59. Chen H, Zheng X, Huang H, Liu C, Wan Q, Shang S. The effects of a home-based exercise intervention on elderly patients with knee osteoarthritis: a quasi-experimental study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019. doi: 10.1186/s12891-019-2521-4.
60. Topp R, Mikesky A, Wigglesworth J, Holt W Jr, Edwards JE. The effect of a 12-week dynamic resistance strength training program on gait velocity and balance of older adults. *Gerontologist*. 1993. doi: 10.1093/geront/33.4.501
61. Lord SR, Castell S. Physical activity program for older persons: effect on balance, strength, neuromuscular control, and reaction time. *Arch Phys Med Rehabil*. 1994. doi: 10.1016/0003-9993(94)90187-2.
62. Hunt MA, Takacs J, Hart K, Massong E, Fuchko K, Biegler J. Comparison of mirror, raw video, and real-time visual biofeedback for training toe-out gait in individuals with knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2014. doi: 10.1016/j.apmr.2014.05.016.
63. Donath, L., Rössler, R. & Faude, O. Effects of Virtual Reality Training (Exergaming) Compared to Alternative Exercise Training and Passive Control on Standing Balance and Functional Mobility in Healthy Community-Dwelling Seniors: A Meta-Analytical Review. *Sports Med* 2016. doi: 10.1007/s40279-016-0485-1
64. Oungphalachai T, Siriphorn A. Effects of training with a custom-made visual feedback device on balance and functional lower-extremity strength in older adults: A randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther*. 2020. doi: 10.1016/j.jbmt.2019.03.018.
65. Alhasan H, Hood V, Mainwaring F. The effect of visual biofeedback on balance in elderly population: a systematic review. *Clin Interv Aging*. 2017. doi: 10.2147/CIA.S127023.
66. Alexandre Tda S, Corona LP, Nunes DP, Santos JL, Duarte YA, Lebrão ML. Similarities among factors associated with components of frailty in elderly: SABE Study. *J Aging Health*. 2014. doi: 10.1177/0898264313519818.
67. Phillips C. Lifestyle Modulators of Neuroplasticity: How Physical Activity, Mental Engagement, and Diet Promote Cognitive Health during Aging. *Neural Plast*. 2017. doi: 10.1155/2017/3589271.

68. Rudnicka E, Napierała P, Podfigurna A, Męczekalski B, Smolarczyk R, Grymowicz M. The World Health Organization (WHO) approach to healthy ageing. *Maturitas*. 2020. doi: 10.1016/j.maturitas.2020.05.018.
69. Indicadores sociodemográficos e de saúde no Brasil: 2009 / IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais.
70. Seltzer, J. e Jenjira Yahirun. *Diversity in Old Age: The Elderly in Changing Economic and Family Contexts*. 2013.
71. Rossi P, Marzani B, Giardina S, Negro M, Marzatico F. Human skeletal muscle aging and the oxidative system: cellular events. *Curr Aging Sci*. 2008. doi: 10.2174/1874609810801030182.
72. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, Cooper C, Landi F, Rolland Y, Sayer AA, Schneider SM, Sieber CC, Topinkova E, Vandewoude M, Visser M, Zamboni M; Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019. doi: 10.1093/ageing/afy169.
73. Diz, Juliano Bergamaschine Mata et al. Prevalência de sarcopenia em idosos: resultados de estudos transversais amplos em diferentes países. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. 2015. doi: 10.1590/1809-9823.2015.14139.
74. Fachine, Basílio. o processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. *Inter Science Place*. 2012. doi: 10.6020/1679-9844/2007
75. Gazzola JM, Perracini MR, Ganança MM, Ganança FF. Functional balance associated factors in the elderly with chronic vestibular disorder. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2006. doi:10.1016/s1808-8694(15)31026-0.
76. Christofolletti G, Oliani MM, Gobbi S, Stella F, Bucken Gobbi LT, Renato Canineu P. A controlled clinical trial on the effects of motor intervention on balance and cognition in institutionalized elderly patients with dementia. *Clin Rehabil*. 2008. doi: 10.1177/0269215507086239.
77. Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing*. 2006. doi: 10.1093/ageing/afl084.
78. Urtamo A, Jyväkorpi SK, Strandberg TE. Definitions of successful ageing: a brief review of a multidimensional concept. *Acta Biomed*. 2019. doi: 10.23750/abm.v90i2.8376.
79. Callahan LF, Ambrose KR. Physical activity and osteoarthritis - considerations at the population and clinical level. *Osteoarthritis Cartilage*. 2015. doi: 10.1016/j.joca.2014.09.027.

