

**UFSCar**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA  
LABORATÓRIO DE PESQUISA EM REUMATOLOGIA E REABILITAÇÃO DA MÃO



**PERFIL CARDIORRESPIRATÓRIO DE PACIENTES COM OSTEOARTRITE DE  
JOELHO: ESTUDO CASO-CONTROLE**

**Mestranda:** Ana Karoline Nazario

**Orientadora:** Profa. Dra. Paula Regina Mendes da Silva Serrão

**Coorientadora:** Dra. Patrícia Rehder dos Santos

**São Carlos**

**2025**

**ANA KAROLINE NAZARIO**

**PERFIL CARDIORRESPIRATÓRIO DE PACIENTES COM  
OSTEOARTRITE DE JOELHO: ESTUDO CASO-CONTROLE**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Fisioterapia.

**São Carlos**

**2025**

Ana Karoline, Nazario

Perfil Cardiorrespiratório de pacientes com osteoartrite de joelho: estudo caso-controle / Nazario Ana Karoline -- 2025.  
101f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos  
Orientador (a): Paula Regina Mendes da Silva Serrão  
Banca Examinadora: Aerolino Pena Matos, Renata Gonçalves Mendes  
Bibliografia

1. Osteoartrite de joelho. 2. Capacidade cardiorrespiratória. 3. Testes funcionais. I. Ana Karoline, Nazario. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Arildo Martins - CRB/8 7180

Dedico esta dissertação a todos que, de alguma forma, contribuíram para sua realização. Em especial, à minha família — meus pais, sobrinhos, irmãos, cunhada e meu companheiro — cujo apoio e incentivo incondicionais tornaram possível a concretização de tantos sonhos e minha chegada até este momento.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente à professora Paula Serrão, por ter sido mais do que uma orientadora, uma verdadeira guia em toda a minha trajetória na pós-graduação. Sua generosidade, acolhimento e sabedoria sempre tornaram os momentos mais desafiadores e muito mais leves. Sou profundamente grata por você ter acreditado neste projeto desde o início e por ter despertado em mim a paixão por esta pesquisa, que começou a ganhar forma ainda durante o estágio. Sem sua amizade e sua abordagem tranquila, jamais teria conseguido concretizar este trabalho. Sua confiança foi o que me impulsionou a seguir em frente.

Agradeço também à doutora Patrícia Rehder, que foi muito mais do que uma coorientadora. Sua luz iluminou o caminho quando a jornada parecia difícil. Com seu apoio constante e suas palavras de calma, você me fez acreditar que o impossível era possível e me ensinou valiosas lições ao longo desse processo. Tive a sorte de ter você ao meu lado, não só como coorientadora, mas como uma verdadeira mentora, sempre com o olhar atento e generoso.

Eu me sinto extremamente privilegiada por ter sido guiada por vocês duas. O processo, por mais desafiador que fosse, foi suavizado pela sabedoria e leveza com que me ajudaram a enfrentar os obstáculos. Tenho uma gratidão imensa por tudo o que me ensinaram.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão ao doutor Étore, não apenas pelo apoio e colaboração durante as coletas, mas também por tudo o que me ensinou ao longo desse processo. Seu auxílio foi fundamental e sou eternamente grata por todo o aprendizado compartilhado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), expresso minha sincera gratidão pela bolsa concedida, que possibilitou a realização deste estudo e foi fundamental para a concretização deste sonho.

A minha família é minha base, e por isso sou eternamente grata aos meus pais, Patrícia Mirian de Genova Nazario e Nildo Nazario, aos meus irmãos, Aline Patrícia Nazario e Nildo Nazario Junior, a minha cunhada Juliana Muniz e aos meus sobrinhos queridos, Pedro Nazario e Rebeca Nazario de Oliveira, pelo amor, apoio incondicional e pela força que sempre me deram. O caminhar ao lado de vocês fez toda a diferença e me deu a coragem necessária para continuar.

Agradeço de coração ao meu companheiro e melhor amigo, Alexandre Branco Borges. Você esteve ao meu lado nos momentos mais difíceis, oferecendo apoio, incentivo e o aconchego que só você sabe proporcionar. Sua presença constante foi essencial para que eu pudesse seguir em frente.

Minhas queridas amigas Maria Vivaldini, Giovana Keppe e Beatriz Ibelli, cada uma de vocês tem sido um pilar fundamental para mim. A amizade de vocês sempre foi um alicerce de apoio, risadas e força. A cada ano, nosso laço se fortalece, e sou grata por termos compartilhado tantas experiências juntas.

Aos meus colegas de laboratório LAPREM – Cristiane, Gustavo, Natalia, Beatriz, Gabriel, Victor e Décio – e ao pessoal do LAIOT – Bruna, Cassius, Vinicius, Maria Luiza, Letícia e Natan – a convivência de todos vocês tornou os dias de trabalho muito mais agradáveis e produtivos. A energia positiva, a colaboração e o companheirismo que encontramos no nosso espaço de trabalho são, sem dúvida, um diferencial que faz toda a diferença.

A todos vocês, minha eterna gratidão. Este trabalho é resultado de um esforço coletivo, de apoio mútuo e de muitas mãos que, mesmo invisíveis, estiveram presentes a cada etapa deste processo.

## RESUMO

**Introdução:** A osteoartrite de joelho (OAJ) é uma doença crônica degenerativa que compromete a funcionalidade e a qualidade de vida, sendo uma das principais causas de incapacidade no mundo. Embora o exercício aeróbico seja amplamente recomendado, ainda existem divergências quanto à sua prescrição, possivelmente devido à limitada compreensão do perfil cardiorrespiratório dessa população. Diante disso, este estudo teve como objetivos caracterizar o perfil cardiorrespiratório de indivíduos com OAJ e comparar seu desempenho funcional e nível de atividade física com indivíduos sem a doença. **Métodos:** Estudo caso-controle conduzido conforme diretrizes STROBE. Participaram indivíduos com e sem OAJ (40-65 anos), submetidos ao Teste Cardiopulmonar de Exercício (TCPE) e testes funcionais, incluindo o teste de caminhada de 6 minutos (TC6), teste de sentar e levantar (TSL) de 30 segundos, *timed up and go* (TUG), teste de subida de escada (TSE) e teste de caminhada de 40 metros (T40M). Foram analisadas variáveis cardiorrespiratórias antes, durante e após os testes. As análises estatísticas foram realizadas no software SigmaPlot 11.0, adotando-se  $p \leq 0,05$ . **Resultados:** O estudo incluiu 32 indivíduos com OAJ e 27 controles. O grupo com OAJ apresentou menor capacidade funcional aeróbica ( $\dot{V}O_{2PICO}$ : 22,80 vs. 28,30 ml/kg/min,  $p \leq 0,001$ ), pior desempenho nos testes funcionais (TC6: 444,19 vs. 593,74 m,  $p \leq 0,001$ ; TUG: 9,74 vs. 7,53 s,  $p \leq 0,001$ ) e alterações hemodinâmicas ao exercício, com elevação da pressão arterial e recuperação da frequência cardíaca comprometida. Também apresentaram menor nível de atividade física. **Conclusão:** Indivíduos com OAJ demonstraram menor capacidade funcional aeróbica e funcional física, além de alterações das respostas hemodinâmicas ao exercício. Esses achados ressaltam a importância da avaliação integrada para a elaboração de programas de exercícios personalizados, visando melhorar a funcionalidade e qualidade de vida dessa população.

**Palavras-chave:** Osteoartrite de joelho, capacidade cardiorrespiratória, testes funcionais, atividade física.

## ABSTRACT

**Introduction:** Knee osteoarthritis (KOA) is a chronic degenerative disease that affects functionality and quality of life, representing one of the leading causes of disability worldwide. Although aerobic exercise is widely recommended, there are still disagreements regarding its prescription, possibly due to a limited understanding of the cardiorespiratory profile of this population. Therefore, this study aimed to characterize the cardiorespiratory profile of individuals with KOA and to compare their functional performance and physical activity levels with individuals without the disease. **Methods:** Case-control study conducted according to STROBE guidelines. Participants included individuals with and without KOA (aged 40–65 years), who underwent a cardiopulmonary exercise test (CPET) and functional tests, including the 6-minute walk test (6MWT), 30-second sit-to-stand test (STS), timed up and go (TUG), stair climb test (SCT), and 40-meter walk test (40MWT). Cardiorespiratory variables were analyzed before, during, and after the tests. Statistical analyses were performed using SigmaPlot 11.0 software, with a significance level of  $p \leq 0.05$ . **Results:** The study included 32 individuals with KOA and 27 controls. The KOA group showed lower aerobic functional capacity ( $\dot{V}O_{2PEAK}$ : 22.80 vs. 28.30 ml/kg/min,  $p \leq 0.001$ ), poorer performance in functional tests (6MWT: 444.19 vs. 593.74 m,  $p \leq 0.001$ ; TUG: 9.74 vs. 7.53 s,  $p \leq 0.001$ ), and hemodynamic alterations in response to exercise, with increased blood pressure and impaired heart rate recovery. They also exhibited lower levels of physical activity. **Conclusion:** Individuals with KOA demonstrated reduced aerobic and physical functional capacity, as well as altered hemodynamic responses to exercise. These findings highlight the importance of an integrated assessment for designing personalized exercise programs aimed at improving functionality and quality of life in this population.

**Keywords:** Knee osteoarthritis, cardiorespiratory capacity, functional tests, physical activity.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**Figura 1.** Fluxograma representativo dos procedimentos para a coleta de dados. BAECKE: *The Baecke Physical Activity Questionnaire*. END: Escala Numérica da Dor. T40M: Teste de Caminhada Rápida de 40 metros. TC6: Teste de Caminhada de 6 minutos. TSE: Teste de Subida de Escada. TCPE: Teste Cardiopulmonar de Exercício. TSL de 30'': Teste de Sentar e Levantar de 30 segundos. TUG: *Timed Up and Go*. WOMAC: *Western Ontario and McMaster Universities*..... 30

**Figura 2.** Fluxograma. GC: grupo controle. GOAJ: grupo osteoartrite de joelho. LAV: limiar anaeróbio ventilatório. TCPE: teste cardiopulmonar de exercício..... 43

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Critérios de Elegibilidade .....	26
<b>Tabela 2.</b> Contraindicações para a realização do TC6 .....	26
<b>Tabela 3.</b> Contraindicações para a realização do TCPE.....	27
<b>Tabela 4.</b> Protocolo de Bruce Modificado.....	38
<b>Tabela 5.</b> Critérios de Interrupção do TCPE .....	38
<b>Tabela 6.</b> Comparação das características pessoais, antropométricas, clínicas e nível de atividade física de indivíduos com e sem diagnóstico de osteoartrite de joelho.....	45
<b>Tabela 7.</b> Caracterização das respostas cardiorrespiratórias e metabólicas ao teste cardiopulmonar de exercício (TCPE) de participantes com e sem osteoartrite de joelho.....	49
<b>Tabela 8.</b> Desempenho e caracterização das respostas cardiovasculares e saturação periférica arterial ao Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6) de participantes com e sem osteoartrite de joelho.....	52
<b>Tabela 9.</b> Desempenho e caracterização das respostas cardiovasculares e saturação periférica arterial ao teste <i>Timed Up and Go</i> (TUG) de participantes com e sem osteoartrite de joelho.	55
<b>Tabela 10.</b> Desempenho e caracterização das respostas cardiovasculares e saturação periférica arterial ao Teste de Sentar e Levantar (TSL) de participantes com e sem osteoartrite de joelho. .....	58
<b>Tabela 11.</b> Desempenho e caracterização das respostas cardiovasculares e saturação periférica arterial ao Teste de Caminhada de 40 metros (T40M) de participantes com e sem osteoartrite de joelho .....	61
<b>Tabela 12.</b> Desempenho e caracterização das respostas cardiovasculares e saturação periférica arterial ao Teste de Subida de Escada (TSE) de participantes com e sem osteoartrite de joelho. .....	64

<b>Tabela 13.</b> Percepção subjetiva de esforço e dor de indivíduos com e sem diagnóstico de osteoartrite de joelho em respostas a testes funcionais. ....	67
---	----

## SUMÁRIO

<b>CONTEXTUALIZAÇÃO/PREFÁCIO .....</b>	<b>16</b>
<b>Linha de Pesquisa .....</b>	<b>16</b>
<b>Parcerias.....</b>	<b>16</b>
<b>Originalidade .....</b>	<b>16</b>
<b>Contribuição dos resultados para o avanço científico .....</b>	<b>17</b>
<b>Relevância social.....</b>	<b>17</b>
<b>Atividades desenvolvidas durante o mestrado.....</b>	<b>18</b>
<b>Descrição da dissertação para o público leigo .....</b>	<b>18</b>
<b>1. Introdução / Contextualização.....</b>	<b>19</b>
<b>2. Objetivos .....</b>	<b>24</b>
<b>2.1. Objetivo geral .....</b>	<b>24</b>
<b>2.2. Objetivos específicos .....</b>	<b>24</b>
<b>3. Métodos.....</b>	<b>24</b>
<b>3.1. Desenho do estudo .....</b>	<b>24</b>
<b>3.2. Ambiente .....</b>	<b>25</b>
<b>3.3. Aspectos Éticos .....</b>	<b>25</b>
<b>3.4. Participantes .....</b>	<b>25</b>
<b>3.5. Procedimentos para a realização do estudo .....</b>	<b>28</b>
<b>4. Desfechos avaliados.....</b>	<b>31</b>
<b>4.1. Características pessoais e dados clínicos .....</b>	<b>31</b>
<b>4.2. Dor .....</b>	<b>31</b>
<b>4.3. Avaliações da função física.....</b>	<b>32</b>
4.3.1. Timed Up and Go (TUG):.....	32
4.3.2. Teste de Sentar e Levantar (TSL) de 30 segundos ("): .....	32
4.3.3. Teste de Caminhada Rápida de 40 Metros:.....	33

4.3.4. Teste de Subir Escadas (TSE):.....	33
4.3.5. Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6): .....	34
<b>4.4. Avaliação do nível de atividade física .....</b>	<b>36</b>
<b>4.5. Capacidade funcional aeróbica .....</b>	<b>37</b>
<b>5. Fontes de dados e medição .....</b>	<b>39</b>
<b>6. Controle de viés .....</b>	<b>40</b>
<b>7. Cálculo amostral .....</b>	<b>41</b>
<b>8. Variáveis quantitativas .....</b>	<b>41</b>
<b>9. Métodos Estatísticos.....</b>	<b>42</b>
<b>10. Resultados .....</b>	<b>43</b>
<b>10.1. Caracterização dos grupos avaliados .....</b>	<b>43</b>
<b>10.2. Nível de atividade física e número de passos .....</b>	<b>47</b>
<b>10.3. Respostas cardiorrespiratórias e metabólicas ao TCPE .....</b>	<b>47</b>
<b>10.4. Respostas cardiorrespiratórias e desempenho nos testes funcionais.....</b>	<b>51</b>
<b>10.5. Respostas da percepção subjetiva de esforço e dor .....</b>	<b>66</b>
<b>11. Discussão .....</b>	<b>69</b>
<b>11.1. Caracterização Clínica.....</b>	<b>69</b>
<b>11.2. Respostas cardiorrespiratórias e metabólicas ao TCPE.....</b>	<b>71</b>
<b>11.3. Respostas cardiorrespiratórias e desempenho nos testes funcionais.....</b>	<b>73</b>
<b>11.4. Limitações e Aplicações Clínicas .....</b>	<b>74</b>
<b>12. Conclusão .....</b>	<b>75</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>76</b>
<b>13. Referências bibliográficas.....</b>	<b>77</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>86</b>
<b>Anexo 1: Questionário Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC): .....</b>	<b>86</b>
<b>Anexo 2: The Baecke Physical Activity Questionnaire (BAECKE): .....</b>	<b>89</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>90</b>

<b>Apêndice 1: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido: .....</b>	<b>90</b>
<b>Apêndice 2: Ficha de Avaliação (Anamnese): .....</b>	<b>97</b>

## CONTEXTUALIZAÇÃO/PREFÁCIO

### **Linha de Pesquisa**

Este estudo está inserido na linha de pesquisa de Fisioterapia em Ortopedia/Traumatologia, Esportes e Reumatologia e foi orientado pela Profa. Dra. Paula Regina Mendes da Silva Serrão do Programa de Pós-graduação de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos (PPGFt/UFSCar).

### **Parcerias**

Para o desenvolvimento deste projeto e a realização das coletas de dados foi firmada uma parceria com o Laboratório de Fisioterapia Cardiovascular (LFCV)/Núcleo de Pesquisas em Exercícios Físicos (NUPEF), sob coordenação da Profa. Dra. Aparecida Maria Catai.

### **Originalidade**

Dentro do nosso conhecimento, esta pesquisa é a primeira a determinar o perfil cardiorrespiratório e a capacidade funcional aeróbia de indivíduos com osteoartrite de joelho (OAJ), utilizando o teste cardiopulmonar de exercício (TCPE) e os testes funcionais recomendados pela *Osteoarthritis Research Society International* (OARSI). Além disso, nosso estudo busca comparar essas variáveis com indivíduos sem OAJ, proporcionando uma análise detalhada dos impactos da doença na aptidão cardiorrespiratória e nos níveis de atividade física.

### **Contribuição dos resultados para o avanço científico**

A partir dos nossos resultados, pesquisas futuras poderão aprofundar a compreensão dos mecanismos fisiológicos que influenciam a redução da capacidade cardiorrespiratória em indivíduos com OAJ. Além disso, nosso estudo pode servir de base para investigações que explorem intervenções fisioterapêuticas voltadas para a melhora da aptidão aeróbica e da funcionalidade desses pacientes. A avaliação das variáveis cardiorrespiratórias durante o TCPE e os testes funcionais pode contribuir para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes na reabilitação e no tratamento da OAJ.

### **Relevância social**

Este estudo fornece dados importantes sobre a aptidão cardiorrespiratória, os níveis de atividade física e a funcionalidade de indivíduos com OAJ, contribuindo para um melhor entendimento dos desafios enfrentados por essa população em seu cotidiano. A partir dessas informações, profissionais da saúde poderão desenvolver abordagens mais direcionadas para a manutenção da capacidade funcional e da qualidade de vida desses pacientes. Além disso, os resultados podem auxiliar na formulação de diretrizes para a prescrição de exercícios físicos mais seguros e eficazes para indivíduos com OAJ, promovendo um impacto positivo tanto na reabilitação quanto na progressão da doença.