80. King KB, Rosenthal AK. The adverse effects of diabetes on osteoarthritis: update on clinical evidence and molecular mechanisms. *Osteoarthritis Cartilage*. 2015. doi: 10.1016/j.joca.2015.03.031.
81. Michael JW, Schlüter-Brust KU, Eysel P. The epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment of osteoarthritis of the knee [published correction appears in *Dtsch Arztebl Int*. 2010. doi: 10.3238/arztebl.2010.0152
82. Cross M, Smith E, Hoy D, Nolte S, Ackerman I, Fransen M, Bridgett L, Williams S, Guillemin F, Hill CL, Laslett LL, Jones G, Cicuttini F, Osborne R, Vos T, Buchbinder R, Woolf A, March L. The global burden of hip and knee osteoarthritis: estimates from the global burden of disease 2010 study. *Ann Rheum Dis*. 2014. doi: 10.1136/annrheumdis-2013-204763
83. Lima, lais roberta. jayme, sandra borges. tratamento fisioterapêutico através da cinesioterapia em osteoartrite do joelho. 84 p. monografia elaborada como exigência parcial para aprovação na disciplina: trabalho de conclusão de curso e obtenção do título de bacharel em fisioterapia. goiânia, 2003.
84. Andrianakos AA, Miyakis S, Trontzas P, Kaziolas G, Christoyannis F, Karamitsos D, Karanikolas G, Dantis P; ESORDIG study group. The burden of the rheumatic diseases in the general adult population of Greece: the ESORDIG study. *Rheumatology (Oxford)*. 2005. doi: 10.1093/rheumatology/keh650.
85. Woolf AD, Pfleger B. Burden of major musculoskeletal conditions. *Bull World Health Organ*. 2003.
86. Senna ER, De Barros AL, Silva EO, Costa IF, Pereira LV, Ciconelli RM, Ferraz MB. Prevalence of rheumatic diseases in Brazil: a study using the COPCORD approach. *J Rheumatol*. 2004.
87. Roos EM, Arden NK. Strategies for the prevention of knee osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol*. 2016. doi: 10.1038/nrrheum.2015.135.
88. Lespasio MJ, Piuze NS, Husni ME, Muschler GF, Guarino AJ, Mont MA. Knee osteoarthritis: A primer. *Perm J*. 2017. Doi: 10.7812/TPP/16-183.
89. Zhang Y, Jordan JM. Epidemiology of osteoarthritis. *Clin Geriatr Med*. 2010. doi: 10.1016/j.cger.2010.03.001.
90. Wink AE, Gross KD, Brown CA, Guermazi A, Roemer F, Niu J, Torner J, Lewis CE, Nevitt MC, Tolstykh I, Sharma L, Felson DT. Varus thrust during walking and the risk of incident and worsening medial tibiofemoral MRI lesions: Multicenter Osteoarthritis Study. *Osteoarthritis Cartilage*. 2017. doi: 10.1016/j.joca.2017.01.005.
91. Allen KD, Golightly YM. State of the evidence. *Curr Opin Rheumatol*. 2015. doi: 10.1097/BOR.0000000000000161.

92. Arendt EA, Miller LE, Block JE. Early knee osteoarthritis management should first address mechanical joint overload. *Orthop Rev (Pavia)*. 2014. doi: 10.4081/or.2014.5188.
93. Berry PA, Wluka AE, Davies-Tuck ML, Wang Y, Strauss BJ, Dixon JB, Proietto J, Jones G, Cicuttini FM. The relationship between body composition and structural changes at the knee. *Rheumatology (Oxford)*. 2010. doi: 10.1093/rheumatology/keq255.
94. Andriacchi TP, Lang PL, Alexander EJ, Hurwitz DE. Methods for evaluating the progression of osteoarthritis. *J Rehabil Res Dev*. 2000.
95. Muratovic D, Findlay DM, Cicuttini FM, Wluka AE, Lee YR, Kuliwaba JS. Bone matrix microdamage and vascular changes characterize bone marrow lesions in the subchondral bone of knee osteoarthritis. *Bone*. 2018. doi: 10.1016/j.bone.2018.01.012.
96. Andriacchi, Thomas & Griffin, Timothy & Loeser, Richard & Chu, Constance & Roos, Ewa & Hawker, Gillian & Hledik, Jennifer & Fischer, Arielle. Bridging Disciplines as a Pathway to Finding New Solutions for Osteoarthritis A Collaborative Program Presented at the 2019 Orthopaedic Research Society and the Osteoarthritis Research Society International. *Osteoarthritis and Cartilage Open*. 2020. doi: 100026. 10.1016/j.ocarto.2020.100026.
97. Stoddart JC, Dandridge O, Garner A, Cobb J, van Arkel RJ. The compartmental distribution of knee osteoarthritis - a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2021. doi: 10.1016/j.joca.2020.10.011.
98. Shakoor N, Sengupta M, Foucher KC, Wimmer MA, Fogg LF, Block JA. Effects of common footwear on joint loading in osteoarthritis of the knee. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2010. doi: 10.1002/acr.20165.
99. Sacco IC, Trombini-Souza F, Butugan MK, Pássaro AC, Arnone AC, Fuller R. Joint loading decreased by inexpensive and minimalist footwear in elderly women with knee osteoarthritis during stair descent. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2012. doi: 10.1002/acr.20690
100. Shakoor N, Lidtke RH, Wimmer MA, Mikolaitis RA, Foucher KC, Thorp LE, Fogg LF, Block JA. Improvement in knee loading after use of specialized footwear for knee osteoarthritis: results of a six-month pilot investigation. *Arthritis Rheum*. 2013. doi: 10.1002/art.37896.
101. Goldring MB, Goldring SR. Articular cartilage and subchondral bone in the pathogenesis of osteoarthritis. *Ann N Y Acad Sci*. 2010. doi: 10.1111/j.1749-6632.2009.05240.x.
102. Miyazaki T, Uchida K, Sato M, Watanabe S, Yoshida A, Wada M, Shimada S, Kuiper JH, Baba H. Knee laxity after staircase exercise predicts radiographic disease

- progression in medial compartment knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum.* 2012. doi: 10.1002/art.34662.
103. Relatório SBR 2020 da CVM mostra 100% de alcance das metas planejadas na execução das ações de supervisão previstas para o biênio 2019-2020.
104. Bitton R. The economic burden of osteoarthritis. *Am J Manag Care.* 2009.
105. MacLean CH, Knight K, Paulus H, Brook RH, Shekelle PG. Costs attributable to osteoarthritis. *J Rheumatol.* 1998.
106. Salaffi F, Carotti M, Grassi W. Health-related quality of life in patients with hip or knee osteoarthritis: comparison of generic and disease-specific instruments. *Clin Rheumatol.* 2005. doi: 10.1007/s10067-004-0965-9.
107. Yelin E, Murphy L, Cisternas MG, Foreman AJ, Pasta DJ, Helmick CG. Medical care expenditures and earnings losses among persons with arthritis and other rheumatic conditions in 2003, and comparisons with 1997. *Arthritis Rheum.* 2007. doi: 10.1002/art.22565.
108. Cross M, Smith E, Hoy D, Nolte S, Ackerman I, Fransen M, Bridgett L, Williams S, Guillemin F, Hill CL, Laslett LL, Jones G, Cicuttini F, Osborne R, Vos T, Buchbinder R, Woolf A, March L. The global burden of hip and knee osteoarthritis: estimates from the global burden of disease 2010 study. *Ann Rheum Dis.* 2014. doi:10.1136/annrheumdis-2013-204763.
109. Benner RW, Shelbourne KD, Bauman SN, Norris A, Gray T. Knee Osteoarthritis: Alternative Range of Motion Treatment. *Orthop Clin North Am.* 2019. doi: 10.1016/j.jocl.2019.05.001.
110. Kolasinski SL, Neogi T, Hochberg MC, Oatis C, Guyatt G, Block J, Callahan L, Copenhaver C, Dodge C, Felson D, Gellar K, Harvey WF, Hawker G, Herzig E, Kwoh CK, Nelson AE, Samuels J, Scanzello C, White D, Wise B, Altman RD, DiRenzo D, Fontanarosa J, Giradi G, Ishimori M, Misra D, Shah AA, Shmagel AK, Thoma LM, Turgunbaev M, Turner AS, Reston J. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2020. doi: 10.1002/acr.24131.
111. Lin CH, Lee M, Lu KY, Chang CH, Huang SS, Chen CM. Comparative effects of combined physical therapy with Kinesio taping and physical therapy in patients with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2020. doi: 10.1177/0269215520928398.
112. Shelbourne KD, Benner RW. Isolated anterior cruciate ligament reconstruction in the chronic ACL-deficient knee with degenerative medial arthrosis. *J Knee Surg.* 2007. doi: 10.1055/s-0030-1248046.

113. Skou ST, Pedersen BK, Abbott JH, Patterson B, Barton C. Physical Activity and Exercise Therapy Benefit More Than Just Symptoms and Impairments in People With Hip and Knee Osteoarthritis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2018. doi: 10.2519/jospt.2018.7877.
114. Raposo F, Ramos M, Lúcia Cruz A. Effects of exercise on knee osteoarthritis: A systematic review. *Musculoskeletal Care.* 2021;5. doi: 10.1002/msc.1538.
115. Mat S, Tan MP, Kamaruzzaman SB, Ng CT. Physical therapies for improving balance and reducing falls risk in osteoarthritis of the knee: a systematic review. *Age Ageing.* 2015. doi: 10.1093/ageing/afu112.
116. Vincent KR, Vincent HK. Concentric and Eccentric Resistance Training Comparison on Physical Function and Functional Pain Outcomes in Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2020. doi: 10.1097/PHM.0000000000001450.
117. Pazit L, Jeremy D, Nancy B, Michael B, George E, Hill KD. Safety and feasibility of high speed resistance training with and without balance exercises for knee osteoarthritis: A pilot randomised controlled trial. *Phys Ther Sport.* 2018. doi: 10.1016/j.ptsp.2018.10.001.
118. Gezginaslan Ö, Öztürk EA, Cengiz M, Mirzaoğlu T, Çakıcı FA. Effects of isokinetic muscle strengthening on balance, proprioception, and physical function in bilateral knee osteoarthritis patients with moderate fall risk. *Turk J Phys Med Rehabil.* 2018. doi: 10.5606/tftrd.2018.2422.
119. Segal NA, Williams GN, Davis MC, Wallace RB, Mikesky AE. Efficacy of blood flow-restricted, low-load resistance training in women with risk factors for symptomatic knee osteoarthritis. *PM R.* 2015. doi: 10.1016/j.pmrj.2014.09.014.
120. Booij MJ, Richards R, Harlaar J, van den Noort JC. Effect of walking with a modified gait on activation patterns of the knee spanning muscles in people with medial knee osteoarthritis. *Knee.* 2020. doi: 10.1016/j.knee.2019.10.006.
121. Liang J, Lang S, Zheng Y, Wang Y, Chen H, Yang J, Luo Z, Lin Q, Ou H. The effect of anti-gravity treadmill training for knee osteoarthritis rehabilitation on joint pain, gait, and EMG: Case report. *Medicine (Baltimore).* 2019. doi: 10.1097/MD.00000000000015386.
122. Börjesson M, Weidenhielm L, Mattsson E, Olsson E. Gait and clinical measurements in patients with knee osteoarthritis after surgery: a prospective 5-year follow-up study. *Knee.* 2005. doi: 10.1016/j.knee.2004.04.002.
123. Brouwer RW, Raaij van TM, Bierma-Zeinstra SM, Verhagen AP, Jakma TS, Verhaar JA. Osteotomy for treating knee osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007. doi: 10.1002/14651858.CD004019.pub3.