### **Atividades desenvolvidas durante o mestrado**

- Supervisora no Ambulatório de Fisioterapia Esportiva (AMFE) – AGO/2023 a AGO/2024;
- Supervisora no estágio de Fisioterapia em Reumatologia na Unidade de Saúde Escola (USE) - MAR/2024 a JUL/2024;
- Fisioterapeuta ortopédica na empresa ILLIC – Reabilitação e Treinamento – NOV/2023 a ATUAL;
- Manuscrito em fase de submissão à revista *Osteoarthritis and Cartilage*: Nazario A.K.; Rehder-Santos P; Signini E.F.; Catai A. M.; Souza M.Q.; Serrão, P.R.M.S. *Cardiorespiratory profile of patients with knee osteoarthritis: a case-control study.*

**Currículo Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/1893308815602372>

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-3125-5236>

### **Descrição da dissertação para o público leigo**

Este estudo teve como objetivo avaliar como está a capacidade do coração e do pulmão de pessoas que têm desgaste no joelho (artrose) e compará-las com pessoas sem essa condição. Para isso, analisamos o desempenho em um teste de esforço físico, além de medir a atividade física diária e a dificuldade para realizar algumas atividades como a caminhada, em um determinado período de tempo. Com isso, buscamos entender melhor como o desgaste da articulação afeta a resistência ao exercício e a função, contribuindo para elaborar possibilidades de tratamento fisioterapêutico que melhorem a qualidade de vida desses indivíduos.

## 1. Introdução / Contextualização

A Osteoartrite (OA) é uma condição progressiva que compromete a cartilagem articular, caracterizada por inflamação local e alterações estruturais, o que provoca dor e limitações funcionais (1). As articulações do joelho e do quadril são as mais comumente afetadas, impactando em cerca de 80% da população acima de 55 anos (2). A OA está entre os principais fatores de incapacidade em nível global, com a OA de joelho (OAJ) sendo mais prevalente (3,4). Esse aumento global de indivíduos com OAJ está associado ao envelhecimento da população, aumento da obesidade e alterações do estilo de vida (2). Como manifestações clínicas da OAJ, destacam-se a dor, rigidez, crepitação, fraqueza muscular, deformidade, alterações de propriocepção, movimento articular reduzido e incapacidade funcional (5).

Diante dessas manifestações, encontrar estratégias terapêuticas para abordar as alterações funcionais e prevenir a progressão e recorrência dos sintomas é crucial nesse contexto, ao mesmo tempo que desafiador. Os tratamentos preconizados para OAJ envolvem abordagens conservadoras e não conservadoras, tendo como exemplo das não conservadoras a cirurgia de substituição articular, indicada somente para os casos mais graves, após anos do início dos sintomas e perda funcional (6). As recentes recomendações da *European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporoses, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases* (ESCEO) e da *Osteoarthritis Research Society International* (OARSI) destacam as abordagens conservadoras como primeira linha de tratamento, enfatizando aspectos como educação em saúde, manejo da condição, exercícios estruturados e perda de peso como os tratamentos de primeira escolha (7–9).

Apesar das evidências que sustentam a eficácia dos exercícios físicos na redução da dor e melhora da função, ainda não há um consenso sobre qual tipo de exercício é mais benéfico para essa população. No entanto, revisões sistemáticas, como a realizada por Juhl *et al.* (10),

buscaram identificar os efeitos mais benéficos dos programas de exercícios na redução da dor e da incapacidade em indivíduos com OAJ. Essa revisão apontou que exercícios aeróbicos, de resistência e de desempenho funcional apresentam efeitos similares na redução da dor. Como conclusão temos que os exercícios com melhores resultados para OAJ devem focar na melhora da capacidade aeróbica e da força muscular de membros inferiores (9). Além desta, outra recente revisão sistemática escrita por Zhang *et al.* (11) também abordou recomendações de reabilitação para OAJ, ressaltando a alta recomendação de programas de exercício aeróbicos. De acordo com o *Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation (AGREE) II*, instrumento de avaliação de diretrizes clínicas, esses programas foram recomendados por 21 de 24 artigos aceitos na revisão.

Relacionando-se a essas conclusões, a capacidade funcional aeróbia, conforme definida pelo *American College of Sports Medicine (ACSM)*, é o resultado da habilidade do sistema cardiorrespiratório em fornecer oxigênio e dos músculos em utilizá-lo (12). Dessa forma, para aprimorar essa capacidade, a prática de exercícios aeróbicos é uma abordagem fundamental, sendo que as bases para esse treinamento envolvem abordagens específicas para cada paciente. Conforme indicado pelo ACSM, exercícios aeróbicos englobam atividades que demandam o uso contínuo e rítmico de grandes grupos musculares, dependendo do metabolismo aeróbico para a produção de energia (13). Exemplos comuns incluem ciclismo, dança, corrida, natação e caminhada, consolidando-se como estratégias relevantes para a melhoria da capacidade funcional aeróbica em indivíduos com OAJ (10,11,13).

Além da melhora da capacidade funcional aeróbica, pesquisas demonstraram que atividades aeróbicas, como programas de caminhada, proporcionam alívio da dor, aumento da força e melhora do estado funcional em indivíduos com OAJ (2,14). Ademais, tais exercícios poderiam contribuir para a redução da inflamação local e sistêmica (15,16). Todavia, embora

os benefícios do exercício aeróbico para indivíduos com OAJ sejam amplamente reconhecidos, a avaliação da capacidade funcional aeróbica nessa população ainda é pouco explorada.

Estudos prévios demonstraram a viabilidade da aplicação do teste cardiopulmonar de exercício (TCPE) em pacientes com OAJ, utilizando tanto protocolos máximos, quanto submáximos (17,18). No entanto, a ausência de investigações que integrem o TCPE com testes funcionais recomendados para essa população dificulta uma compreensão mais detalhada da relação entre capacidade funcional aeróbica e função física. Essa lacuna pode contribuir para a falta de diretrizes para prescrição de exercícios aeróbicos, resultando em variações na recomendação de parâmetros de treinamento, como intensidade e frequência, considerando as características específicas da população com OAJ. Atualmente diversas atividades aeróbicas são recomendadas, como caminhada, exercícios aquáticos, dança, entre outras modalidades (10,19), porém pouco se sabe sobre o impacto destas modalidades nas variáveis cardiorrespiratórias para a população com OAJ.

O TCPE é reconhecido como o teste padrão ouro para avaliação da capacidade funcional aeróbica, por meio da determinação do consumo de oxigênio pico ( $\dot{V}O_2$ ) e avaliação das respostas cardiovasculares, ventilatórias e metabólicas ao exercício, em diferentes populações, fornecendo importantes informações prognósticas para diversos distúrbios que podem ser avaliados durante a realização de exercícios (19,20). Desta forma, o TCPE é essencial tanto para a prescrição de exercícios aeróbicos, quanto para o monitoramento da resposta do programa de exercício aplicado (19,20). Neste teste, o indivíduo é submetido a um exercício gradual até exaustão ou até o surgimento de sintomas limitantes (21–23). Ao longo do teste são mensuradas de forma simultânea variáveis ventilatórias, como produção de gás carbônico ( $\dot{V}CO_2$ ), ventilação minuto ( $\dot{V}E$ ); resposta hemodinâmicas, como frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólicas (PAD); e a atividade elétrica do coração, por meio do eletrocardiograma (ECG) (24). Essa análise integrada permite avaliação

abrangente dos sistemas cardiovascular, respiratório, muscular e metabólico durante o esforço, o que permite identificar mecanismos relacionados à baixa capacidade funcional (25–28).

Além disso, os artigos que abordam tratamentos com exercícios aeróbios na OAJ fundamentam sua aplicação na propensão das pessoas diagnosticadas com OAJ de adotarem um comportamento sedentário, especialmente devido às dificuldades de locomoção e ao impacto da dor na função física (2,29,30). Estudos indicam que essa redução no nível de atividade física pode estar diretamente associada a déficits na capacidade funcional aeróbica (17,18). No entanto, a maioria das investigações disponíveis se concentrou na viabilidade do TCPE em indivíduos com OAJ, sem explorar sua relação com a função física (17,18). Essa lacuna dificulta uma compreensão mais aprofundada sobre o impacto do exercício aeróbico na função física desses pacientes, considerando além dos resultados de desempenho e dor outros componentes, como as respostas cardiovasculares, respiratórias e metabólicas nesta população. Estes aspectos podem auxiliar na escolha dos melhores tipos de exercícios, conforme as respostas avaliadas.

A OARSI apesar das restritas informações presentes na literatura, quando o assunto é avaliação da função física e mobilidade de pacientes com OAJ, recomenda o uso de diferentes testes, sendo eles: o teste de caminhada de 6 minutos (TC6), o teste de sentar e levantar (TSL) de 30 segundos (“), o *timed up and go* (TUG), o teste de subida de escada (TSE) e o teste de caminhada rápida de 40 metros (T40M) (31). Entre os testes disponíveis, o TC6 é amplamente utilizado para estimar a capacidade funcional aeróbica, auxiliando na prescrição de exercícios aeróbicos, especialmente para indivíduos com doenças cardiovasculares e pulmonares (32–35). O TC6, além de sua eficácia, apresenta a vantagem de ser um teste prático e de fácil aplicação, podendo ser utilizado para a predição a capacidade funcional aeróbica e avaliação da função física dos pacientes (36,37). Além desse teste, o TUG e o TSL de 30” já foram adaptados para

analisar as variáveis cardiorrespiratórias em diversas populações, incluindo pacientes com doenças pulmonares, cardíacas, neurológicas e idosos (38–40).

Contudo, vale ressaltar que, até o momento, os estudos que avaliam as respostas aos testes funcionais mencionados em indivíduos com OAJ se limitando as variáveis de desfecho dos testes, como o tempo para realizar atividades como sentar, levantar, percorrer distâncias, subir e descer escadas, deixando de lado os impactos destas atividades nas variáveis cardiorrespiratórias. Considerando que a OAJ apresenta um risco de incapacidade equiparável a distúrbios cardíacos e afeta significativamente a funcionalidade de indivíduos acima dos 50 anos (41), compreender o perfil cardiorrespiratório dessa população se torna essencial. Dessa forma, o estudo que compõe essa dissertação teve como objetivo caracterizar as respostas cardiovasculares e respiratórias durante o TCPE e os testes funcionais em pacientes com OAJ.

Ao integrar essas duas formas de avaliação, espera-se que os resultados contribuam para a formulação de diretrizes mais precisas para a prescrição de exercícios aeróbicos, permitindo intervenções mais eficazes e adaptadas às necessidades individuais dessa população. Essa abordagem inovadora pode servir de base para o desenvolvimento de programas de tratamento mais eficientes, com potencial para impactar de forma significativa a funcionalidade e a qualidade de vida dos pacientes com OAJ. Além disso, é possível que as limitações funcionais apresentadas por essa população não sejam exclusivas da dor, como abordada até o momento, mas também decorrentes de alterações na capacidade funcional aeróbica e das respostas cardiorrespiratórias ao exercício dos pacientes com OAJ.

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo geral**

Investigar o perfil cardiorrespiratório da população com OAJ durante o TCPE e durante a aplicação de testes funcionais específicos para essa população, comparando os resultados com indivíduos sem diagnóstico de OAJ.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Determinar o perfil cardiorrespiratório da população com OAJ;
- Comparar os testes funcionais entre indivíduos sem e com OAJ;
- Comparar as variáveis cardiorrespiratórias dos testes funcionais entre indivíduos sem e com OAJ;
- Comparar as variáveis do TCPE entre indivíduos sem e com OAJ;
- Comparar o nível de atividade física entre indivíduos sem e com OAJ.

## **3. Métodos**

### **3.1. Desenho do estudo**

Este foi um estudo do tipo caso controle, conduzido em um único centro, seguindo as diretrizes do *The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement guidelines* (42). As coletas foram realizadas no período de julho a dezembro de 2024.

### **3.2. Ambiente**

O estudo foi conduzido no Departamento de Fisioterapia (DFisio) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). A amostra foi selecionada por conveniência e o recrutamento dos participantes foi realizado por meio de plataformas de mídia social e serviços de saúde locais, com a colaboração de médicos reumatologistas e ortopedistas da região.

### **3.3. Aspectos Éticos**

Esse estudo seguiu os princípios da Declaração de Helsinque e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da UFSCar (CAAE: 78105624.7.0000.5504). Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 1) antes de iniciar a coleta de dados.

### **3.4. Participantes**

Foram recrutados indivíduos diagnosticados clinicamente com OAJ (GOAJ), de ambos os sexos, com idades entre 40 e 65 anos. Para o grupo controle (GC) foram recrutados indivíduos com as mesmas características do GOAJ, mas que não tinham diagnóstico de OAJ. A elegibilidade foi avaliada de acordo com critérios de inclusão, não inclusão e exclusão, conforme detalhado na Tabela 1, levando em consideração as contraindicações para a realização do TC6 e do TCPE, detalhadas nas Tabelas 2 e 3.

**Tabela 1:** Critérios de Elegibilidade (30,43).

<b>Critérios de Inclusão</b>	
Diagnóstico de OAJ de acordo com o <i>American College of Rheumatology</i> (ACR) usando a história clínica e o exame físico	
Idade entre 40 – 65 anos	
Acometimento bilateral ou unilateral	
Dor em torno do joelho > 3 na Escala Numérica da Dor (END) há pelo menos 3 meses	
<b>Critérios de não inclusão</b>	
Sem diagnóstico de OAJ de acordo com o ACR	
Idade inferior à 40 anos e superior à 65 anos	
Intervenção cirúrgica no joelho acometido	
Ter feito uso de medicamento anti-inflamatório nos últimos cinco dias antes da primeira avaliação	
Diagnóstico de outras condições reumatológicas	
Diagnóstico de doença neurológica grave	
Diagnóstico de doenças cardiorrespiratórias, como DPOC/IC de grau moderado a grave	
<b>Critérios de exclusão</b>	
Uso de dispositivos auxiliares para marcha	
Apresentem alguma das contraindicações absolutas para a realização do TC6 (Tabela 2) ou do TCPE (Tabela 3)	
DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica. IC: insuficiência cardíaca. OAJ: osteoartrite de joelho. TC6: teste de caminhada de 6 minutos. TCPE: teste cardiopulmonar de exercício.	

Na Tabela 2, apresentada a seguir, estão indicadas as contraindicações relativas e absolutas para a realização do TC6, para ambos os grupos.

**Tabela 2:** Contraindicações para a realização do TC6 (33)

<b>Absolutas</b>	<b>Relativas</b>
Infarto Agudo do Miocárdio (IAM)	Estenose do tronco da coronária esquerda ou equivalente
Angina Instável	Doença valvular estenótica moderada

Arritmias não controladas	Hipertensão arterial grave não tratada em repouso
Síncope	Taquiarritmias e bradiarritmias
Endocardite ativa	Bloqueio atrioventricular de alto grau
Miocardite aguda ou pericardite	Cardiomiopatia hipertrófica
Estenose Aórtica grave sintomática	Hipertensão pulmonar significativa
Insuficiência Cardíaca (IC) não controlada	Gravidez avançada ou complicada
Embolia Pulmonar aguda ou infarto pulmonar	Anormalidades eletrolítica
Trombose Venosa Profunda (TVP)	Comprometimento ortopédico que impede a caminhada
Suspeita de Aneurisma Dissecante	
Asma não controlada	
Edema Pulmonar	
Insuficiência Respiratória (IR) aguda	
Distúrbio agudo não cardiopulmonar que pode afetar o desempenho do exercício ou ser agravado pelo exercício (infecção, insuficiência renal, tireotóxicos)	
Alguma deficiência mental que leva a incapacidade de cooperar	

Já na Tabela 3, estão indicadas as contraindicações relativas e absolutas para a realização do TCPE, tanto para o GOAJ quanto para o GC.

**Tabela 3:** Contraindicações para a realização do TCPE (44).

<b>Absolutas</b>	<b>Relativas</b>
Infarto agudo do miocárdio (IAM)	Estenose obstrutiva conhecida do tronco da coronária esquerda
Angina instável não estabilizada	Estenose aórtica moderada a grave com relação incerta aos sintomas

Arritmias cardíacas não controladas	Taquiarritmias com frequências ventriculares não controladas
Estenose aórtica grave sintomática não controlada	Bloqueio cardíaco avançado ou completo adquirido
Embolia pulmonar	Cardiomiopatia hipertrófica obstrutiva com gradiente de repouso grave
Hipertensão pulmonar grave	Acidente vascular cerebral (AVC) recente ou ataque isquêmico transitório
Miocardite aguda ou pericardite ou endocardite	Deficiência mental com capacidade limitada de cooperação
Dissecção aórtica	Hipertensão em repouso com pressão arterial sistólica (PAS) ou diastólica (PAD) > 200/ 110 mmHg
Insuficiência cardíaca descompensada	Condições médicas não corrigidas, como anemia, desequilíbrio eletrolítico e hipertireoidismo
Endocardite ativa	Comprometimento mental ou físico que leva à incapacidade de se exercitar adequadamente
Deficiência física que impede testes seguros e adequados	

### 3.5. Procedimentos para a realização do estudo

Os indivíduos elegíveis e que aceitaram voluntariamente participar da pesquisa foram instruídos a comparecerem ao DFisio em data e horário previamente agendada. O protocolo experimental foi realizado em duas sessões, com um intervalo de 7 a 14 dias entre elas. Na primeira sessão, os participantes responderam, em formato de entrevista, a ficha de anamnese (Apêndice 2), contendo a coleta de informações pessoais, hábitos de vida e histórico de doenças, bem como a avaliação da dor pela Escala Numérica da Dor (END), responderam a questionários

sobre a intensidade de dor, pelo *Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC)* e o nível de atividade física auto relatado pelo *The Baecke Physical Activity Questionnaire (BAECKE)*. Os participantes também receberam orientações específicas e foram familiarizados com os protocolos e equipamentos utilizados nos testes funcionais. Os testes funcionais aplicados foram o TUG, TSL de 30", TSE, T40M e TC6.

Os testes foram realizados de forma aleatória, com exceção do TUG e do TC6, que foram aplicados sequencialmente. O TUG foi escolhido para ser aplicado inicialmente por ser um teste que avalia não apenas a função, mas também o equilíbrio, permitindo verificar se o participante tinha condições de prosseguir com as demais avaliações. Foi estabelecido um intervalo entre 6 e 8 minutos entre os testes. O participante foi responsável pelo sorteio da sequência de execução dos testes. Durante a realização dos testes funcionais as variáveis hemodinâmicas (PAS, PAD e FC), saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>), a percepção subjetiva de esforço medida pela escala BORG-CR10 (45) e a dor no joelho pela END, foram adquiridas antes, durante e após os testes.

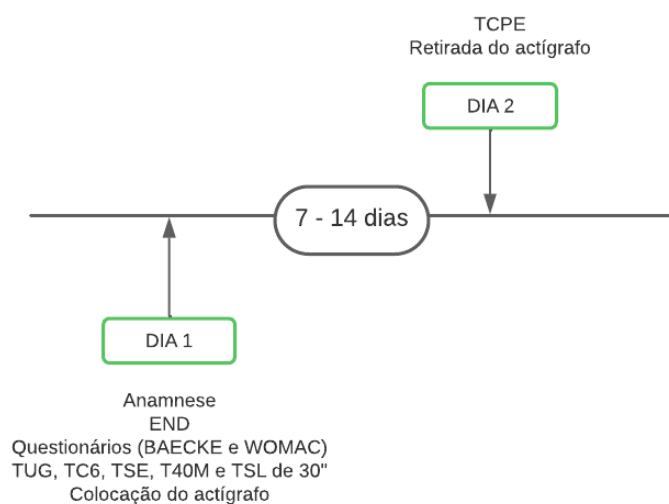
A primeira sessão teve uma duração aproximada de 90 minutos, com orientações finais sobre a segunda sessão e a colocação do actígrafo para monitoramento do número de passos nos sete dias seguintes.

A segunda sessão teve duração aproximada de 60 minutos e foi dedicada à realização do TCPE e à retirada do actígrafo. Os participantes foram instruídos a evitar exercício físico intenso por, no mínimo, 48 horas antes do teste, além de não consumir cafeína, bebidas estimulantes ou álcool por pelo menos 24 horas antes da avaliação. Também foram orientados a garantir uma boa noite de sono na véspera do teste. No dia da avaliação, as condições ambientais da sala foram rigorosamente controladas, com temperatura entre 22° e 24°C e umidade relativa entre 50% e 60%, a fim de minimizar fatores externos que pudessem

influenciar os resultados. Além disso, todas as avaliações foram realizadas pelo mesmo avaliador, garantindo maior uniformidade na coleta dos dados.

Em ambos os dias de avaliações os participantes foram orientados a se apresentarem com roupas confortáveis e adequadas à realização do protocolo do estudo, além de calçados que promovessem estabilidade e segurança, como tênis e sapatos baixos fechados.

A sequência dos procedimentos do presente estudo está representada por meio de um fluxograma (Figura 1).



**Figura 1.** Fluxograma representativo dos procedimentos para a coleta de dados. BAECKE: *The Baecke Physical Activity Questionnaire*. END: Escala Numérica da Dor. T40M: Teste de Caminhada Rápida de 40 metros. TC6: Teste de Caminhada de 6 minutos. TSE: Teste de Subida de Escada. TCPE: Teste Cardiopulmonar de Exercício. TSL de 30'': Teste de Sentar e Levantar de 30 segundos. TUG: *Timed Up and Go*. WOMAC: *Western Ontario and McMaster Universities*.

## **4. Desfechos avaliados**

### **4.1. *Características pessoais e dados clínicos***

As características pessoais, como idade, assim como os dados clínicos (comorbidades, histórico médico, etc.), foram coletados no primeiro dia de avaliação por meio de uma ficha de anamnese (Apêndice 2). Já, no segundo dia de avaliação, antes do início do TCPE, foram realizadas as medidas antropométricas, massa corporal e estatura, bem como o cálculo do índice de massa corporal (IMC).

### **4.2. Dor**

A avaliação da sensação dolorosa foi conduzida por meio da END e do WOMAC (Anexo 1), sendo este em sua versão traduzida e validada para a língua portuguesa (46). A END apresentou uma linha composta por 11 pontos, variando de 0 (ausência de dor) a 10 (dor mais intensa imaginável) (47,48). No estudo, a END foi aplicada no primeiro dia de avaliação, antes e após a realização de cada teste funcional e durante os estágios do TCPE, como forma de mensurar a dor no joelho durante as atividades do dia a dia. Já o WOMAC, um questionário autoadministrado, avaliou três componentes, dor, rigidez e função, todos impactando a qualidade de vida dos pacientes com OAJ (49).

O instrumento contou com 24 questões distribuídas em três subescalas: dor (cinco questões), rigidez (duas questões) e funções físicas (17 questões), com respostas em uma escala de 0 (nenhuma) a 4 (muito forte). A pontuação zero indicou ausência de sintomas, enquanto a pontuação quatro representou o pior resultado para aquele sintoma. Cada dimensão recebeu uma pontuação, posteriormente transformada em uma escala de zero (melhor estado de saúde) a 10 pontos (pior estado de saúde) (50).

### 4.3. *Avaliações da função física*

**4.3.1. Timed Up and Go (TUG):** foi utilizado para medir o tempo necessário para a realização de uma série de atividades, além de fornecer informações sobre o desempenho cardiorrespiratório durante o esforço (51,52). Para a realização do teste, utilizou-se uma cadeira padrão sem apoios de braços, um marcador posicionado a três metros de distância para marcar o percurso, um cronômetro e calçados adequados para caminhada (51,53). Os procedimentos do TUG consistiram no levantamento da cadeira, caminhada até o marcador a três metros, realização de uma volta, retorno à cadeira e sentar-se novamente (51). O cronômetro foi iniciado no sinal para começar e finalizado quando o participante se sentou completamente de volta na cadeira. O objetivo principal do teste foi avaliar a capacidade funcional dos participantes e determinar sua aptidão para a realização dos outros testes. Além disso, o TUG foi capaz de identificar deficiências no equilíbrio dinâmico (51,52,54). Para o cálculo do tempo previsto para execução do teste, a equação adotada foi:

$$\text{Tempo previsto} = 8,615 + (\text{idade} \times 0,032) + (\text{IMC} \times 0,102) - (\text{estatura} \times 0,026) \quad (55).$$

**4.3.2. Teste de Sentar e Levantar (TSL) de 30 segundos (“):** foi utilizado para avaliar a força e a resistência muscular dos membros inferiores, além de fornecer informações sobre o desempenho do sistema cardiorrespiratório durante o exercício (55,56). Reconhecido por sua simplicidade e eficiência, o teste foi facilmente aplicável, exigindo apenas equipamentos mínimos, como uma cadeira padronizada para garantir a confiabilidade dos resultados e um cronômetro para registrar o tempo (57). O objetivo principal do teste foi incentivar o participante a se levantar e sentar o maior número de vezes possível em um período de 30 segundos (57). Para o cálculo da quantidade de repetições previstas, a equação adotada foi:

$$N^{\circ} \text{ de vezes predito} = 27,633 - (\text{idade} \times 0,069) - (\text{IMC} \times 0,283) \quad (55).$$

**4.3.3. Teste de Caminhada Rápida de 40 Metros:** foi utilizado para avaliar a capacidade de caminhar rapidamente em curtas distâncias e a habilidade de mudar de direção durante a caminhada, além de fornecer informações sobre o desempenho do sistema cardiorrespiratório durante o exercício (58). Esse teste mostrou-se particularmente relevante para indivíduos com OAJ e outras condições que afetam as articulações do quadril e/ou joelho (31,54). Para a sua realização, o ambiente foi preparado com uma pista reta de 10 metros marcada com fita em ambas as extremidades, além da colocação de cones a dois metros antes da linha de partida e dois metros após a linha de chegada, garantindo segurança nas mudanças de direção (31,58). Os participantes iniciaram o teste com ambos os pés posicionados na linha de partida. Após o sinal de início, caminharam o mais rápido possível até a marca de 10 metros, sem correr. Ao chegar, fizeram a volta ao redor do cone e retornaram à linha de partida, repetindo esse percurso mais uma vez. O teste foi concluído quando os participantes cruzaram a linha de partida pela terceira vez (31,58).

A cronometragem foi iniciada quando o participante começou a caminhada e pausada ao atingir a marca de 10 metros, sendo reiniciada após cada volta. Esse processo foi repetido ao longo das quatro voltas, com o tempo total registrado (31). Os valores preditos para o TC40M foram consultados em uma tabela de referência validada na literatura para a população com OAJ (31), levando em consideração variáveis como sexo e idade.

**4.3.4. Teste de Subir Escadas (TSE):** foi utilizado para avaliar a capacidade dos participantes de subir e descer escadas, bem como sua força e equilíbrio dos membros inferiores, além de fornecer informações sobre o desempenho do sistema cardiorrespiratório durante o exercício. O teste esteve relacionado a códigos da Classificação Internacional de

Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), abrangendo aspectos como mudança de posição corporal, movimentação e subida (31,58).

O tempo, em segundos, necessário para subir e descer um lance de escadas foi registrado, sendo utilizado um lance de nove degraus, com altura de 18,7 cm cada, além de um corrimão para garantir maior segurança, estando esses parâmetros dentro do recomendável (31,58). Os equipamentos necessários incluíram um cronômetro e um lance de escadas. Os participantes utilizaram calçados confortáveis, como tênis ou sapatos fechados (31,52,59). O avaliador desempenhou um papel na segurança, podendo acompanhar o participante, posicionando-se estrategicamente conforme necessidade. Se não houvesse preocupações de segurança, o avaliador permaneceu na posição de partida/chegada no nível do solo (31,52,59).

O procedimento do teste consistiu em iniciar com ambos os pés no patamar inferior, subir o mais rápido e seguro possível até o topo, virar e retornar descendo, parando novamente com ambos os pés no nível do solo. O uso do corrimão foi permitido e registrado. O tempo foi iniciado com o sinal de início e encerrado quando o participante retornou ao ponto de partida. O participante pôde parar e descansar, se necessário, sem interrupção da contagem do tempo (31,52,59). Foram fornecidas instruções verbais para que o participante realizasse o teste no seu melhor desempenho, de forma rápida, mas sem ultrapassar os limites de segurança ou exaustão (31,52,59). A pontuação foi calculada com base no tempo total para completar o percurso, registrado até a centésima de segundo mais próxima. Os valores preditos para o TSE foram consultados em uma tabela de referência validada na literatura para a população com OAJ (31), levando em consideração variáveis como sexo e estágio moderado da OAJ.

**4.3.5. Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6):** foi empregado como um procedimento submáximo para avaliar a capacidade cardiorrespiratória e funcional dos participantes em relação à atividade física. Durante o teste, os participantes foram instruídos a percorrer a maior

distância possível em um período de seis minutos, caminhando em um corredor plano de 30 metros, com marcações a cada metro para referência e contabilização da distância percorrida (32,33,60).

Durante a realização do teste, o avaliador forneceu estímulos verbais padronizados a cada minuto, de acordo com as recomendações internacionais. A fadiga dos membros inferiores, angina e dispneia foram avaliadas por meio da escala de BORG-CR10 e a dor no joelho por meio da END (32,45). Instruções detalhadas foram fornecidas previamente aos participantes, e o tempo foi cronometrado para garantir a precisão dos comandos e do encerramento ao fim dos seis minutos. Os sinais vitais (PA, SpO<sub>2</sub> e FC) foram registrados a cada dois minutos ao longo do teste, no repouso e durante a recuperação, no primeiro, terceiro e sexto minuto, permitindo a análise do comportamento das variáveis (32,61,62). Além disso, o teste foi interrompido caso os participantes apresentassem critérios como SpO<sub>2</sub> abaixo de 92%, angina, dispneia insuportável, câibras, desconforto excessivo, transpiração abundante, palidez ou solicitação do participante (32,63). Para o cálculo da distância prevista, em metros, a equação adotada para esse cálculo foi a desenvolvida por Britto et al. (65), conforme a fórmula:

$$\textit{Distância prevista} = 890,46 - (6,11 \times \textit{idade}) + (0,0345 \times \textit{idade}^2) + (48,87 \times \textit{sexo}) - (4,87 \times \textit{IMC}) \textit{ (64)}.$$

O TC6 foi aplicado duas vezes, com um intervalo entre cada teste de 30 minutos, devido ao efeito do aprendizado e para garantir a confiabilidade dos dados. O teste que o participante atingiu maior desempenho, avaliado pela distância percorrida, foi utilizado para a análise das demais variáveis.

#### 4.4. Avaliação do nível de atividade física

A avaliação do nível de atividade física foi realizada por meio da análise dos dados obtidos pela actígrafia, uma técnica utilizada para monitorar o padrão de comportamento cotidiano de um indivíduo (65–67). O equipamento ActivPal™ (PAL Technologies, Glasgow, UK) foi escolhido para este projeto. Para sua fixação, o equipamento foi envolvido por um plástico insulfilm e preso na região anterior da coxa com fita adesiva à prova d'água e hipoalergênica, recomendada pelo fabricante (3M Tegaderm) (68,69). O dispositivo, compacto, leve e triaxial, possuía dimensões de 23,5 mm x 43 mm x 5 mm, pesando apenas 9 g. Os participantes receberam orientações sobre como utilizar o equipamento durante sete dias, com a recomendação de evitar atividades aquáticas, como natação e banho de banheira, tanto durante o período de uso quanto após a devolução do dispositivo (69,70). Foram considerados válidos apenas os dados obtidos a partir de, no mínimo, 10 horas de atividade por dia, durante cinco dias da semana, excluindo-se os registros do primeiro e do último dia de uso do equipamento. A actígrafia forneceu dados sobre a quantidade de passos como desfecho avaliado neste estudo (71).

Além da actígrafia, o nível de atividade física autorrelatado também foi medido por meio do questionário BAECKE (Anexo 2), um instrumento que investiga a atividade física nos últimos 12 meses em diferentes áreas, incluindo atividade física ocupacional, exercícios de lazer e atividades de locomoção. Composto por 16 questões classificadas em uma escala de 1 a 5 pontos (72). Este questionário demonstrou confiabilidade em indivíduos saudáveis (73) e foi validado usando o método *Doubly Labeled Water* como padrão-ouro para a avaliação do nível de atividade física (74).

#### 4.5. Capacidade funcional aeróbica

Para a avaliação da capacidade funcional aeróbia foi utilizado o TCPE, por meio da aplicação do protocolo de Bruce modificado (Tabela 4), na esteira ergométrica. Apesar de haver algumas recomendações para o uso do cicloergômetro em pacientes com OAJ (75), a escolha pela esteira se deu pela semelhança com a função de caminhada e com o TC6, recomendado pela OARSI para pacientes com OAJ. O limiar anaeróbico ventilatório (LAv) foi determinado por três avaliadores independentes (23).

O teste foi realizado no Laboratório de Fisioterapia Cardiovascular (LFCV)/Núcleo de Pesquisas em Exercícios Físicos (NUPEF), por uma equipe treinada e capacitada para a realização do teste. Antes do início, foram obtidos os parâmetros basais de ECG, FC e PA, como também, a percepção subjetiva de esforço (BORG-CR10) para dispneia, dor em membros inferiores e angina, bem como avaliação da dor no joelho (END), para avaliação das condições de saúde do participante. A monitorização do ECG foi realizada em repouso e ao longo do teste, e o exame foi interrompido caso fossem observadas alterações que comprometem a segurança do participante, nestes casos eram realizados encaminhamento a serviços especializados para avaliação médica (76). Também foi realizada a monitorização contínua de sintomas emergentes, como angina e dispneia. Ao final de cada etapa do protocolo, foram registrados dados de FC, PA, dor e percepção subjetiva de esforço (45,76). Durante a recuperação, os pacientes foram monitorados até que os valores basais de FC e PA fossem atingidos.

Variáveis metabólicas e respiratórias foram captadas, respiração a respiração, por meio de um sistema de medidas de gases expirados (ULTIMA MedGraphics – St. Paul, Minnesota, USA) e processados por meio de software específico (Breeze Suite 7.1, MedGraphics – St. Paul, Minnesota, USA). Foram avaliadas as seguintes variáveis no LAv e no pico do esforço: velocidade, inclinação,  $\dot{V}O_2$ , taxa de troca respiratória (RER), equivalente metabólico (MET), ventilação pulmonar ( $\dot{V}E$ ), frequência respiratória (FR) e volume corrente ( $V_t$ ). Além disso,

foram calculados os índices de eficiência ventilatória para consumo de oxigênio e produção de gás carbônico (OUES e  $\dot{V}E/\dot{V}CO_{2SLOPE}$ , respectivamente).

A interrupção do teste foi determinada pela intensidade da dor no joelho, além de critérios clínicos (Tabela 5) e eletrocardiográficos. No caso do GOAJ, a interrupção só ocorreu em casos de dor insuportável no joelho (END = 10), limitante para a continuidade do exercício.

**Tabela 4:** Protocolo de Bruce Modificado (44).

<b>Estágio</b>	<b>Velocidade (km/h)</b>	<b>Inclinação (%)</b>
1	2,7 km/h	0%
2	2,7 km/h	5%
3	2,7 km/h	10%
4	4,0 km/h	12%
5	5,5 km/h	14%
6	6,8 km/h	16%

Os critérios específicos utilizados para interromper o teste estão descritos na Tabela 5 apresentada a seguir:

**Tabela 5:** Critérios de Interrupção do TCPE (44).

<b>Critérios de Interrupção do Teste Ergométrico</b>
Elevação da pressão arterial diastólica (PAD) acima de 140 mmHg em pacientes hipertensos
Queda persistente da pressão arterial sistólica (PAS) superior a 10 mmHg com o aumento da carga
Elevação acentuada da PAS acima de 260 mmHg

---

Manifestação clínica de desconforto torácico exacerbado com o aumento da carga ou associado a alterações eletrocardiográficas de isquemia

---

Sintomas como ataxia, tontura, palidez, cianose e pré-síncope

---

Dispneia desproporcional à intensidade do esforço

---

Infradesnível do segmento ST de 0,3 mV ou 3 mm, adicional aos valores de repouso na presença de doença arterial coronariana (DAC) suspeita ou conhecida

---

Supradesnível do segmento ST de 0,2mV ou 2 mm em derivação que não apresenta onda Q

---

Arritmia ventricular complexa

---

Taquicardia supra ventricular não sustentada e sustentada, taquicardia atrial, fibrilação atrial, bloqueio atrioventricular de segundo ou terceiros graus

---

Sinais sugestivos de insuficiência ventricular esquerda

---

Falhas importantes nos sistemas de monitorização e/ou registro

---

Solicitação de interrupção pelo participante

---

Identificação de anormalidades na marcha

---

Sintomas osteomusculares

---

## **5. Fontes de dados e medição**

Os dados foram coletados por meio de testes clínicos. Em todos os testes realizados foram obtidos os valores da PAS, PAD, FC, SpO<sub>2</sub>, no repouso, pico do teste e durante a recuperação, no primeiro, terceiro e sexto minuto, permitindo a análise do comportamento dessas variáveis. A PA foi obtida pelo método auscultatório utilizando um esfigmomanômetro de coluna de mercúrio no TCPE e um esfigmomanômetro aneróide para os testes funcionais e estetoscópio Littman (Cardiology III, 3M, Brasil). A FC foi monitorada por meio do Polar (H10,

Polar, Finlândia). A SpO<sub>2</sub> foi monitorada com um oxímetro de pulso portátil com curva Sense 10 (ALFAMED, Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil). A percepção subjetiva do esforço foi avaliada pela escala de BORG - CR10 e a dor no joelho pela END.