124. Draper ER, Cable JM, Sanchez-Ballester J, Hunt N, Robinson JR, Strachan RK. Improvement in function after valgus bracing of the knee. An analysis of gait symmetry. *J Bone Joint Surg Br.* 2000. doi: 10.1302/0301-620x.82b7.10638.
125. Richards JD, Sanchez-Ballester J, Jones RK, Darke N, Livingstone BN. A comparison of knee braces during walking for the treatment of osteoarthritis of the medial compartment of the knee. *J Bone Joint Surg Br.* 2005. doi: 10.1302/0301-620X.87B7.16005.
126. Rodrigues PT, Ferreira AF, Pereira RM, Bonfá E, Borba EF, Fuller R. Effectiveness of medial-wedge insole treatment for valgus knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum.* 2008. doi: 10.1002/art.23560.
127. Hinman RS, Bennell KL. Advances in insoles and shoes for knee osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol.* 2009. doi: 10.1097/BOR.0b013e32832496c2.
128. Shakoor N, Block JA. Walking barefoot decreases loading on the lower extremity joints in knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum.* 2006. doi: 10.1002/art.22123.
129. Erhart JC, Mündermann A, Elspas B, Giori NJ, Andriacchi TP. A variable-stiffness shoe lowers the knee adduction moment in subjects with symptoms of medial compartment knee osteoarthritis. *J Biomech.* 2008. doi: 10.1016/j.jbiomech.2008.06.016.
130. Shakoor N, Lidtke RH, Sengupta M, Fogg LF, Block JA. Effects of specialized footwear on joint loads in osteoarthritis of the knee. *Arthritis Rheum.* 2008. doi: 10.1002/art.24017. PMID: 18759313.
131. Erhart JC, Mündermann A, Elspas B, Giori NJ, Andriacchi TP. Changes in knee adduction moment, pain, and functionality with a variable-stiffness walking shoe after 6 months. *J Orthop Res.* 2010. doi: 10.1002/jor.21077.
132. Erhart-Hledik JC, Elspas B, Giori NJ, Andriacchi TP. Effect of variable-stiffness walking shoes on knee adduction moment, pain, and function in subjects with medial compartment knee osteoarthritis after 1 year. *J Orthop Res.* 2012. doi: 10.1002/jor.21563.
133. Bennell K. Physiotherapy management of hip osteoarthritis. *J Physiother.* 2013. doi: 10.1016/S1836-9553(13)70179-6.
134. Hochberg MC, Altman RD, Brandt KD, Clark BM, Dieppe PA, Griffin MR, Moskowitz RW, Schnitzer TJ. Guidelines for the medical management of osteoarthritis. Part II. Osteoarthritis of the knee. American College of Rheumatology. *Arthritis Rheum.* 1995. doi: 10.1002/art.1780381104.
135. Bellamy N, Kirwan J, Boers M, Brooks P, Strand V, Tugwell P, Altman R, Brandt K, Dougados M, Lequesne M. Recommendations for a core set of outcome measures for