Os testes foram interrompidos quando solicitado pelo participante ou se o mesmo apresentasse critérios como SpO<sub>2</sub> abaixo de 92%, angina, dispneia insuportável (BORG  $\geq$  9), câibras, desconforto excessivo, transpiração abundante ou palidez.

## **6. Controle de viés**

Embora a utilização de uma amostra por conveniência possa introduzir viés de seleção, esforços foram feitos para minimizar sua influência, assegurando que os critérios de inclusão fossem claramente definidos e aplicados de maneira padronizada. No entanto, reconhece-se que essa abordagem não garante a representatividade total da população nem o controle completo de fatores confundidores. Para reduzir o viés de ordem, a randomização na sequência dos testes funcionais foi realizada, garantindo que possíveis impactos causados pelas demandas acumuladas dos testes realizados estivessem adequadamente equilibrados entre os grupos estudados. Todos os testes foram conduzidos pelo mesmo avaliador, o que reduziu possíveis variações interavaliadores e aumentou a padronização na coleta dos dados.

## 7. Cálculo amostral

Para o cálculo do tamanho da amostra necessária para este estudo foi realizado o cálculo amostral utilizando o software GPower 3.1.3 (Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Germany). Para determinar o tamanho da amostra utilizou-se a variável  $\dot{V}O_{2PICO}$ , dos cinco primeiros participantes coletados de cada grupo, o teste Teste-T de Student e os seguintes parâmetros: 0,05 para o erro de probabilidade do tipo I ( $\alpha$ ), de 0,80 para o erro de probabilidade do tipo II (power ou  $\beta$ ). Portanto, para garantir essas condições pré-estabelecidas deveriam participar deste estudo no mínimo 6 indivíduos em cada grupo, considerando 10% de perdas.

## 8. Variáveis quantitativas

No presente estudo, foram analisadas variáveis quantitativas relacionadas à dor, função física, capacidade cardiorrespiratória e nível de atividade física dos indivíduos com OAJ. A dor foi avaliada por meio da END e do WOMAC, fornecendo dados quantitativos sobre a intensidade da dor em diferentes momentos dos testes funcionais e do TCPE. Para a funcionalidade, foram analisados parâmetros objetivos de desempenho, como tempo de execução (TUG, TSE e T40m), número de repetições (TSL) e distância percorrida (TC6). A capacidade cardiorrespiratória foi quantificada por meio do TCPE, com variáveis como o  $\dot{V}O_{2PICO}$ , o LAV, VE, Vt, relação entre ventilação minuto e produção de dióxido de carbono ( $\dot{V}E/\dot{V}CO_{2SLOPE}$ ), eficiência do consumo de oxigênio (OUES) e o RER, além da percepção subjetiva do esforço pela escala de BORG-CR10. Além disso, também foram coletados dados de FC, SpO<sub>2</sub>, PA e percepção subjetiva de esforço em diferentes momentos ao longo da

execução dos testes funcionais e do TCPE. O nível de atividade física foi monitorado por actigrafia (ActivPal™) e pelo questionário BAECKE. Além disso, foram registradas variáveis antropométricas, como massa corporal e estatura, para caracterização dos participantes.

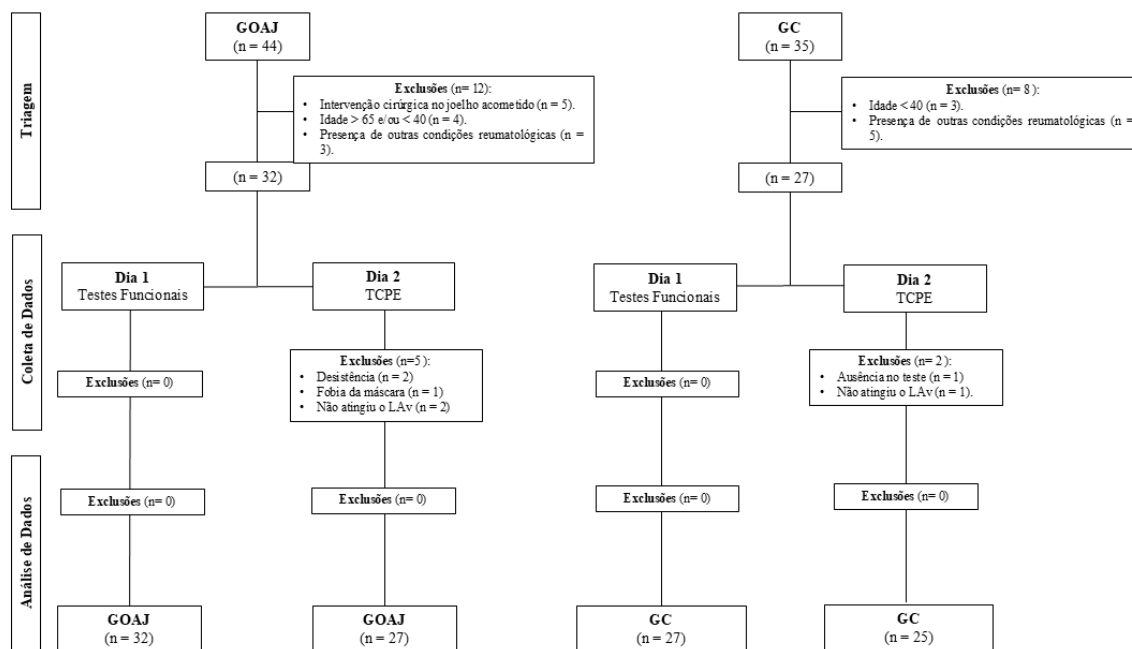
## 9. Métodos Estatísticos

As análises estatísticas foram feitas no SigmaPlot 11.0 (Systat Software, San Jose, CA, USA) com um nível de significância de  $p \leq 0,05$ . A normalidade dos dados foi avaliada utilizando o teste de Shapiro-Wilk, enquanto a homogeneidade das variâncias foi verificada por meio do teste de Levene. Os dados numéricos com distribuição normal foram apresentados como média  $\pm$  desvio padrão, enquanto os dados com distribuição não normal foram expressos como mediana e intervalo interquartil. Os dados categóricos foram descritos em números absolutos e suas respectivas frequências percentuais.

Para a comparação entre os grupos, as variáveis de caracterização, desempenho e as respostas cardiorrespiratórias nos testes funcionais e no TCPE foram analisadas conforme a distribuição dos dados: o Teste T de *Student* foi utilizado para variáveis com distribuição paramétrica, enquanto o teste de Mann-Whitney foi aplicado para variáveis com distribuição não paramétrica. Para a análise de dados categóricos, foi empregada a análise de Qui-quadrado ou teste exato de Fisher. As diferenças médias foram calculadas para comparações entre grupos cuja distribuição das variáveis fossem paramétricas e a razão de chances (*odds ratio*) foi calculada para avaliar a proporção das comorbidades entre os grupos.

## 10. Resultados

### 10.1. Caracterização dos grupos avaliados



**Figura 2.** Fluxograma. GC: grupo controle. GOAJ: grupo osteoartrite de joelho. LAV: limiar anaeróbico ventilatório. TCPE: teste cardiopulmonar de exercício.

Para este estudo foram triadas 44 pessoas com OAJ e 35 pessoas sem OAJ. Os principais motivos de exclusão durante a etapa de triagem foram presença de doenças neurológicas ou reumatológicas, histórico de cirurgia do joelho, desistência e idade (Figura 2). Ao final das etapas de triagem e coletas de dados foram incluídos no estudo 32 participantes no GOAJ e 27 no GC. Também foram observados dados faltantes durante a análise dos dados, os mesmos foram descritos detalhadamente abaixo de cada tabela de apresentação dos resultados. Os dados de caracterização dos grupos estudados estão descritos na Tabela 6.

Na avaliação antropométrica, os participantes do GOAJ apresentaram massa corporal significativamente maior do que o GC (84,25 kg (70,50 – 103,75 kg) vs. 72,00 kg (64,25 – 79,75 kg);  $p = 0,004$ ), bem como o IMC (29,60 kg/m<sup>2</sup> (25,50 – 38,90 kg/m<sup>2</sup>) vs. 25,60 kg/m<sup>2</sup> (23,62 – 27,67 kg/m<sup>2</sup>);  $p \leq 0,001$ ) (Tabela 6). Também foi apresentado maior prevalência de obesidade nos participantes com OAJ em comparação com os participantes sem OAJ (Eutróficos: 12 vs. 4; Sobrepeso: 12 vs. 13; Obesidade grau 1: 3 vs. 6; Obesidade grau 2: 0 vs. 4; Obesidade grau 2: 0 vs. 5).

Com relação às comorbidades, observou-se uma alta prevalência de hipertensão arterial em ambos os grupos (31% no GOAJ e 26% no GC,  $p = 0,633$ ), sem diferença significativa entre eles. No entanto, a presença de pré-diabetes tipo II foi relatada exclusivamente no GOAJ (16%), o que pode estar relacionado ao maior IMC observado neste grupo. Outros fatores de risco metabólicos, como dislipidemia e diabetes mellitus, foram encontrados em ambos os grupos sem diferença estatística relevante entre eles (Tabela 6).

Na avaliação subjetiva da dor e função física, o escore WOMAC foi significativamente mais elevado no GOAJ ( $p \leq 0,001$ ), indicando maior impacto da osteoartrite na qualidade de vida e na capacidade funcional dos participantes (Tabela 6).

**Tabela 6.** Comparação das características pessoais, antropométricas, clínicas e nível de atividade física de indivíduos com e sem diagnóstico de osteoartrite de joelho.

	<b>GOAJ</b> (n = 32)	<b>GC</b> (n = 27)	<b>p valor</b>	<b>Diferença média entre grupos (95% IC)</b>
Idade, anos (Min – Max)	53,75 ± 7,95 (40 – 65)	52,52 ± 6,15 (42 – 65)	0,514	1,23 (-2,53 – 4,99)
Sexo (H/M), n	5/6	6/10	0,710	NP
<b><i>Dados Antropométricos</i></b>				
Estatura, m (Min – Max)	1,65 ± 0,09 (1,46 – 1,86)	1,68 ± 0,09 (1,55 – 1,87)	0,307	-0,02 (-0,07 – 0,02)
Massa Corporal, kg (Min – Max)	84,25 (70,50 – 103,75)	72,00 (64,25 – 79,75)	<b>0,004*</b>	NP
IMC, kg/m <sup>2</sup> (Min – Max)	29,60 (25,50 – 38,90)	25,60 (23,62 – 27,67)	<b>≤ 0,001*</b>	NP
<b><i>Intensidade da Dor</i></b>				
WOMAC	5,25 (2,95 – 7,65)	0,00 (0,00 – 0,10)	<b>≤ 0,001*</b>	NP
<b><i>Nível de Atividade Física</i></b>				
BAECKE	7,81 ± 1,10	9,13 ± 1,26	<b>≤ 0,001*</b>	-1,32 (-1,93 – -0,70)
Nº Passos, n	6128 (3894 – 8333)	8422 (6866 – 11254)	<b>0,002*</b>	NP
<b><i>Comorbidades</i></b>				
				<b>OR (95% IC)</b>
Hipertensão Arterial, n (%)	10 (31%)	7 (26%)	0,966	1,17 (0,36 – 3,80)
Pré Diabetes Tipo II	5 (16%)	0 (0%)	0,056	NC

Diabetes Mellitus, n (%)	4 (12%)	4 (15%)	0,056	NC
Hipotireoidismo, n (%)	3 (9%)	2 (7%)	1,000	1,27 (0,20 – 8,14)
Dislipidemia, n (%)	8 (26%)	6 (22%)	0,303	2,67 (0,630 – 11,28)
Hiperplasia, n (%)	1 (3%)	0 (0%)	1,000	NC
Apneia do Sono, n (%)	1 (3%)	0 (0%)	1,000	NC
Insônia, n (%)	1 (3%)	0 (0%)	1,000	NC
Bronquite, n (%)	0 (0%)	1 (4%)	0,458	NC
Asma, n (%)	2 (6%)	1 (4%)	1,000	1,333 (0,07 – 26,62)

Dados apresentados em média  $\pm$  desvio-padrão ou mediana (Q1 – Q3) ou número amostral (frequência absoluta - %). BAECKE: *The Baecke Physical Activity Questionnaire*. GC: grupo controle. GOAJ: grupo osteoartrite de joelho. H: homens. IC: intervalo de confiança. IMC: índice de massa corporal. M: mulheres. NC: Odds ratio não calculado devido ao pequeno número por célula. NP: dados não paramétricos. OR: *Ods ratio*. WOMAC: *The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index*. \* $p \leq 0,05$ .

## 10.2. Nível de atividade física e número de passos

Os participantes do GOAJ apresentaram um nível de atividade física significativamente menor do que o GC, conforme avaliado pelo questionário BAECKE ( $p \leq 0,001$ ). O escore médio no GOAJ foi de  $7,81 \pm 1,10$ , enquanto no GC foi de  $9,13 \pm 1,26$ , sugerindo que indivíduos com OAJ realizam menos atividades físicas habituais em comparação aos indivíduos sem a condição (Tabela 6). Além disso, o número de passos diários foi significativamente menor no GOAJ em comparação ao GC ( $p = 0,002$ ). O GOAJ apresentou uma mediana de 6.128 passos por dia (intervalo interquartil: 3.894 – 8.330), enquanto o GC teve uma mediana de 8.422 passos por dia (intervalo interquartil: 6.866 – 11.254). Esse achado indica que indivíduos com OAJ possuem um padrão de comportamento mais sedentário em comparação aos indivíduos sem a condição, o que pode estar associado à dor, à limitação funcional e ao medo de quedas (Tabela 6).

## 10.3. Respostas cardiorrespiratórias e metabólicas ao TCPE

Na avaliação basal, a FC de repouso não diferiu entre os grupos, mas foram observados valores de PAS ( $126 \text{ mmHg} \pm 12$  vs.  $115 \text{ mmHg} \pm 9$ ;  $p \leq 0,001$ ) e PAS ( $82 \text{ mmHg}$  ( $80 - 90 \text{ mmHg}$ ) vs.  $80 \text{ mmHg}$  ( $77 - 80 \text{ mmHg}$ );  $p = 0,018$ ) significativamente maiores no GOAJ em comparação com o GC. Esse achado possivelmente reflete um maior impacto de fatores metabólicos e inflamatórios no controle pressórico dessa população (Tabela 7).

Durante o LAV, os participantes do GOAJ apresentaram menor velocidade ( $2,50 \text{ km/h}$  ( $2,50 - 3,80 \text{ km/h}$ ) vs.  $3,80 \text{ km/h}$  ( $3,80 - 5,30 \text{ km/h}$ );  $p \leq 0,001$ ) e menor inclinação na esteira ( $10\%$  ( $10 - 12\%$ ) vs.  $12\%$  ( $12 - 14\%$ );  $p \leq 0,001$ ), indicando uma maior limitação na capacidade

aeróbica, visto que o LAV foi atingido em uma menor intensidade de exercício no GOAJ. O  $\dot{V}O_{2LAV}$  foi significativamente menor no GOAJ (15,60 ml/kg/min (13,40 – 19,02 ml/kg/min) vs. 20,50 ml/kg/min (18,25 – 23,12 ml/kg/min);  $p \leq 0,001$ ), reforçando a hipótese de que indivíduos com OAJ apresentam menor capacidade funcional aeróbica (Tabela 7). Não foram encontradas diferenças na hemodinâmica e demais variáveis metabólicas e respiratórias nesta intensidade de exercício entre os grupos.

Na fase de esforço máximo, os participantes do GOAJ atingiram menores valores de velocidade (3,80 km/h (3,80 – 5,30 km/h) vs. 5,30 km/h (5,30 – 6,60 km/h);  $p = 0,004$ ) e inclinação (12 km/h (12 – 14 km/h) vs. 14 km/h (14 – 16 km/h);  $p = 0,005$ ), refletindo menor tolerância ao esforço. O  $\dot{V}O_{2PICO}$  (22,80 ml/kg/min (20,45 – 24,62 ml/kg/min) vs. 28,30 ml/kg/min (23,65 – 34,75 ml/kg/min);  $p \leq 0,001$ ) e o MET (6,50 (5,82 – 7,05) vs. 8,10 (6,78 – 9,92);  $p \leq 0,001$ ) foram substancialmente menores no GOAJ, indicando uma menor capacidade de manutenção do exercício. A PAS também permaneceu elevada no pico do exercício no GOAJ ( $p \leq 0,006$ ), reforçando a possível disfunção cardiovascular associada à OAJ (Tabela 7).

A recuperação da FC no segundo minuto pós-esforço foi significativamente menor no GOAJ (112 bpm  $\pm$  10 vs 104 bpm  $\pm$  11;  $p = 0,015$ ), o que pode sugerir um comprometimento dos mecanismos de ajustes hemodinâmicos nessa população (Tabela 7).

**Tabela 7.** Caracterização das respostas cardiopulmonares e metabólicas ao teste cardiopulmonar de exercício (TCPE) de participantes com e sem osteoartrite de joelho.

	<b>GOAJ (n = 27)</b>	<b>GC (n = 25)</b>	<b>p valor</b>	<b>Diferença média entre grupos (95% IC)</b>
<b>REPOUSO</b>				
FC, bpm	79 ± 10	77 ± 13	0,511	2,16 (-4,39 – 8,72)
PAS, mmHg	126 ± 12	115 ± 9	≤ <b>0,001*</b>	10,47 (4,31 – 16,63)
PAD, mmHg	82 (80 – 90)	80 (77 – 80)	<b>0,018*</b>	NP
<b>LIMIAR ANAERÓBIO</b>				
Velocidade, km/h	2,50 (2,50 – 3,80)	3,80 (3,80 – 5,30)	≤ <b>0,001*</b>	NP
Inclinação, %	10,00 (10,00 – 12,00)	12,00 (12,00 – 14,00)	≤ <b>0,001*</b>	NP
FC, bpm	121 ± 16	125 ± 17	0,443	-3,57 (-12,83 – 5,70)
FC, % Pico	85,30 (76,85 – 95,35)	87,20 (82,55 – 92,85)	0,812	NP
PAS, mmHg	170 (142 – 187)	158 (144 – 162)	0,048	NP
PAD, mmHg	91 ± 13	85 ± 12	0,112	5,52 (-1,34 – 12,41)
ṀO <sub>2</sub> , ml/kg/min	15,60 (13,40 – 19,02)	20,50 (18,25 – 23,12)	≤ <b>0,001*</b>	NP
ṀO <sub>2</sub> , % Pico	73,03 ± 14,64	74,33 ± 12,92	0,736	-1,30 (-9,02 – 6,41)
RER	0,96 (0,94 – 0,97)	0,97 (0,96 – 0,98)	0,178	NP
V <sub>t</sub> , ml	1424 (1042 – 1695)	1434 (1316 – 1715)	0,323	NP
ṀE, L/min	34,10 (27,17 – 45,62)	35,90 (29,85 – 41,20)	0,564	NP
FR, ipm	26 (22 – 28)	25 (22 – 26)	0,419	NP
<b>PICO</b>				
Velocidade, km/h	3,80 (3,80 – 5,30)	5,30 (5,30 – 6,60)	<b>0,004*</b>	NP
Inclinação, %	12,00 (12,00 – 14,00)	14,00 (14,00 – 16,00)	<b>0,005*</b>	NP
FC, bpm	145 (136 – 149)	146 (141 – 154)	0,369	NP
PAS, mmHg	181 ± 23	166 ± 16	<b>0,006*</b>	15,56 (4,59 – 26,54)

PAD, mmHg	90 (81 – 100)	90 (80 – 92)	0,316	NP
$\dot{V}O_2$ , ml/kg/min	22,80 (20,45 – 24,62)	28,30 (23,65 – 34,75)	$\leq 0,001^*$	NP
$\dot{V}O_2$ , ml/min	1860 (1570 – 2114)	2150 (1495 – 2411)	0,227	NP
RER	1,09 $\pm$ 0,76	1,09 $\pm$ 0,72	0,714	0,01 (-0,03 – 0,05)
MET	6,50 (5,82 – 7,05)	8,10 (6,78 – 9,92)	$\leq 0,001^*$	NP
Vt, ml	1752 $\pm$ 458	1903 $\pm$ 541	0,283	-150,52 (-428,98 – 127,93)
$\dot{V}E$ , L/min	53,70 (49,12 – 69,00)	55,00 (42,70 – 70,57)	0,749	NP
FR, ipm	34 $\pm$ 8	31 $\pm$ 5	0,204	2,53 (-1,42 – 6,49)
<b>DESEMPENHO</b>				
$\dot{V}E/\dot{V}CO_2$ slope	25,78 (22,42 – 28,43)	23,77 (21,91 – 25,83)	0,129	NP
OUES	2049,85 (1886,94 – 2439,60)	2635,05 (1952,64 – 2886,84)	0,051	NP
<b>RECUPERAÇÃO</b>				
FC 1º min, bpm	123 $\pm$ 9	118 $\pm$ 12	0,111	4,97 (-1,18 – 11,12)
PAS 1ºmin, mmHg	174 $\pm$ 22	159 $\pm$ 17	<b>0,008*</b>	15,34 (4,18 – 26,51)
PAD 1ºmin, mmHg	90 (80 – 100)	82 (80 – 90)	0,050	NP
FC 2º min, bpm	112 $\pm$ 10	104 $\pm$ 11	<b>0,015*</b>	7,42 (1,53 – 13,30)
PAS 2ºmin, mmHg	160 (150 – 170)	140 (140 – 155)	<b>0,002*</b>	NP
PAD 2ºmin, mmHg	94 (80 – 100)	80 (78 – 90)	$\leq 0,001^*$	NP

Dados apresentados em média  $\pm$  desvio-padrão ou mediana (Q1 – Q3). FC: frequência cardíaca. FR: frequência respiratória. GC: grupo controle. GOAJ: grupo osteoartrite de joelho. NP: dados não paramétricos. PAS: pressão arterial sistólica. PAD: pressão arterial diastólica. VE: ventilação minuto. Vt: volume corrente. IC: intervalo de confiança. RER: razão de troca respiratória; MET: equivalente metabólico de tarefa;  $\dot{V}O_2$ : consumo de oxigênio;  $\dot{V}CO_2$ : volume de dióxido de carbono produzido \* $p \leq 0,05$ .

#Dados incluídos para análises entre grupos onde havia dados ausentes.

PAS<sub>REPOUSO</sub>: GOAJ (n = 26); GC (n = 25).

PAD<sub>REPOUSO</sub>: GOAJ (n = 26); GC (n = 25).

FC<sub>RECUPERAÇÃO 1º min</sub>: GOAJ (n = 26); GC (n = 25).

FC<sub>RECUPERAÇÃO 2º min</sub>: GOAJ (n = 26); GC (n = 25).

$\dot{V}E/\dot{V}CO_{2SLOPE}$ : GOAJ (n = 27); GC (n = 24).

#### 10.4. Respostas cardiorrespiratórias e desempenho nos testes funcionais

As respostas cardiovasculares e a SpO<sub>2</sub> foram analisadas durante os testes funcionais para avaliar a demanda cardiorrespiratória imposta pelas tarefas. Os resultados demonstraram que os participantes com OAJ apresentaram maior PAS e PAD em repouso, no pico do esforço e na recuperação, além de uma recuperação da FC menos eficiente em comparação ao GC.

No TC6, a distância percorrida pelos participantes do GOAJ foi significativamente menor do que a dos participantes do GC ( $p \leq 0,001$ ), refletindo menor capacidade funcional. Além disso, a PAS foi mais elevada no GOAJ tanto em repouso (120 mmHg (110 – 120 mmHg) vs. 110 mmHg (100 – 120 mmHg);  $p = 0,007$ ) quanto no pico do esforço (150 mmHg (140 – 170 mmHg) vs. 140 mmHg (124 – 150 mmHg);  $p = 0,002$ ), com recuperação mais lenta na recuperação, em comparação com o GC. A PAD também foi maior no pico do esforço (86 mmHg  $\pm$  17 vs. 72 mmHg  $\pm$  16;  $p = 0,002$ ) e permaneceu mais elevada até o sexto minuto da recuperação (80 mmHg (76 – 90 mmHg) vs. 70 mmHg (70 – 80 mmHg);  $p = 0,009$ ), sugerindo uma menor eficiência hemodinâmica. A FC, por outro lado, não apresentou diferenças significativas entre os grupos em repouso e no pico do esforço, mas foi observado uma queda menos acentuada no primeiro minuto pós-teste no GOAJ (101 bpm  $\pm$  20 vs. 88 bpm  $\pm$  19;  $p = 0,014$ ). A SpO<sub>2</sub> manteve-se semelhante entre os grupos, indicando que a diferença na capacidade funcional não foi acompanhada de uma dessaturação (Tabela 8).

**Tabela 8.** Desempenho e caracterização das respostas cardiovasculares e saturação periférica arterial ao Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6) de participantes com e sem osteoartrite de joelho.

	<b>GOAJ (n = 32)</b>	<b>GC (n = 27)</b>	<b>p valor</b>	<b>Diferença média entre grupos (95% IC)</b>
<b>Desempenho</b>				
Distância Percorrida, m	444,19 ± 89,72	593,74 ± 74,08	≤ <b>0,001*</b>	-149,55 (-192,96 – -106,14)
Predito, m	528,64 ± 53,46	569,47 ± 34,95	≤ <b>0,001*</b>	-40,83 (-64,87 – -16,78)
% Predito, %	83,89 ± 14,57	104,37 ± 12,53	≤ <b>0,001*</b>	-20,48 (-27,64 – -13,33)
<b>Respostas Cardiorrespiratórias</b>				
<i>Repouso</i>				
FC, bpm	76 ± 9	74 ± 12	0,420	2,19 (-3,21 – 7,60)
PAS, mmHg	120 (110 – 120)	110 (100 – 120)	<b>0,007*</b>	NP
PAD, mmHg	78 ± 11	72 ± 13	0,058	6,04 (-0,22 – 12,29)
SpO <sub>2</sub> , %	97 ± 1	97 ± 1	0,344	-0,32 (-1,01 – 0,36)
<i>Pico</i>				
FC, bpm	112 (107 – 123)	112 (102 – 124)	0,933	NP
PAS, mmHg	150 (140 – 170)	140 (124 – 150)	<b>0,002*</b>	NP
PAD, mmHg	86 ± 17	72 ± 16	<b>0,002*</b>	14,14 (5,37 – 22,92)
SpO <sub>2</sub> , %	96 (95 – 97)	96 (95 – 97)	0,597	NP
<i>Recuperação</i>				
FC 1ºmin, bpm	101 ± 20	88 ± 19	<b>0,014*</b>	13,00 (2,75 – 23,24)
PAS 1ºmin, mmHg	140 (125 – 150)	120 (110 – 138)	<b>0,006*</b>	NP
PAD 1ºmin, mmHg	86 ± 17	72 ± 13	<b>0,002*</b>	13,42 (5,28 – 21,56)
SpO <sub>2</sub> 1ºmin, %	97 (95 – 97)	97 (96 – 98)	0,258	NP
FC 3ºmin, bpm	79 (70 – 89)	73 (67 – 85)	0,167	NP
PAS 3ºmin, mmHg	120 (110 – 138)	110 (100 – 124)	0,051	NP

PAD 3°min, mmHg	80 (70 – 90)	78 (68 – 80)	<b>0,011*</b>	NP
SpO <sub>2</sub> 3°min, %	97 (96 – 99)	98 (97 – 98)	0,450	NP
FC 6°min, bpm	78 (73 – 84)	74 (63 – 84)	0,094	NP
PAS 6°min, mmHg	120 (110 – 122)	110 (100 – 120)	<b>0,023*</b>	NP
PAD 6°min, mmHg	80 (76 – 90)	70 (70 – 80)	<b>0,009*</b>	NP
SpO <sub>2</sub> 6°min, %	97 (96 – 98)	97 (97 – 98)	0,517	NP

Dados apresentados em média ± desvio-padrão ou mediana (Q1 – Q3). FC: frequência cardíaca. GC: grupo controle. GOAJ: grupo osteoartrite de joelho. NP: dados não paramétricos. PAD: pressão arterial diastólica. PAS: pressão arterial sistólica. SpO<sub>2</sub>: saturação periférica de oxigênio. IC: intervalo de confiança. \*p ≤ 0,05.

# Dados incluídos para análises entre grupos onde havia dados ausentes.

FC<sub>RECUPERAÇÃO</sub> 1° min: GOAJ (n = 31); GC (n = 27).

FC<sub>RECUPERAÇÃO</sub> 3° min: GOAJ (n = 31); GC (n = 27).

FC<sub>RECUPERAÇÃO</sub> 6° min: GOAJ (n = 31); GC (n = 27).

SpO<sub>2</sub><sub>RECUPERAÇÃO</sub> 1° min: GOAJ (n = 31); GC (n = 27).

SpO<sub>2</sub><sub>RECUPERAÇÃO</sub> 3° min: GOAJ (n = 31); GC (n = 27).

SpO<sub>2</sub><sub>RECUPERAÇÃO</sub> 6° min: GOAJ (n = 31); GC (n = 27).

Os valores no teste TUG também revelaram pior desempenho no GOAJ, que levou mais tempo para completar a tarefa (9,74 s vs. 7,53 s;  $p \leq 0,001$ ), evidenciando dificuldades na mobilidade (Tabela 9). Em relação às respostas cardiovasculares, a PAS foi maior no GOAJ tanto em repouso (122 mmHg  $\pm$  13 vs. 114 mmHg  $\pm$  12;  $p = 0,024$ ) quanto no pico do esforço (128 mmHg (120 – 140 mmHg) vs. 118 mmHg (108 – 125 mmHg);  $p = 0,010$ ), e sua recuperação também foi mais lenta em comparação ao GC. A PAD também foi mais elevada no pico do esforço (80 mmHg (78 – 90 mmHg) vs. 78 mmHg (63 – 80 mmHg);  $p = 0,003$ ) e também apresentou uma recuperação mais lenta pós tarefa. A FC, apesar de não apresentar diferenças significativas no repouso e no pico do esforço, também apresentou uma recuperação mais lenta no primeiro minuto pós-teste no GOAJ (73 bpm (67 – 85 bpm) vs. 67 bpm (62 – 79 bpm);  $p = 0,046$ ). Apesar da diferença significativa da  $SpO_{2PICO}$  do teste, os valores apresentados por ambos os grupos estavam dentro da normalidade, não representando uma diferença clinicamente relevante.

**Tabela 9.** Desempenho e caracterização das respostas cardiovasculares e saturação periférica arterial ao teste *Timed Up and Go* (TUG) de participantes com e sem osteoartrite de joelho.

	<b>GOAJ (n = 32)</b>	<b>GC (n = 27)</b>	<b>p valor</b>	<b>Diferença média entre os grupos (95% IC)</b>
<b>Desempenho</b>				
Tempo, min	9,74 (8,54 – 10,77)	7,53 (6,35 – 8,97)	≤ <b>0,001*</b>	NP
Predito, min	13,45 (12,90 – 14,00)	12,90 (12,62 – 13,10)	≤ <b>0,001*</b>	NP
% Predito, %	70,67 (63,93 – 63,93)	58,67 (48,75 – 68,39)	≤ <b>0,001*</b>	NP
<b>Respostas Cardiovasculares</b>				
<i>Repouso</i>				
FC, bpm	76 (67 – 85)	71 (65 – 80)	0,108	NP
PAS, mmHg	122 ± 13	114 ± 12	<b>0,024*</b>	7,79 (1,07 – 14,52)
PAD, mmHg	81 ± 11	74 ± 12	<b>0,016*</b>	7,69 (1,49 – 13,89)
SpO <sub>2</sub> , %	97 (96 – 97)	97 (96 – 98)	0,135	NP
<i>Pico</i>				
FC, bpm	81 ± 10	75 ± 11	0,066	5,28 (-0,37 – 10,93)
PAS, mmHg	128 (120 – 140)	118 (108 – 125)	<b>0,010*</b>	NP
PAD, mmHg	80 (80 – 90)	70 (65 – 80)	<b>0,003*</b>	NP
SpO <sub>2</sub> , %	97 ± 1	97 ± 1	0,273	-0,38 (-1,08 – 0,31)
<i>Recuperação</i>				
FC 1° min, bpm	73 (67 – 85)	67 (62 – 79)	<b>0,046*</b>	NP
PAS 1° min, mmHg	120 (110 – 130)	110 (100 – 124)	0,102	NP
PAD 1° min, mmHg	80 (78 – 90)	78 (63 – 80)	<b>0,006*</b>	NP
SpO <sub>2</sub> 1° min, %	97 ± 1	98 ± 1	<b>0,036*</b>	-0,70 (-1,35 – -0,05)
FC 3° min, bpm	77 ± 9	73 ± 9	0,090	4,33 (-0,69 – 9,34)
PAS 3° min, mmHg	120 (110 – 124)	110 (100 – 118)	<b>0,012*</b>	NP

PAD 3° min, mmHg	80 ± 13	73 ± 13	<b>0,030*</b>	7,71 (0,76 – 14,65)
SpO <sub>2</sub> 3° min, %	97 (97 – 98)	97 (97 – 98)	0,692	NP
FC 6° min, bpm	77 ± 9	73 ± 10	0,053	4,87 (-0,065 – 9,79)
PAS 6° min, mmHg	120 (110 – 129)	110 (100 – 118)	<b>0,009*</b>	NP
PAD 6° min, mmHg	80 ± 15	72 ± 12	<b>0,039*</b>	7,49 (0,38 – 14,60)
SpO <sub>2</sub> 6° min, %	97 ± 1	97 ± 1	0,355	-0,31 ( -0,97 – 0,35)

Dados apresentados em média ± desvio-padrão ou mediana (Q1 – Q3). FC: frequência cardíaca. GC: grupo controle. GOAJ: grupo osteoartrite de joelho. NP: dados não paramétricos. PAS: pressão arterial sistólica. PAD: pressão arterial diastólica. SpO<sub>2</sub>: saturação periférica de oxigênio. IC: intervalo de confiança. \*p ≤ 0,05.

# Dados incluídos para análises entre grupos onde havia dados ausentes.

FC<sub>RECUPERAÇÃO</sub> 1° min: GOAJ (n = 30); GC (n = 27).

FC<sub>RECUPERAÇÃO</sub> 3° min: GOAJ (n = 29); GC (n = 27).

FC<sub>RECUPERAÇÃO</sub> 6° min: GOAJ (n = 30); GC (n = 27).

SpO<sub>2</sub><sub>RECUPERAÇÃO</sub> Pico: GOAJ (n = 31); GC (n = 27).

SpO<sub>2</sub><sub>RECUPERAÇÃO</sub> 2° min: GOAJ (n = 30); GC (n = 27).

SpO<sub>2</sub><sub>RECUPERAÇÃO</sub> 3° min: GOAJ (n = 29); GC (n = 27).

SpO<sub>2</sub><sub>RECUPERAÇÃO</sub> 6° min: GOAJ (n = 29); GC (n = 27).

O TSL de 30” evidenciou menor resistência muscular no GOAJ, que realizou menos repetições em relação ao GC ( $10,44 \pm 2,31$  vs.  $14,89 \pm 2,47$ ;  $p \leq 0,001$ ). Além do pior desempenho motor, o GOAJ apresentou maior resposta pressórica ao esforço. A PAS foi significativamente maior em repouso ( $117 \text{ mmHg} \pm 13$  vs.  $110 \text{ mmHg} \pm 12$ ;  $p = 0,034$ ) e permaneceu elevada até o sexto minuto pós-esforço ( $78 \text{ mmHg} \pm 9$  vs.  $72 \text{ mmHg} \pm 11$ ;  $p = 0,017$ ). A PAD também foi mais elevada no pico do esforço ( $86 \text{ mmHg} \pm 14$  vs.  $70 \text{ mmHg} \pm 15$ ;  $p \leq 0,001$ ) e na recuperação, indicando uma maior sobrecarga cardiovascular associada a esforços repetitivos. A FC apresentou comportamento semelhante ao observado nos testes anteriores, com recuperação mais lenta nos primeiros minutos pós-esforço (Tabela 10).