- future phase III clinical trials in knee, hip, and hand osteoarthritis. Consensus development at OMERACT III. *J Rheumatol*. 1997.
136. Fernandes JC, Martel-Pelletier J, Pelletier JP. The role of cytokines in osteoarthritis pathophysiology. *Biorheology*. 2002.
137. Lequesne MG. The algo functional indices for hip and knee osteoarthritis. *J Rheumatol*. 1997.
138. Marx, Felipe C. et al. Tradução e validação cultural do questionário algofuncional de Lequesne para osteoartrite de joelhos e quadris para a língua portuguesa. *Revista Brasileira de Reumatologia*. 2006, doi: 10.1590/S0482-50042006000400004.
139. Lopes, Anália R. e Trelha, Celita S. Translation, cultural adaptation and evaluation of the psychometric properties of the Falls Risk Awareness Questionnaire (FRAQ): FRAQ-Brazil. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2013.
140. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002. doi: 10.1164/ajrccm.166.1.at1102.
141. Dinato RC, Ribeiro AP, Butugan MK, Pereira IL, Onodera AN, Sacco IC. Biomechanical variables and perception of comfort in running shoes with different cushioning technologies. *J Sci Med Sport*. 2015. doi: 10.1016/j.jsams.2013.12.003.
142. Baker K, Goggins J, Xie H, Szumowski K, LaValley M, Hunter DJ, Felson DT. A randomized crossover trial of a wedged insole for treatment of knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 2007. doi: 10.1002/art.22516.
143. Trombini-Souza F, Matias AB, Yokota M, Butugan MK, Goldenstein-Schainberg C, Fuller R, Sacco IC. Long-term use of minimal footwear on pain, self-reported function, analgesic intake, and joint loading in elderly women with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2015. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2015.08.004.
144. Turner MN, Hernandez DO, Cade W, Emerson CP, Reynolds JM, Best TM. The Role of Resistance Training Dosing on Pain and Physical Function in Individuals with Knee Osteoarthritis: A Systematic Review. *Sports Health*. 2020. doi: 10.1177/1941738119887183.
145. Zhang Z, Wang L, Hu K, Liu Y. Characteristics of Plantar Loads During Walking in Patients with Knee Osteoarthritis. *Med Sci Monit*. 2017. doi: 10.12659/msm.905136.
146. Lidtke RH, Muehleman C, Kwasny M, Block JA. Foot center of pressure and medial knee osteoarthritis. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2010; doi: 10.7547/1000178.

## 9. ANEXOS

### Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEP/UNISA

UNIVERSIDADE DE SANTO  
AMARO - UNISA



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** - Efeito da Intervenção Terapêutica com Treino de Equilíbrio e Marcha em Idosas com e sem Osteoartrite de Joelho: ensaio clínico randomizado.

**Pesquisador:** Ana Paula Ribeiro

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 33502520.8.0000.0081

**Instituição Proponente:** OBRAS SOCIAIS E EDUCACIONAIS DE LUZ

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.091.004

##### Apresentação do Projeto:

A população idosa vem crescendo de forma exponencial, atingindo números a cada ano mais expressivos com uma taxa de 3,26% ao ano, tornando-se um fenômeno global. A osteoartrite (OA) é a afecção crônico-degenerativa mais frequente nos idosos, o que contribui para incapacidade funcional importante. A perda funcional, as alterações da marcha e a redução do controle do equilíbrio são as principais causas de progressão da OA, principalmente do joelho. Recentes estudos demonstraram que o treino de marcha e do equilíbrio são benéficos para ganho de funcionalidade e equilíbrio em idosas sem doença crônica do sistema musculoesquelético.

Levando em consideração os benefícios de um bom treino de marcha e equilíbrio corporal para reduzir a rigidez articular e a carga mecânica do joelho, explicado pelo embasamento teórico da melhor distribuição de força vertical sobre a base de apoio dos pés, e, conseqüentemente, resultando no aumento do equilíbrio corporal, pela melhor propriocepção sensorio motora da superfície plantar, espera-se que um programa de intervenção com treino de marcha e equilíbrio obtenha conjecturas positivas e efetivas sobre os efeitos terapêuticos clínicos, funcionais e biomecânicos de idosas com OA de joelho.

Fato este, que justifica a relevância clínica deste estudo, ao propor intervenções fisioterapêuticas efetivas para minimizar a desabilidade funcional e a carga articular que resulta em progressão da OA de joelho em idosas, podendo auxiliar em um importante protocolo parametrizado para ações e estratégia terapêuticas no tratamento da doença.

**Endereço:** Rua Profº Enéas de Siqueira Neto, 340

**Bairro:** Jardim das Imbuías

**CEP:** 02.450-000

**UF:** SP

**Município:** SAO PAULO

**Telefone:** (11)2141-8687

**E-mail:** pesquisaunisa@unisa.br

UNIVERSIDADE DE SANTO  
AMARO - UNISA



Continuação do Parecer: 4.091.004

A hipótese da pesquisadora é de que o programa de intervenção com treino de equilíbrio e marcha tem mais efeito terapêutico sobre os aspectos clínicos, funcionais e biomecânicos da marcha em idosas com osteoartrite de joelho em relação as idosas sem a doença.

**Objetivo da Pesquisa:**

Avaliar o efeito terapêutico de um programa de intervenção com treino de equilíbrio e marcha sobre os aspectos clínicos, funcionais e biomecânicos da marcha de idosas com e sem OA de joelho.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os questionários, as avaliações e o programa de exercícios do equilíbrio e do andar, poderão trazer riscos mínimos, tais como o possível desconforto ao responder alguma pergunta dos questionários e ao realizar o teste de caminhada por seis minutos, bem como promover uma sensação de cansaço físico ou dor no joelho ao realizar os exercícios ou sua progressão durante o programa de treinamento. Caso isso aconteça, a avaliação ou intervenção será interrompida, respeitando o seu cansaço físico e os sintomas de dor sobre o joelho. Se necessitar de atendimento clínico, o mesmo será realizado pelo pesquisador responsável ou encaminhado para o médico ou profissional de fisioterapia indicado na clínica para atendimento e assistência.

Benefícios: O benefício direto da sua participação será adquirir conhecimento dos efeitos deste programa de exercícios para melhorar a sua dor no joelho, os movimentos da perna para realizar tarefas em casa, além do seu equilíbrio e forma de andar, sem piorar o sintoma de dor no joelho em mulheres idosas com osteoartrite.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de um ensaio clínico controlado, paralelo, com alocação aleatória e cegamento dos avaliadores, o qual será registrado no ClinicalTrial.gov. As idosas serão recrutadas entre Julho de 2020 a Agosto de 2021, conforme lista de espera das pacientes com AO de joelho para tratamento de fisioterapia de uma Clínica de Reabilitação da região Centro-Oeste de São Paulo/SP.

Cinquenta pacientes idosas com OA de joelho serão alocadas aleatoriamente em dois grupos: intervenção com treino de equilíbrio e marcha em idosas com OA de joelho (GIOA, n=25) e idosas controles, sem OA de joelho (GIC, n=25). Avaliações cegas serão realizadas na condição inicial (T0) e após quatro meses (T4) de intervenção, com dois meses de follow-up (sem intervenção). Durante o período de intervenção será permitido as idosas de ambos os grupos o uso de medicação

Endereço: Rua Profª Enéas de Siqueira Neto, 340

Bairro: Jardim das Imbuías

CEP: 02.450-000

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)2141-8687

E-mail: pesquisaunisa@unisa.br

Continuação do Parecer: 4.091.004

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento  | Arquivo                                       | Postagem               | Autor             | Situação |
|---|---|------------------------|-------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto                            | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1575654.pdf | 12/06/2020<br>16:01:41 |                   | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLETatiane2020.pdf                           | 12/06/2020<br>16:00:40 | Ana Paula Ribeiro | Aceito   |
| Folha de Rosto  | FolhadeRostoTatiane.pdf                       | 12/06/2020<br>16:00:22 | Ana Paula Ribeiro | Aceito   |
| Outros  | CartaAnuenciaTatiane2020.pdf                  | 11/06/2020<br>15:16:32 | Ana Paula Ribeiro | Aceito   |
| Outros  | QuestionarioPercepcaoRiscoQuedaFRAQ.pdf       | 11/06/2020<br>15:16:17 | Ana Paula Ribeiro | Aceito   |
| Outros  | QuestionarioAlgoLequesne.pdf                  | 11/06/2020<br>15:15:45 | Ana Paula Ribeiro | Aceito   |
| Outros  | QuestionarioWOMAC.pdf                         | 11/06/2020<br>15:15:13 | Ana Paula Ribeiro | Aceito   |
| Outros  | ProtocoloIntervencao.pdf                      | 11/06/2020<br>15:14:47 | Ana Paula Ribeiro | Aceito   |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador                 | ProjetoMestradoTatianaAnaPaula2020.pdf        | 11/06/2020<br>15:13:59 | Ana Paula Ribeiro | Aceito   |

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO PAULO, 16 de Junho de 2020

Assinado por:  
Marlene Almeida de Ataíde  
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Profª Enéas de Siqueira Neto, 340  
Bairro: Jardim das Imbuías CEP: 02.450-000  
UF: SP Município: SAO PAULO  
Telefone: (11)2141-8687 E-mail: pesquisaunisa@unisa.br

## WOMAC (Western Ontario and MacMaster Universities Osteoarthritis)

### SEÇÃO B

#### INSTRUÇÕES PARA OS PACIENTES

As perguntas a seguir se referem a intensidade de rigidez nas junta (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 (Por favor, marque suas respostas com um "X").

**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

### SEÇÃO C

#### INSTRUÇÕES PARA OS PACIENTES

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 a artrite em seu joelho durante as últimas 72 horas (Por favor marque suas respostas com um "X").

**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.**   

---

## Questionário Algo-Funcional de Lequesne

### Questionário de Lequesne

#### Dor ou desconforto

##### • Durante o descanso noturno

- nenhum ou insignificante ( ) 0
- somente em movimento ou em certas posições ( ) 1
- mesmo sem movimento ( ) 2

##### • rigidez matinal ou dor que diminui após se levantar

- 1 minuto ou menos ( ) 0
- mais de 1 minuto porém menos de 15 minutos ( ) 1
- mais 15 minutos ( ) 2
- depois de andar por 30 minutos ( ) 0-1

##### • enquanto anda

- nenhuma ( ) 0
- somente depois de andar alguma distância ( ) 1
- logo depois de começar a andar e aumenta se continuar a andar ( ) 2
- depois de começar a andar, não aumentando ( ) 1

##### • enquanto se levanta da cadeira, sem ajuda dos braços ( )

0-1

#### Máxima distância caminhada/andada (pode caminhar com dor):

- sem limite ( ) 0
- mais de 1 km, porém com alguma dificuldade ( ) 1
- aproximadamente 1 km (em + ou - 15 minutos) ( ) 2
- de 500 a 900 metros (aproximadamente 8 a 15 minutos) ( ) 3
- de 300 a 500 metros ( ) 4
- de 100 a 300 metros ( ) 5
- menos de 100 metros ( ) 6
- com uma bengala ou muleta ( ) 1
- com 2 muletas ou 2 bengalas ( ) 2