**Tabela 10.** Desempenho e caracterização das respostas cardiovasculares e saturação periférica arterial ao Teste de Sentar e Levantar (TSL) de participantes com e sem osteoartrite de joelho.

	<b>GOAJ (n = 32)</b>	<b>GC (n = 27)</b>	<b>p valor</b>	<b>Diferença média entre grupos (95% IC)</b>
<b>Desempenho</b>				
Repetições, n	10,44 ± 2,31	14,89 ± 2,47	≤ <b>0,001*</b>	-4,45 (-5,70 – -3,20)
Predito, n	15,00 (13,50 – 16,50)	17,00 (16,00 – 17,00)	≤ <b>0,001*</b>	NP
% Predito, %	70,20 ± 13,25	89,26 ± 15,18	≤ <b>0,001*</b>	-19,06 (-26,47 – -11,65)
<b>Respostas Cardiovasculares</b>				
<i>Repouso</i>				
FC, bpm	77 (71 – 86)	68 (63 – 82)	<b>0,039*</b>	NP
PAS, mmHg	117 ± 13	110 ± 12	<b>0,034*</b>	7,14 (0,56 – 13,72)
PAD, mmHg	80 (70 – 90)	80 (60 – 80)	0,056	NP
SpO <sub>2</sub> , %	97 (96 – 98)	97 (97 – 98)	0,241	NP
<i>Pico</i>				
FC, bpm	89 ± 12	89 ± 12	0,884	0,47 (-5,89 – 6,82)
PAS, mmHg	140 ± 22	133 ± 15	0,188	6,64 (-3,35 – 16,64)
PAD, mmHg	86 ± 14	70 ± 15	≤ <b>0,001*</b>	15,52 (7,83 – 23,20)
SpO <sub>2</sub> , %	97 (96 – 98)	97 (96 – 98)	0,975	NP
<i>Recuperação</i>				
FC 1°min, bpm	79 ± 11	73 ± 12	<b>0,045*</b>	6,20 (0,14 – 12,26)
PAS 1°min, mmHg	134 ± 19	122 ± 19	<b>0,023*</b>	11,85 (1,72 – 21,98)
PAD 1°min, mmHg	84 ± 16	72 ± 13	<b>0,005*</b>	11,431 (3,588 – 19,273)
SpO <sub>2</sub> 1°min, %	97 (97 – 98)	97 (97 – 98)	0,732	NP
FC 3°min, bpm	78 ± 10	72 ± 11	<b>0,038*</b>	6,12 (0,34 – 11,90)
PAS 3°min, mmHg	122 ± 13	114 ± 14	<b>0,042*</b>	7,34 (0,28 – 14,40)

PAD 3°min, mmHg	80 (70 – 90)	70 (60 – 80)	<b>0,004*</b>	NP
SpO <sub>2</sub> 3°min, %	97 (96 – 98)	97 (97 – 98)	0,905	NP
FC 6°min, bpm	78 ± 9	72 ± 11	<b>0,024*</b>	6,35 (0,88 – 11,81)
PAS 6°min, mmHg	120 (110 – 122)	110 (100 – 119)	<b>0,017*</b>	NP
PAD 6°min, mmHg	80 (70 – 90)	80 (60 – 80)	<b>0,019*</b>	NP
SpO <sub>2</sub> 6°min, %	97 (96 – 98)	97 (96 – 98)	0,788	NP

Teste T não pareado ou Mann-Whitney Rank Test. Dados apresentados em média ± desvio-padrão ou mediana (Q1 – Q3). FC: frequência cardíaca. GC: grupo controle. GOAJ: grupo osteoartrite de joelho. PAS: pressão arterial sistólica. PAD: pressão arterial diastólica. SpO<sub>2</sub>: saturação periférica de oxigênio. IC: intervalo de confiança. \*p ≤ 0,05.

# Dados incluídos para análises entre grupos onde havia dados ausentes.

FC<sub>RECUPERAÇÃO</sub> 3° min: GOAJ (n = 30); GC (n = 26).

FC<sub>RECUPERAÇÃO</sub> 6° min: GOAJ (n = 30); GC (n = 26).

SpO<sub>2RECUPERAÇÃO</sub> 1° min: GOAJ (n = 30); GC (n = 26).

SpO<sub>2RECUPERAÇÃO</sub> 3° min: GOAJ (n = 30); GC (n = 26).

SpO<sub>2RECUPERAÇÃO</sub> 6° min: GOAJ (n = 30); GC (n = 26).

O T40M reforçou as limitações funcionais já observadas nos demais testes apresentados pelo GOAJ, que levou mais tempo para completar a prova (23,80 s vs. 19,53 s;  $p \leq 0,001$ ). A PAS foi significativamente maior no GOAJ em repouso (120 mmHg (110 – 130 mmHg) vs. 110 mmHg (100 – 116 mmHg);  $p = 0,013$ ) e no pico do esforço (140 mmHg (130 – 150 mmHg) vs. 130 mmHg (120 – 138 mmHg);  $p \leq 0,001$ ), e sua recuperação foi mais lenta como também apresentado nos demais testes funcionais. A PAD também foi maior no pico (82 mmHg  $\pm$  18 vs. 69 mmHg  $\pm$  15;  $p = 0,004$ ) e manteve-se elevada na recuperação em relação ao GC. A FC também foi mais elevada no pico do esforço no GOAJ (98 bpm  $\pm$  17 vs. 88 bpm  $\pm$  16;  $p = 0,026$ ) e apresentou recuperação menos eficiente, o que também pode indicar maior esforço percebido durante a tarefa (Tabela 11).

**Tabela 11.** Desempenho e caracterização das respostas cardiovasculares e saturação periférica arterial ao Teste de Caminhada de 40 metros (T40M) de participantes com e sem osteoartrite de joelho.

	<b>GOAJ</b> (n = 32)	<b>GC</b> (n = 27)	<b>p valor</b>	<b>Diferença entre grupos</b> <b>Média (95% IC)</b>
<b>Desempenho</b>				
Tempo, min	23,80 (21,32 – 29,21)	19,53 (18,27 – 21,23)	≤ <b>0,001*</b>	NP
Predito, min	19,90 (18,87 – 20,31)	19,32 (18,87 – 19,90)	0,309	NP
% Predito, %	122,54 (109,23 – 145,56)	102,16 (95,53 – 116,47)	≤ <b>0,001*</b>	NP
<b>Respostas Cardiovasculares</b>				
<i>Repouso</i>				
FC, bpm	76 (71 – 87)	69 (66 – 83)	<b>0,049*</b>	NP
PAS, mmHg	120 (110 – 130)	110 (100 – 116)	<b>0,013*</b>	NP
PAD, mmHg	80 (75 – 90)	70 (62 – 80)	<b>0,003*</b>	NP
SpO <sub>2</sub> , %	97 (96 – 98)	98 (96 – 98)	0,484	NP
<i>Pico</i>				
FC, bpm	98 ± 17	88 ± 16	<b>0,026*</b>	9,76 (1,22 – 18,30)
PAS, mmHg	140 (130 – 150)	130 (120 – 138)	≤ <b>0,001*</b>	NP
PAD, mmHg	82 ± 18	69 ± 15	<b>0,004*</b>	13,17 (4,38 – 21,95)
SpO <sub>2</sub> , %	97 (95 – 98)	97 (96 – 99)	0,688	NP
<i>Recuperação</i>				
FC 1ºmin, bpm	75 (71 – 89)	76 (64 – 87)	0,166	NP
PAS 1ºmin, mmHg	130 (120 – 140)	120 (110 – 136)	<b>0,008*</b>	NP

PAD 1°min, mmHg	84 ± 14	72 ± 11	≤ 0,001*	14,03 (6,73 – 21,34)
SpO <sub>2</sub> 1°min, %	97 (96 – 97)	97 (97 -98)	0,209	NP
FC 3°min, bpm	75 (66 – 86)	71 (63 – 80)	0,121	NP
PAS 3°min, mmHg	120 (110 – 132)	110 (100 – 120)	<b>0,003*</b>	NP
PAD 3°min, mmHg	80 (74 – 90)	70 (62 – 80)	<b>0,004*</b>	NP
SpO <sub>2</sub> 3°min, %	97 (97 – 98)	97 (97 -98)	0,886	NP
FC 6°min, bpm	79 (71 – 84)	70 (64 – 84)	<b>0,049*</b>	NP
PAS 6°min, mmHg	117 ± 13	109 ± 14	<b>0,029*</b>	7,88 (0,83 – 14,92)
PAD 6°min, mmHg	80 (70 – 90)	70 (60 – 80)	<b>0,017*</b>	NP
SpO <sub>2</sub> 6°min, %	97 (96 – 98)	98 (97 – 98)	0,175	NP

Dados apresentados em média ± desvio-padrão ou mediana (Q1 – Q3). FC: frequência cardíaca. GC: grupo controle. GOAJ: grupo osteoartrite de joelho. NP: dados não paramétricos. PAS: pressão arterial sistólica. PAD: pressão arterial diastólica. SpO<sub>2</sub>: saturação periférica de oxigênio. IC: intervalo de confiança. \*p ≤ 0,05.

# Dados incluídos para análises entre grupos onde havia dados ausentes.

FC<sub>RECUPERAÇÃO</sub> 1° min: GOAJ (n = 29); GC (n = 26).

FC<sub>RECUPERAÇÃO</sub> 3° min: GOAJ (n = 29); GC (n = 26).

FC<sub>RECUPERAÇÃO</sub> 6° min: GOAJ (n = 29); GC (n = 26).

SpO<sub>2RECUPERAÇÃO</sub> 1° min: GOAJ (n = 29); GC (n = 26).

SpO<sub>2RECUPERAÇÃO</sub> 3° min: GOAJ (n = 29); GC (n = 26).

SpO<sub>2RECUPERAÇÃO</sub> 6° min: GOAJ (n = 29); GC (n = 26).

Por fim, no TSE, o GOAJ apresentou um tempo de execução significativamente maior em comparação ao GC (12,72 s vs. 8,60 s;  $p \leq 0,001$ ) (Tabela 12). A resposta cardiovascular foi semelhante à observada nos outros testes, com PAS mais elevada no repouso (136 mmHg  $\pm$  21 vs. 123 mmHg  $\pm$  15;  $p = 0,025$ ) e no pico do esforço (120 mmHg (110 – 140 mmHg) vs. 116 mmHg (102 – 124 mmHg);  $p = 0,012$ ), além de recuperação mais lenta até o sexto minuto pós-esforço. A PAD também foi maior no pico (83 mmHg  $\pm$  20 vs. 71 mmHg  $\pm$  13;  $p = 0,009$ ) e na recuperação. A FC também foi mais elevada no pico do esforço (89 bpm  $\pm$  11 vs. 81 bpm  $\pm$  13;  $p = 0,023$ ), manteve um padrão de recuperação mais lento como nos testes descritos anteriormente.

**Tabela 12.** Desempenho e caracterização das respostas cardiovasculares e saturação periférica arterial ao Teste de Subida de Escada (TSE) de participantes com e sem osteoartrite de joelho.

	<b>GOAJ (n = 32)</b>	<b>GC (n = 27)</b>	<b>p valor</b>	<b>Diferença entre grupos Média (95% IC)</b>
<b>Desempenho</b>				
Tempo	12,72 (10,04 – 19,55)	8,60 (6,77 – 9,69)	≤ <b>0,001*</b>	NP
Predito	19,48 (11,78 – 19,48)	8,72 (8,72 – 10,22)	≤ <b>0,001*</b>	NP
% Predito, %	85,69 (60,83 – 111,09)	90,12 (71,39 – 105,92)	0,600	NP
<b>Respostas Cardiovasculares</b>				
<i>Repouso</i>				
FC, bpm	76 (71 – 88)	68 (62 – 83)	0,054	NP
PAS, mmHg	120 (110 – 125)	110 (100 – 120)	<b>0,025*</b>	NP
PAD, mmHg	80 (68 – 90)	70 (60 – 80)	<b>0,012*</b>	NP
SpO <sub>2</sub> , %	97 (96 – 98)	97 (97 – 98)	0,919	NP
<i>Pico</i>				
FC, bpm	89 ± 11	81 ± 13	<b>0,023*</b>	7,47 (1,07 – 13,88)
PAS, mmHg	136 ± 21	123 ± 15	<b>0,012*</b>	-12,74 (-22,54 – 2,93)
PAD, mmHg	83 ± 20	71 ± 13	<b>0,009*</b>	12,08 (3,18 – 20,99)
SpO <sub>2</sub> , %	96 ± 2	97 ± 2	0,129	-0,74 (-1,69 – 0,22)
<i>Recuperação</i>				
FC 1º min, bpm	76 (68 – 87)	68 (60 – 81)	0,158	NP
PAS 1º min, mmHg	120 (110 - 140)	116 (102 – 124)	<b>0,013*</b>	NP
PAD 1º min, mmHg	88 (70 – 99)	70 (60 – 80)	<b>0,002*</b>	NP
SpO <sub>2</sub> 1º min, %	96 (95 – 97)	97 (97 – 98)	0,060	NP
FC 3º min, bpm	77 (68 – 84)	68 (62 – 82)	0,133	NP
PAS 3º min, mmHg	120 (110 -131)	110 (110 – 120)	<b>0,036*</b>	NP

PAD 3° min, mmHg	81 (70 – 90)	70 (60 – 80)	<b>0,009*</b>	NP
SpO <sub>2</sub> 3° min, %	97 (96 – 97)	97 (97 – 98)	0,116	NP
FC 6° min, bpm	79 (71 – 84)	73 (61 – 82)	0,074	NP
PAS 6° min, mmHg	120 (110 – 130)	110 (108 – 118)	<b>0,011*</b>	NP
PAD 6° min, mmHg	81 ± 14	73 ± 12	<b>0,027*</b>	7,88 (0,91 – 14,86)
SpO <sub>2</sub> 6° min, %	97 ± 1	97 ± 1	0,512	-0,23 (-0,94 – 0,47)

Dados apresentados em média ± desvio-padrão ou mediana (Q1 – Q3). FC: frequência cardíaca. GC: grupo controle. GOAJ: grupo osteoartrite de joelho. NP: dados não paramétricos. PAS: pressão arterial sistólica. PAD: pressão arterial diastólica. SpO<sub>2</sub>: saturação periférica de oxigênio. IC: intervalo de confiança. \*p ≤ 0,05.

# Dados incluídos para análises entre grupos onde havia dados ausentes.

SpO<sub>2</sub>RECUPERAÇÃO 3° min: GOAJ (n = 28); GC (n = 27).

SpO<sub>2</sub>RECUPERAÇÃO 6° min: GOAJ (n = 29); GC (n = 27).

### 10.5. Respostas da percepção subjetiva de esforço e dor

As respostas da percepção subjetiva de esforço e dor estão apresentadas na Tabela 13. Como esperado o GOAJ relatam maior sensação dolorosa nos joelhos e maior percepção autorrelatada de dispneia e cansaço nas pernas em comparação com o GC. Os testes que provocaram maiores relatos de dor no GOAJ foram sequencialmente TSL (66%; END: 0 - 9), TC6 (56%; END: 0 - 9), TSE (56%; END: 0 - 9), T40M (44%; END: 0 - 9) e TUG (28%; END: 0 - 8). Para a percepção autorrelatada de dispneia foram observados sequencialmente maiores relatos no TC6 (59%; BORG: 0 - 7), T40M (50%), TSL (41%; BORG: 0 - 6), TSE (16%; BORG: 0 - 6) e TUG (12%). TC6 (56%), TSL (53%), T40M (50%; BORG: 0 - 8), TSE (31%; BORG: 0 - 6) e TUG (12%; BORG: 0 - 6). Já, em relação a percepção autorrelatada de cansaço nos membros inferiores houveram sequencialmente maiores relatos no TC6 (56%; BORG: 0 - 8), T40M (56%; BORG: 0 - 10), TSL (53%; BORG: 0 - 8), TSE (31%; BORG: 0 - 9) e TUG (12%; BORG: 0 - 2).

Além disso, nenhum participante relatou angina ou foram observados nenhum sinal ou sintoma adversos durante a realização dos testes funcionais e TCPE.

**Tabela 13.** Percepção subjetiva de esforço e dor de indivíduos com e sem diagnóstico de osteoartrite de joelho em respostas a testes funcionais.

	<b>GOAJ</b> (N = 32)			<b>GC</b> (N = 27)		
	n (%)	Intervalo (Min – Max)	Mediana (IQ)	n (%)	Intervalo (Min – Max)	Mediana (IQ)
<b>TUG</b>						
<i>Repouso</i>						
Dor	8 (25%)	8 (0 – 8)	0 (0 – 1)	0 (0%)	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)
BORG MMII	5 (16%)	6 (0 – 6)	0 (0 – 0)	0 (0%)	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)
BORG Dispneia	3 (9%)	3 (0 – 3)	0 (0 – 0)	0 (0%)	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)
<i>Pico</i>						
Dor	9 (28%)	8 (0 – 8)	0 (0 – 1)	0 (0%)	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)
BORG MMII	4 (12%)	6 (0 – 6)	0 (0 – 0)	0 (0%)	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)
BORG Dispneia	4 (12%)	2 (0 – 2)	0 (0 – 0)	0 (0%)	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)
<b>T40M</b>						
<i>Repouso</i>						
Dor	6 (19%)	8 (0 – 8)	0 (0 – 0)	0 (0%)	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)
BORG MMII	4 (12%)	4 (0 – 4)	0 (0 – 0)	0 (0%)	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)
BORG Dispneia	2 (6%)	6 (0 – 6)	0 (0 – 0)	0 (0%)	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)
<i>Pico</i>						
Dor	14 (44%)	9 (0 – 9)	0 (0 – 4)	0 (0%)	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)
BORG MMII	18 (56%)	10 (0 – 10)	1 (0 – 3)	2 (7%)	7 (0 – 7)	0 (0 – 0)
BORG Dispneia	16 (50%)	8 (0 – 8)	0 (0 – 2)	2 (7%)	6 (0 – 6)	0 (0 – 0)
<b>TC6</b>						
<i>Repouso</i>						
Dor	19 (59%)	9 (0 – 9)	1 (0 – 4)	0 (0%)	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)
BORG MMII	17 (53%)	7 (0 – 7)	1 (0 – 3)	0 (0%)	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)
BORG Dispneia	15 (47%)	6 (0 – 6)	6 (0 – 2)	0 (0%)	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)

<i>Pico</i>						
Dor	18 (56%)	9 (0 – 9)	1 (0 – 4)	1 (4%)	1 (0 – 1)	0 (0 – 0)
BORG MMII	18 (56%)	8 (0 – 8)	1 (0 – 2)	3 (11%)	0 (0 – 4)	0 (0 – 0)
BORG Dispnea	19 (59%)	7 (0 – 7)	1 (0 – 4)	3 (11%)	6 (0 – 6)	0 (0 – 0)
<b>TSL</b>						
<i>Repouso</i>						
Dor	6 (19%)	8 (0 – 8)	0 (0 – 0)	0 (0%)	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)
BORG MMII	4 (12%)	6 (0 – 6)	0 (0 – 0)	0 (0%)	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)
BORG Dispnea	3 (9%)	4 (0 – 4)	0 (0 – 0)	0 (0%)	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)
<i>Pico</i>						
Dor	21 (66%)	9 (0 – 9)	0 (0 – 0)	2 (7%)	7 (0 – 7)	3 (0 – 5)
BORG MMII	17 (53%)	8 (0 – 8)	0 (0 – 0)	0 (0%)	0 (0 – 0)	1 (0 – 4)
BORG Dispnea	13 (41%)	6 (0 – 6)	0 (0 – 0)	2 (7%)	4 (0 – 4)	0 (0 – 2)
<b>TSE</b>						
<i>Repouso</i>						
Dor	7 (22%)	8 (0 – 8)	0 (0 – 0)	0 (0%)	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)
BORG MMII	5 (16%)	4 (0 – 4)	0 (0 – 0)	0 (0%)	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)
BORG Dispnea	3 (9%)	4 (0 – 4)	0 (0 – 0)	1 (4%)	3 (0 – 3)	0 (0 – 0)
<i>Pico</i>						
Dor	18 (56%)	9 (0 – 9)	2 (0 – 5)	0 (0%)	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)
BORG MMII	10 (31%)	9 (0 – 9)	0 (0 – 2)	0 (0%)	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)
BORG Dispnea	5 (16%)	6 (0 – 6)	0 (0 – 0)	1 (4%)	3 (0 – 3)	0 (0 – 0)

## 11. Discussão

Este estudo teve como objetivo determinar o perfil das respostas cardiovasculares e respiratórias ao TCPE e aos testes funcionais em pacientes com OAJ. Os resultados corroboram a hipótese inicial de que indivíduos com OAJ apresentam menor condicionamento funcional aeróbio, menor desempenho nos testes funcionais e maiores respostas cardiovasculares ao exercício em comparação com indivíduos sem OAJ. Não foram encontradas alterações na SpO<sub>2</sub>. De forma geral, os resultados indicam que indivíduos com OAJ apresentam maior sobrecarga cardiovascular durante os testes funcionais, com valores elevados de PAS e PAD e menor eficiência na recuperação da FC. Essas alterações sugerem um maior esforço fisiológico para a realização das tarefas, possivelmente relacionado à menor eficiência cardiorrespiratória e à presença de dor. Além disso, a limitação funcional observada em todos os testes reforça o impacto negativo da OAJ na mobilidade e na capacidade cardiorrespiratória, tornando evidente a necessidade de intervenções voltadas para a melhora da capacidade cardiorrespiratória e muscular nessa população.

### 11.1. Caracterização Clínica

Os indivíduos com OAJ também apresentaram IMC significativamente mais elevado (29,60 kg/m<sup>2</sup> vs. 25,63 kg/m<sup>2</sup>,  $p \leq 0,001$ ) e maior prevalência de sobrepeso e obesidade. Valores mais elevados do IMC, como os observados neste estudo, estão associados a um maior risco tanto para o desenvolvimento, quanto para a progressão da OAJ, devido ao aumento da sobrecarga articular e limitação da capacidade funcional (76). Estudos recentes apontam que as adipocinas, moléculas derivadas do tecido adiposo, desempenham um papel importante em doenças articulares inflamatórias, incluindo a OAJ (77). Essas substâncias, como leptina,

adiponectina e resistina, podem amplificar processos inflamatórios e contribuir para a degradação articular, justificando a relação entre a obesidade e a piora clínica em pacientes com OAJ (77).

Apesar de não encontrarmos diferenças significativas na prevalência das comorbidades, avaliadas neste estudo, entre os grupos avaliados, possivelmente em decorrência do baixo número amostral, foi observado um maior número de casos de comorbidades metabólicas no GOAJ em comparação ao GC, como por exemplo a pré-diabetes tipo II (16% vs. 0%). Essa observação está alinhada à hipótese presente na literatura de que a OAJ está associada a alterações sistêmicas, além do impacto articular (78). Essa associação pode ser mediada por processos inflamatórios comuns entre as condições, contribuindo para a disfunção endotelial e maior risco cardiovascular nessa população (41,78). A relação entre OAJ e risco cardiovascular parece ser mais complexa do que uma simples consequência do sedentarismo e do sobrepeso. O estudo genético de Kornuitj *et al.* (18) revelou que a OAJ e doenças cardiovasculares compartilham fatores genéticos comuns, sugerindo que a ocorrência dessas condições pode não ser exclusivamente atribuída a fatores modificáveis, como obesidade e sedentarismo (18). Esses achados reforçam a necessidade de abordagens multicomponentes que vão além da gestão da dor, contemplando estratégias para controle de fatores metabólicos e cardiovasculares.

Os indivíduos com OAJ também apresentaram nível de atividade física e o número de passos diários significativamente menores em relação ao GC. A pontuação no questionário BAECKE, que avalia o nível de atividade física habitual, foi significativamente inferior no GOAJ (7,81 vs. 9,13,  $p \leq 0,001$ ), sugerindo que esses indivíduos apresentam menor envolvimento em atividades físicas regulares. Esse achado é reforçado pelo menor número de passos diários registrados no GOAJ (6.128 vs. 8.422 passos/dia,  $p \leq 0,002$ ), evidenciando um comportamento mais sedentário nesta população. A redução do nível de atividade física em

indivíduos com OAJ pode ser explicada por diversos fatores, incluindo dor articular, rigidez e limitação funcional, que dificultam a realização de atividades diárias e exercícios físicos. O ciclo de inatividade pode levar a um declínio progressivo da capacidade aeróbica e da força muscular, piorando ainda mais o quadro clínico. Além disso, a inatividade está associada a um maior risco de desenvolvimento de comorbidades, como doenças cardiovasculares e metabólicas (41,77,78).

## **11.2. Respostas cardiorrespiratórias e metabólicas ao TCPE**

O TCPE tem se mostrado uma ferramenta viável e importante para avaliar a capacidade funcional aeróbica em pacientes com OAJ, mesmo na presença de limitações musculoesqueléticas. Estudos prévios demonstram que tanto testes máximos, quanto submáximos, podem ser aplicados com segurança nesta população (17,18). Philbin *et al.* (17) relataram que 95% dos pacientes com artrite avançada completaram testes máximos sem complicações adversas significativas (17). No presente estudo, foi aplicado um teste sintoma limitado, levando alguns participantes a atingirem critérios máximos de esforço, sem presença de nenhum sintoma ou condição adversa. Esse achado reforça a utilização do TCPE para avaliação da capacidade aeróbica em pacientes com OAJ, de forma segura e promovendo uma análise funcional aeróbica e análise das respostas cardiorrespiratórias e metabólicas de forma integrada.

Além disso, também foi observada uma sobrecarga hemodinâmica nos participantes com OAJ em comparação ao GC. Valores elevados da PAS e PAD em repouso e em resposta ao TCPE e testes funcionais, podem estar associados a maior risco cardiovascular e risco de morte na população com OAJ, e essa resposta pode ser explicada por diversos mecanismos

fisiopatológicos, incluindo disfunção endotelial e rigidez arterial, que aumentam a resistência vascular periférica, e inflamação sistêmica e estresse oxidativo, que elevam a atividade simpática e reduzem a vasodilatação (78). A hiperatividade do sistema nervoso simpático, influenciada pela dor crônica, e a redução da capacidade aeróbica, torna o esforço mais demandante e podem contribuir para essa resposta.

A capacidade funcional aeróbia, avaliada pelo  $\dot{V}O_{2PICO}$ , foi significativamente menor no GOAJ (22,80 vs. 28,30 ml/kg/min,  $p \leq 0,001$ ) em comparação com GC. Essa resposta pode ser atribuída à combinação de múltiplos fatores, como descondicionamento físico, dor e limitação funcional (79). Associada a observação de redução da capacidade funcional avaliada pela bateria de testes empregados nos indivíduos com OAJ, esses achados podem ter implicações clínicas importantes na independência funcional e qualidade de vida dessa população, uma vez que está diretamente relacionada à dificuldade em realizar atividades básicas do dia a dia, como caminhar por longas distâncias, subir escadas e realizar tarefas domésticas. Indivíduos com OAJ frequentemente relatam fadiga precoce durante essas atividades (79).

A menor capacidade funcional aeróbia também pode ser observada devido a determinação do LAV em uma intensidade menor do exercício no GOAJ, evidenciado pela menor velocidade (2,50 vs. 3,80 km/h,  $p \leq 0,001$ ) e inclinação (10% vs. 12%,  $p \leq 0,001$ ). O LAV é o ponto em que a transição entre a predominância do metabolismo aeróbico para o metabolismo anaeróbico durante o exercício físico. Indivíduos que realizam atividades focadas no ganho de força muscular podem apresentar um LAV mais precoce, devido à ativação predominante de vias metabólicas anaeróbicas (80). Em contrapartida, pessoas que praticam atividades que exigem maior demanda do sistema cardiovascular ou têm trabalhos fisicamente mais exigentes podem levar mais tempo para atingir o LAV, devido ao aumento da capacidade aeróbica (80).

### 11.3. Respostas cardiorrespiratórias e desempenho nos testes funcionais

Nos testes funcionais, os participantes com OAJ também apresentaram pior desempenho em comparação ao GC, como relatado anteriormente. A menor distância percorrida no TC6 (444,19 vs. 593,74 m,  $p \leq 0,001$ ), maior tempo no TUG (9,74 vs. 7,53 s,  $p \leq 0,001$ ) e o menor número de repetições no TSL de 30" (10,44 vs. 14,63,  $p \leq 0,001$ ) podem refletir dificuldades em tarefas funcionais do dia a dia. Limitações funcionais podem impactar diretamente a independência e a qualidade de vida desses indivíduos, dificultando atividades como levantar-se de uma cadeira, caminhar por períodos prolongados ou realizar compras de forma independente.

A resposta cardiovascular durante os testes funcionais mostrou que os indivíduos do GOAJ apresentaram maior elevação da PAS e PAD em comparação ao GC, sugerindo uma hiperreatividade pressórica ao esforço, além de uma recuperação mais lentificada aos valores basais, evidenciando deficiência na regulação pressórica nesta população. Esse achado pode estar relacionado à disfunção endotelial e à rigidez arterial, frequentemente descritas em indivíduos com OAJ e a obesidade (81). Esse achado destaca a importância do monitoramento cardiovascular em protocolos de tratamento e da personalização das estratégias terapêuticas para essa população.

Além disso, o aumento da PAS durante o esforço sugere uma maior sobrecarga cardiovascular, o que pode dificultar ainda mais a realização de atividades funcionais. Esses dados sugerem que intervenções focadas no aumento da capacidade cardiorrespiratória podem melhorar a função física dessa população.

#### **11.4. Limitações e Aplicações Clínicas**

Apesar dos resultados relevantes, algumas limitações devem ser consideradas. Como este estudo teve o objetivo de caracterizar as respostas cardiorrespiratórias e funcionais, a amostra variou conforme as diferentes variáveis de desfecho analisadas. Como a maioria dessas variáveis apresentou distribuição não paramétrica devido à grande variação nos dados, o tamanho amostral ideal para cada desfecho foi diferente. Essa heterogeneidade pode limitar a generalização dos achados, reforçando a necessidade de estudos futuros com amostras maiores e delineamentos longitudinais.

Os perfis dos pacientes com OAJ são heterogêneos, variando conforme o impacto da dor na função física. Embora essa variabilidade seja relevante para a escolha das avaliações mais adequadas, este estudo não contou com número amostral suficiente para realizar subanálises específicas para cada perfil de pacientes com OAJ. No entanto, os resultados indicam que, mesmo em graus moderados da doença, a avaliação cardiorrespiratória pode ser realizada de forma mais abrangente, por meio da consideração das respostas cardiovasculares aos testes funcionais recomendados pela OARSI, em adição a avaliação da dor e desempenho já realizados. Essa abordagem possibilita uma escolha mais precisa dos testes para avaliação considerando as características de cada paciente, respeitando suas limitações individuais e contribuindo para um planejamento do tratamento de forma mais assertivo. As informações disponibilizadas neste estudo sobre quais testes desencadeiam maiores respostas álgicas e autopercepção subjetiva de esforço também podem auxiliar na escolha dos testes ao longo do tratamento.

Portanto, a avaliação funcional na OAJ não se limita apenas ao desempenho físico, mas também permite uma escolha mais precisa dos melhores tipos de treinamento para cada paciente, levando em consideração a demanda metabólica e cardiovascular. A inclusão de

programas de reabilitação que combinem exercício aeróbico, fortalecimento muscular e controle da dor pode desempenhar um papel fundamental na melhoria da capacidade funcional e na redução da sobrecarga cardiovascular em indivíduos com OAJ. Dessa forma, além de melhorar a qualidade de vida, tais intervenções podem reduzir o risco de complicações cardiovasculares e retardar a progressão da OAJ, promovendo um envelhecimento mais ativo e saudável para essa população.

## **12. Conclusão**

Este estudo demonstrou que indivíduos com OAJ apresentam menor capacidade cardiorrespiratória e funcional em comparação com indivíduos sem OAJ, corroborando a hipótese inicial. Esses achados ressaltam a importância de intervenções multidisciplinares, com ênfase em exercícios aeróbicos, como estratégia fundamental para melhorar a qualidade de vida e a funcionalidade dessa população. Embora os exercícios aeróbicos sejam amplamente reconhecidos como benéficos para a capacidade cardiorrespiratória e para a mobilidade, muitos acreditam que podem causar impacto nas articulações e agravar os sintomas. No entanto, este estudo evidenciou que essa população já apresenta uma redução significativa na capacidade cardiorrespiratória, o que reforça a necessidade de aplicar exercícios aeróbicos de forma estruturada, com acompanhamento adequado, para promover a melhora da saúde cardiovascular e funcional, além de ajudar no auto manejo da OAJ.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo corrobora com a hipótese de que indivíduos com OAJ apresentam menor capacidade funcional aeróbica e função física quando comparados a indivíduos sem a condição. Além disso, foi observado que esses indivíduos apresentam menor nível de atividade física e respostas hemodinâmicas alteradas durante a realização de testes funcionais e do TCPE. Esses achados ressaltam a importância da avaliação integrada da capacidade funcional aeróbica e da função física para a elaboração de estratégias de intervenção personalizadas.

Diante da relevância da capacidade funcional aeróbica para a funcionalidade e qualidade de vida, os resultados deste estudo sugerem que indivíduos com OAJ devem ser identificados e acompanhados de forma criteriosa, de modo a otimizar a prescrição de exercícios aeróbicos e minimizar os impactos negativos da doença. A adoção de programas de exercício estruturados e adaptados às necessidades dessa população pode contribuir para a melhora da funcionalidade, o controle da dor e a redução do comportamento sedentário.

Além disso, a identificação precoce das limitações funcionais e da redução da capacidade funcional aeróbica pode auxiliar na formulação de diretrizes mais eficazes para a prescrição de exercícios, permitindo que indivíduos com OAJ mantenham-se ativos e preservem sua qualidade de vida. Estudos futuros devem explorar intervenções que potencializam a capacidade funcional aeróbica e a função física dessa população, além de investigar os impactos a longo prazo de diferentes abordagens terapêuticas.

### 13. Referências bibliográficas

1. Arden NK, Perry TA, Bannuru RR, Bruyère O, Cooper C, Haugen IK, et al. Non-surgical management of knee osteoarthritis: comparison of ESCEO and OARSI 2019 guidelines. *Nat Rev Rheumatol.* janeiro de 2021;17(1):59–66.
2. Perez-Huerta BD, Díaz-Pulido B, Pecos-Martin D, Beckwee D, Lluch-Girbes E, Fernandez-Matias R, et al. Effectiveness of a Program Combining Strengthening, Stretching, and Aerobic Training Exercises in a Standing versus a Sitting Position in Overweight Subjects with Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *J Clin Med.* 20 de dezembro de 2020;9(12):4113.
3. James SL, Abate D, Abate KH, Abay SM, Abbafati C, Abbasi N, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet.* novembro de 2018;392(10159):1789–858.
4. Semanik PA, Chang RW, Dunlop DD. Aerobic Activity in Prevention and Symptom Control of Osteoarthritis. *PM&R [Internet].* maio de 2012 [citado 21 de março de 2025];4(5S). Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1016/j.pmrj.2012.02.015>
5. Van Der Esch M, Knoop J, Van Der Leeden M, Roorda LD, Lems WF, Knol DL, et al. Clinical phenotypes in patients with knee osteoarthritis: a study in the Amsterdam osteoarthritis cohort. *Osteoarthritis Cartilage.* abril de 2015;23(4):544–9.
6. Price AJ, Alvand A, Troelsen A, Katz JN, Hooper G, Gray A, et al. Knee replacement. *The Lancet.* novembro de 2018;392(10158):1672–82.
7. Bannuru RR, Osani MC, Vaysbrot EE, Arden NK, Bennell K, Bierma-Zeinstra SMA, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* novembro de 2019;27(11):1578–89.
8. Bruyère O, Honvo G, Veronese N, Arden NK, Branco J, Curtis EM, et al. An updated algorithm recommendation for the management of knee osteoarthritis from the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO). *Semin Arthritis Rheum.* dezembro de 2019;49(3):337–50.