#### Atividades do dia-a-dia/vida diária

##### - consegue subir um andar de escadas

Sem dificuldade( ) Com pouca dificuldade( ) Com dificuldade( ) Com muita dificuldade ( ) Incapaz( )

##### - consegue descer um andar de escadas

Sem dificuldade( ) Com pouca dificuldade( ) Com dificuldade( ) Com muita dificuldade ( ) Incapaz( )

##### - agachar-se ou ajoelhar-se

Sem dificuldade( ) Com pouca dificuldade( ) Com dificuldade( ) Com muita dificuldade ( ) Incapaz( )

##### - consegue andar em chão irregular / esburacado

Sem dificuldade( ) Com pouca dificuldade( ) Com dificuldade( ) Com muita dificuldade ( ) Incapaz( )

## Questionário Percepção dos Riscos de Queda – FRAQ -Brasil

Questionário de Percepção dos Riscos de Queda – FRAQ-  
Brasil

Este instrumento tem como objetivo avaliar a percepção de idosos quanto aos riscos de queda. Recomenda-se a aplicação do questionário FRAQ Brasil na forma de ENTREVISTA.

ID: \_\_\_\_\_  
Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Parte A (Não contém gabarito)

- a. Você pode me dizer algumas causas de quedas em pessoas idosas? Favor listar o máximo de causas possíveis.
- b. Onde e com quem você recebeu informações sobre riscos de queda?
- c. Você sente que corre risco de cair a qualquer momento?

Sim  Não  Não sei

Parte B As seguintes questões são sobre idosos e quedas. Estamos interessados em sua opinião.

1. Você acha que pessoas idosas (de 65 anos ou mais) têm maior chance de cair do que adultos mais jovens?

Sim  Não  Não sei  Recusou-se a responder

2. Você acha que pessoas idosas podem mudar suas atividades para prevenir quedas?

Sim  Não  Não sei

3. A maioria das quedas resulta em (escolha somente uma opção)

Batida na cabeça  Cortes e contusões  Morte  Bacia e/ou perna quebrada  Nenhum efeito  Dedo do pé machucado/batido

Impossibilidade de fazer atividades regulares

Outros \_\_\_\_\_  Não sei

4. As quedas deixam as pessoas idosas menos confiantes de se movimentar.  
 Verdadeiro  Falso  Não sei
5. Quedas são mais prováveis/comuns de acontecer:  
 Em casa  Na rua  Em prédio público  Em asilo ou casa de repouso  Num sítio/fazenda  Outros \_\_\_\_\_
6. Você acha que a idade mais avançada aumenta o risco de queda de uma pessoa?  
 Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão
7. Você acha que usar um andador corretamente pode aumentar a chance de queda?  
 Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão
8. O calçado é um importante fator de quedas. Qual tipo de calçado é o mais seguro?  
 Salto alto  Chinelo (de borracha, tecido ou lã)  Mocassim  Sandálias  Tênis  Botas
9. Qual das seguintes condições apresenta o maior risco de queda?  
 Entrar e sair do chuveiro  Subir e descer da calçada  Andar sobre piso de cerâmica seco  Andar ao ar livre
10. Você tem maior risco de queda se morar com uma família?  
 Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão
11. Você acha que problemas de saúde como o Mal de Alzheimer afetam as chances de queda de uma pessoa idosa?  
 Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão
12. Você acha que ter tido um derrame cerebral afeta as chances de queda de uma pessoa idosa?  
 Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão
13. Você acha que a surdez aumenta as chances de queda de uma pessoa idosa?  
 Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão
14. Você acha que problemas de ouvido (incluindo exemplos como tontura e infecções de ouvido) afetam as chances de queda de uma pessoa idosa?  
 Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão
15. Você acha que comer batatas fritas salgadas pode causar quedas?  
 Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão
16. Você acha que o uso de bebida alcoólica aumenta o risco de queda?  
 Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão
17. Quais dos seguintes medicamentos, quando usados corretamente, você acha que pode aumentar a chance de queda de uma pessoa idosa? (favor marcar TODOS os que se aplicam)
- Insulina
  - Medicamentos para ansiedade preocupação ou estresse, tais como calmantes
  - Medicamentos para ajudar a dormir
  - Diuréticos
  - Medicamentos para ajudar no seu humor
  - Tranquilizantes que controlam sintomas como alucinação
  - Penicilina ou outros antibióticos

- Medicamentos para baixar a pressão
- AAS ou Aspirina uma vez ao dia
- Medicamentos para dor ou inflamação
- Medicamento para alergia que não causam sono
- Medicamentos para dor do tipo mor na
- Medicamentos para o coração
- Medicamentos para azia ou gastrite
- Medicamentos para asma ou bronquite
18. Você acha que uma pessoa idosa que toma vários medicamentos tem maior chance de queda do que aquela que toma somente um medicamento?
- Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão
19. Manter-se fisicamente ativo(a)
- Aumenta suas chances de queda  Não tem efeito sobre suas chances de queda  Diminui suas chances de queda
20. Você acha que levantar à noite para ir ao banheiro pode levar a quedas?
- Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão
21. Como é melhor levantar da cama:
- Levantar-se imediatamente  Sentar-se na beira da cama por um minuto  Não faz diferença como se levanta da cama
22. Quem você acha que tem maior chance de cair?
- Homens de 65 anos ou mais  Mulheres de 65 anos ou mais  Chance de queda igual para homens e mulheres  Não sei  Prefiro não responder a esta questão
23. Você tem maior chance de se machucar quando tem ossos fracos ou quebradiços?
- Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão
24. Você acha que uma pessoa idosa tem maior chance de cair se ela tiver medo de queda?
- Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão
25. Ter um cachorro ativo em casa contribui para quedas?
- Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão

#### GABARITO

1. Sim; 2. Sim; 3. Nenhum efeito; 4. Verdadeiro; 5. Em casa; 6. Sim; 7. Não; 8. Tênis; 9. Entrar e sair do chuveiro; 10. Não; 11. Sim; 12. Sim; 13. Sim; 14. Sim; 15. Não; 16. Sim; 17. Medicamentos para ansiedade preocupação ou estresse), tais como calmantes; Medicamentos para ajudar a dormir; Medicamentos para ajudar no seu humor; Tranquilizantes que controlam sintomas como alucinação; Medicamentos para baixar a pressão; Medicamentos para dor ou inflamação; Medicamentos para dor do tipo mor na; Medicamentos para o coração.

18. Sim; 19. Diminui suas chances de queda; 20. Sim; 21. Sentar-se na beira da cama por um minuto; 22. Mulheres de 65 anos ou mais; 23. Sim; 24. Sim; 25. Sim.

#### PONTUAÇÃO DO QUESTIONÁRIO FRAQ-BRASIL

A pontuação total do questionário varia de 0 (pontuação mínima) a 32 (pontuação máxima), podendo com uma regra de três simples classificar de 0% a 100%, sendo que quanto maior a pontuação, melhor a percepção dos riscos de queda.

## Questionário de Aceitabilidade, Adequação e Viabilidade da Intervenção

Versão final da Medida de Aceitabilidade da Intervenção (AIM), Medida de Adequação da Intervenção (IAM) e Medida de Viabilidade da Intervenção (FIM)

INSTRUÇÕES GERAIS: Essas medidas podem ser usadas independentemente ou em conjunto. Os itens do IAM podem ser modificados para especificar uma organização, situação ou população de referência (por exemplo, meus clientes). Verifique e relate as propriedades psicométricas a cada uso ou modificação.

### Medida de Aceitabilidade da Intervenção (AIM)

|   | Discordo completamente | Discordo | Não concordo nem discordo | Concordo | Concordo completamente |
|---|------------------------|----------|---------------------------|----------|------------------------|
| 1. (INSERIR INTERVENÇÃO) tem minha aprovação. | ①                      | ②        | ③                         | ④        | ⑤                      |
| 2. (INSERIR INTERVENÇÃO) é atraente para mim  | ①                      | ②        | ③                         | ④        | ⑤                      |
| 3. Eu gosto do (INSERIR INTERVENÇÃO).         | ①                      | ②        | ③                         | ④        | ⑤                      |
| 4. Eu aceito o (INSERIR INTERVENÇÃO).         | ①                      | ②        | ③                         | ④        | ⑤                      |

### Medida de Adequação da Intervenção (IAM)

|   | Discordo completamente | Discordo | Não concordo nem discordo | Concordo | Concordo completamente |
|---|------------------------|----------|---------------------------|----------|------------------------|
| 1. (INSERIR INTERVENÇÃO) parece apropriado        | ①                      | ②        | ③                         | ④        | ⑤                      |
| 2. (INSERIR INTERVENÇÃO) parece adequado          | ①                      | ②        | ③                         | ④        | ⑤                      |
| 3. (INSERIR INTERVENÇÃO) parece aplicável         | ①                      | ②        | ③                         | ④        | ⑤                      |
| 4. (INSERIR INTERVENÇÃO) parece ser uma boa opção | ①                      | ②        | ③                         | ④        | ⑤                      |

### Medida de Viabilidade da Intervenção (FIM)

|  | Discordo completamente | Discordo | Não concordo nem discordo | Concordo | Concordo completamente |
|--|------------------------|----------|---------------------------|----------|------------------------|
| 1. (INSERIR INTERVENÇÃO) parece possível de ser implementado | ①                      | ②        | ③                         | ④        | ⑤                      |
| 2. (INSERIR INTERVENÇÃO) parece possível de ser realizado    | ①                      | ②        | ③                         | ④        | ⑤                      |
| 3. (INSERIR INTERVENÇÃO) parece viável                       | ①                      | ②        | ③                         | ④        | ⑤                      |
| 4. (INSERIR INTERVENÇÃO) parece fácil de usar                | ①                      | ②        | ③                         | ④        | ⑤                      |