9. Raposo F, Ramos M, Lúcia Cruz A. Effects of exercise on knee osteoarthritis: A systematic review. *Musculoskeletal Care*. dezembro de 2021;19(4):399–435.
10. 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*. março de 2014;66(3):622–36.
11. Zhang L, Wang Y, Ye T, Hu Y, Wang S, Qian T, et al. Quality of clinical practice guidelines relevant to rehabilitation of knee osteoarthritis: A systematic review. *Clin Rehabil*. julho de 2023;37(7):986–1008.
12. Patel H, Alkhawam H, Madanieh R, Shah N, Kosmas CE, Vittorio TJ. Aerobic vs anaerobic exercise training effects on the cardiovascular system. *World J Cardiol*. 2017;9(2):134.
13. Wahid A, Manek N, Nichols M, Kelly P, Foster C, Webster P, et al. Quantifying the Association Between Physical Activity and Cardiovascular Disease and Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Heart Assoc*. setembro de 2016;5(9):e002495.
14. Wallis JA, Webster KE, Levinger P, Singh PJ, Fong C, Taylor NF. A walking program for people with severe knee osteoarthritis did not reduce pain but may have benefits for cardiovascular health: a phase II randomised controlled trial. *Osteoarthritis Cartilage*. dezembro de 2017;25(12):1969–79.
15. Krabbe KS, Pedersen M, Bruunsgaard H. Inflammatory mediators in the elderly. *Exp Gerontol*. maio de 2004;39(5):687–99.
16. Gomes WF, Lacerda ACR, Brito-Melo GEA, Fonseca SF, Rocha-Vieira E, Leopoldino AAO, et al. Aerobic training modulates T cell activation in elderly women with knee osteoarthritis. *Braz J Med Biol Res*. 2016;49(11):e5181.
17. Philbin EF, Ries MD, French TS. Feasibility of Maximal Cardiopulmonary Exercise Testing in Patients With End-Stage Arthritis of the Hip and Knee Prior to Total Joint Arthroplasty. *Chest*. julho de 1995;108(1):174–81.
18. Kornuijt A, Bongers BC, G.J. Marcellis R, Lenssen AF. Submaximal cardiopulmonary exercise testing to assess preoperative aerobic capacity in patients with knee osteoarthritis scheduled for total knee arthroplasty: a feasibility study. *Physiother Theory Pract*. 3 de março de 2024;40(3):603–16.

19. Herdy AH, Ritt LEF, Stein R, Araújo CGSD, Milani M, Meneghelo RS, et al. Cardiopulmonary Exercise Test: Fundamentals, Applicability and Interpretation. *Arq Bras Cardiol* [Internet]. 2016 [citado 21 de março de 2025]; Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0066-782X2016004400467](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2016004400467)
20. Carlson DJ. V $\dot{O}_2$ max: The Gold Standard? *Chest*. setembro de 1995;108(3):602–3.
21. Sociedade Brasileira de Cardiologia. [III Guidelines of Sociedade Brasileira de Cardiologia on the exercise test]. *Arq Bras Cardiol*. 2010;95(5 Suppl 1):1–26.
22. Herdy AH, Uhlendorf D. Valores de referência para o teste cardiopulmonar para homens e mulheres sedentários e ativos. *Arq Bras Cardiol*. janeiro de 2011;96(1):54–9.
23. Guazzi M, Adams V, Conraads V, Halle M, Mezzani A, Vanhees L, et al. Clinical Recommendations for Cardiopulmonary Exercise Testing Data Assessment in Specific Patient Populations. *Circulation*. 30 de outubro de 2012;126(18):2261–74.
24. Statement on cardiopulmonary exercise testing in chronic heart failure due to left ventricular dysfunction: recommendations for performance and interpretation Part I: Definition of cardiopulmonary exercise testing parameters for appropriate use in chronic heart failure. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. abril de 2006;13(2):150–64.
25. Statement on cardiopulmonary exercise testing in chronic heart failure due to left ventricular dysfunction: recommendations for performance and interpretation Part III: Interpretation of cardiopulmonary exercise testing in chronic heart failure and future applications: Task Force of the Italian Working Group on Cardiac Rehabilitation and Prevention (Gruppo Italiano di Cardiologia Riabilitativa e Prevenzione, GICR), endorsed by Working Group on Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology of the European Society of Cardiology. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. agosto de 2006;13(4):485–94.
26. Wasserman K, Whipp BJ. Exercise physiology in health and disease. *Am Rev Respir Dis*. agosto de 1975;112(2):219–49.
27. Chrysohoou C. Cardiopulmonary exercise test: more than a simple exercise test, but cautious how to interpret. *Hellenic J Cardiol*. março de 2021;62(2):127–8.
28. Jetté M, Sidney K, Blümchen G. Metabolic equivalents (METs) in exercise testing, exercise prescription, and evaluation of functional capacity. *Clin Cardiol*. agosto de 1990;13(8):555–65.

29. Loew L, Brosseau L, Wells GA, Tugwell P, Kenny GP, Reid R, et al. Ottawa Panel Evidence-Based Clinical Practice Guidelines for Aerobic Walking Programs in the Management of Osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil.* julho de 2012;93(7):1269–85.
30. Kabiri S, Halabchi F, Angoorani H, Yekaninejad S. Comparison of three modes of aerobic exercise combined with resistance training on the pain and function of patients with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Phys Ther Sport.* julho de 2018;32:22–8.
31. Dobson F, Hinman RS, Roos EM, Abbott JH, Stratford P, Davis AM, et al. OARSI recommended performance-based tests to assess physical function in people diagnosed with hip or knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* agosto de 2013;21(8):1042–52.
32. Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D, et al. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J.* dezembro de 2014;44(6):1428–46.
33. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *Am J Respir Crit Care Med.* 1º de julho de 2002;166(1):111–7.
34. Neder JA. Teste da caminhada de seis minutos na doença respiratória crônica: simples de realizar, nem sempre fácil de interpretar. *J Bras Pneumol.* fevereiro de 2011;37(1):1–3.
35. Souza R, Channick RN, Delcroix M, Galiè N, Ghofrani HA, Jansa P, et al. Association between six-minute walk distance and long-term outcomes in patients with pulmonary arterial hypertension: Data from the randomized SERAPHIN trial. Fukumoto Y, organizador. *PLOS ONE.* 28 de março de 2018;13(3):e0193226.
36. Dolecińska D, Przywarska I, Podgórski T, Dylewicz P, Lewandowski J. Use of the six-minute walk test in exercise prescription in male patients after coronary artery bypass surgery. *Pol J Cardio-Thorac Surg.* 2020;17(4):183–8.
37. Bellet RN, Francis RL, Jacob JS, Healy KM, Bartlett HJ, Adams L, et al. Repeated Six-Minute Walk Tests for Outcome Measurement and Exercise Prescription in Outpatient Cardiac Rehabilitation: A Longitudinal Study. *Arch Phys Med Rehabil.* setembro de 2011;92(9):1388–94.
38. Albarrati, Gale N, Enright S, Munnery M, Cockcroft J, Shale D. A simple and rapid test of physical performance in chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* agosto de 2016;Volume 11:1785–91.

39. Chang KW, Lin CM, Yen CW, Yang CC, Tanaka T, Guo LY. The Effect of Walking Backward on a Treadmill on Balance, Speed of Walking and Cardiopulmonary Fitness for Patients with Chronic Stroke: A Pilot Study. *Int J Environ Res Public Health*. 1º de março de 2021;18(5):2376.
40. Avram RL, Cardiology Department, Sf. Pantelimon Emergency Hospital, Bucharest, Romania, 2. Internal Medicine Department, Carol Davila Medicine and Pharmacy University, Bucharest, Romania, Nechita AC, Cardiology Department, Sf. Pantelimon Emergency Hospital, Bucharest, Romania, Internal Medicine Department, Carol Davila Medicine and Pharmacy University, Bucharest, Romania, et al. Functional tests in patients with ischemic heart disease. *J Med Life*. janeiro de 2022;15(1):58–64.
41. Wang H, Bai J, He B, Hu X, Liu D. Osteoarthritis and the risk of cardiovascular disease: a meta-analysis of observational studies. *Sci Rep*. 22 de dezembro de 2016;6(1):39672.
42. Von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *The Lancet*. outubro de 2007;370(9596):1453–7.
43. Anwer S, Alghadir A. Effect of Isometric Quadriceps Exercise on Muscle Strength, Pain, and Function in Patients with Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Study. *J Phys Ther Sci*. 2014;26(5):745–8.
44. Fletcher GF, Ades PA, Kligfield P, Arena R, Balady GJ, Bittner VA, et al. Exercise Standards for Testing and Training: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 20 de agosto de 2013;128(8):873–934.
45. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1982;14(5):377–81.
46. Fernandes MI. Tradução e validação do questionário de qualidade de vida específico para osteoartrose WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities) para a língua portuguesa [Internet] [Dissertação]. [São Paulo]: Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina; 2001. Disponível em: <https://repositorio.unifesp.br/server/api/core/bitstreams/6c865b37-e790-4ab7-8325-4b3bcce6c686/content>

47. Rodriguez CS. Pain measurement in the elderly: A review. *Pain Manag Nurs.* junho de 2001;2(2):38–46.
48. Pereira LV, Pereira GDA, Moura LAD, Fernandes RR. Pain intensity among institutionalized elderly: a comparison between numerical scales and verbal descriptors. *Rev Esc Enferm USP.* outubro de 2015;49(5):804–10.
49. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stitt LW. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *J Rheumatol.* dezembro de 1988;15(12):1833–40.
50. Alves JC, Bassitt DP. Quality of life and functional capacity of elderly women with knee osteoarthritis. *Einstein São Paulo.* junho de 2013;11(2):209–15.
51. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed “Up & Go”: A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *J Am Geriatr Soc.* fevereiro de 1991;39(2):142–8.
52. Kennedy DM, Stratford PW, Wessel J, Gollish JD, Penney D. Assessing stability and change of four performance measures: a longitudinal study evaluating outcome following total hip and knee arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord.* 28 de janeiro de 2005;6(1):3.
53. Mizner RL, Petterson SC, Clements KE, Zeni JA, Irrgang JJ, Snyder-Mackler L. Measuring Functional Improvement After Total Knee Arthroplasty Requires Both Performance-Based and Patient-Report Assessments. *J Arthroplasty.* agosto de 2011;26(5):728–37.
54. Wright AA, Cook CE, Baxter GD, Dockerty JD, Abbott JH. A Comparison of 3 Methodological Approaches to Defining Major Clinically Important Improvement of 4 Performance Measures in Patients With Hip Osteoarthritis. *J Orthop Sports Phys Ther.* maio de 2011;41(5):319–27.
55. Furlanetto KC, Correia NS, Mesquita R, Morita AA, Do Amaral DP, Mont’Alverne DGB, et al. Reference Values for 7 Different Protocols of Simple Functional Tests: A Multicenter Study. *Arch Phys Med Rehabil.* janeiro de 2022;103(1):20-28.e5.
56. Bohannon RW. Sit-to-Stand Test for Measuring Performance of Lower Extremity Muscles. *Percept Mot Skills.* fevereiro de 1995;80(1):163–6.

57. Csuka M, McCarty DJ. Simple method for measurement of lower extremity muscle strength. *Am J Med.* janeiro de 1985;78(1):77–81.
58. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s Chair-Stand Test as a Measure of Lower Body Strength in Community-Residing Older Adults. *Res Q Exerc Sport.* junho de 1999;70(2):113–9.
59. Jiménez Buñuales M<sup>a</sup> T, González Diego P, Martín Moreno JM<sup>a</sup>. International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) 2001. *Rev Esp Salud Pública* [Internet]. agosto de 2002 [citado 21 de março de 2025];76(4). Disponível em: [http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272002000400002&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272002000400002&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
60. Stratford PW, Kennedy DM, Woodhouse LJ. Performance Measures Provide Assessments of Pain and Function in People With Advanced Osteoarthritis of the Hip or Knee. *Phys Ther.* 1º de novembro de 2006;86(11):1489–96.
61. Mänttari A, Suni J, Sievänen H, Husu P, Vähä-Ypyä H, Valkeinen H, et al. Six-minute walk test: a tool for predicting maximal aerobic power (  $\text{VO}_2$  max) in healthy adults. *Clin Physiol Funct Imaging.* novembro de 2018;38(6):1038–45.
62. Ko V, Naylor JM, Harris IA, Crosbie J, Yeo AE. The six-minute walk test is an excellent predictor of functional ambulation after total knee arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord.* dezembro de 2013;14(1):145.
63. Singh SJ, Puhan MA, Andrianopoulos V, Hernandez NA, Mitchell KE, Hill CJ, et al. An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society: measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J.* dezembro de 2014;44(6):1447–78.
64. Enright PL. Oxygen desaturation during a 6-min walk identifies a COPD phenotype with an increased risk of morbidity and mortality. *Eur Respir J.* julho de 2016;48(1):1–2.
65. Britto RR, Probst VS, Andrade AFDD, Samora GAR, Hernandez NA, Marinho PEM, et al. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. *Braz J Phys Ther.* dezembro de 2013;17(6):556–63.

66. Smith RD, Dziedzic KS, Quicke JG, Holden MA, McHugh GA, Healey EL. Identification and Evaluation of Self-Report Physical Activity Instruments in Adults With Osteoarthritis: A Systematic Review. *Arthritis Care Res.* fevereiro de 2019;71(2):237–51.
67. Bassett DR, John D, Conger SA, Rider BC, Passmore RM, Clark JM. Detection of Lying Down, Sitting, Standing, and Stepping Using Two ActivPAL Monitors. *Med Sci Sports Exerc.* outubro de 2014;46(10):2025–9.
68. Lyden K, Keadle SK, Staudenmayer J, Freedson PS. The activPAL™ Accurately Classifies Activity Intensity Categories in Healthy Adults. *Med Sci Sports Exerc.* maio de 2017;49(5):1022–8.
69. Larkin L, Nordgren B, Purtill H, Brand C, Fraser A, Kennedy N. Criterion Validity of the activPAL Activity Monitor for Sedentary and Physical Activity Patterns in People Who Have Rheumatoid Arthritis. *Phys Ther.* 1º de julho de 2016;96(7):1093–101.
70. O'Brien CM, Duda JL, Kitas GD, Veldhuijzen Van Zanten JJCS, Metsios GS, Fenton SAM. Measurement of sedentary time and physical activity in rheumatoid arthritis: an ActiGraph and activPAL™ validation study. *Rheumatol Int.* setembro de 2020;40(9):1509–18.
71. O'Brien CM, Duda JL, Kitas GD, Veldhuijzen van Zanten JJCS, Metsios GS, Fenton SAM. Objective measurement of sedentary time and physical activity in people with rheumatoid arthritis: protocol for an accelerometer and activPAL™ validation study. *Mediterr J Rheumatol.* junho de 2019;30(2):125–34.
72. Leeuw M, Goossens MEJB, Linton SJ, Crombez G, Boersma K, Vlaeyen JWS. The Fear-Avoidance Model of Musculoskeletal Pain: Current State of Scientific Evidence. *J Behav Med.* 31 de janeiro de 2007;30(1):77–94.
73. Morelhão PK, Franco MR, Oliveira CB, Hisamatsu TM, Ferreira PH, Costa LO, et al. Physical activity and disability measures in chronic non-specific low back pain: a study of responsiveness. *Clin Rehabil.* dezembro de 2018;32(12):1684–95.
74. Baecke J, Burema J, Frijters J. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr.* novembro de 1982;36(5):936–42.
75. Philippaerts R, Westerterp K, Lefevre J. Doubly Labeled Water Validation of three Physical Activity Questionnaires. *Int J Sports Med.* julho de 1999;20(05):284–9.

76. Silva EBD, Molinari CV, Cazarini Junior C, Alves VLDS. FUNCTIONAL CAPACITY IN PATIENTS WITH KNEE OSTEOARTHRITIS: CROSS-SECTIONAL STUDY. *Acta Ortopédica Bras.* 2024;32(spe1):e272993.
77. Azamar-Llamas D, Hernández-Molina G, Ramos-Ávalos B, Furuzawa-Carballeda J. Adipokine Contribution to the Pathogenesis of Osteoarthritis. *Mediators Inflamm.* 2017;2017:1–26.
78. Park D, Park YM, Ko SH, Choi YH, Min DU, Ahn JH, et al. Association between knee osteoarthritis and the risk of cardiovascular disease and the synergistic adverse effects of lack of exercise. *Sci Rep.* 16 de fevereiro de 2023;13(1):2777.
79. Fernandes RDSC, Nogueira MP. EFEITOS DA ORIENTAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA EM PACIENTES COM OSTEOARTRITE AVANÇADA DO JOELHO. *Rev Bras Med Esporte.* agosto de 2016;22(4):302–5.
80. De Santana FS, Da Cunha Nascimento D, De Freitas JPM, Miranda RF, Muniz LF, Santos Neto L, et al. Avaliação da capacidade funcional em pacientes com artrite reumatoide: implicações para a recomendação de exercícios físicos. *Rev Bras Reumatol.* setembro de 2014;54(5):378–85.
81. Fonseca HKP da. Utilização de testes de capacidade funcional na osteoartrite de joelho: uma revisão da literatura. [manuscrito] [Internet] [Monografia (Especialização)]. [Belo Horizonte]: Orientador: Rafael Zambelli de Almeida Pinto; 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/30525/1/Herbert%20Fonseca%2c%202019.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1: Questionário Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC):

#### Índice WOMAC para osteoartrite

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

Pergunta: Qual a intensidade da sua dor?

<p>1-Caminhando em um lugar plano.</p> <p>Nenhuma <input type="checkbox"/> Pouca <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Intensa <input type="checkbox"/> Muito intensa <input type="checkbox"/></p> <p>2- Subindo ou descendo escadas.</p> <p>Nenhuma <input type="checkbox"/> Pouca <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Intensa <input type="checkbox"/> Muito intensa <input type="checkbox"/></p> <p>3- A noite deitado na cama.</p> <p>Nenhuma <input type="checkbox"/> Pouca <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Intensa <input type="checkbox"/> Muito intensa <input type="checkbox"/></p> <p>4-Sentando-se ou deitando-se.</p> <p>Nenhuma <input type="checkbox"/> Pouca <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Intensa <input type="checkbox"/> Muito intensa <input type="checkbox"/></p> <p>5. Ficando em pé.</p> <p>Nenhuma <input type="checkbox"/> Pouca <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Intensa <input type="checkbox"/> Muito intensa <input type="checkbox"/></p> <p><b>TOTAL:</b> _____</p>
--

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

<p>1- Qual é a intensidade de sua rigidez logo após acordar de manhã?</p> <p>Nenhuma <input type="checkbox"/> Pouca <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Intensa <input type="checkbox"/> Muito intensa <input type="checkbox"/></p> <p>2- Qual é a intensidade de sua rigidez após se sentar, se deitar ou repousar no decorrer do dia?</p> <p>Nenhuma <input type="checkbox"/> Pouca <input type="checkbox"/> Moderada <input type="checkbox"/> Intensa <input type="checkbox"/> Muito intensa <input type="checkbox"/></p> <p><b>TOTAL:</b> _____</p>
--

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

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

1 - Descer escadas.

Nenhuma  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

2- Subir escadas.

Nenhuma  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

3- Levantar-se estando sentada.

Nenhuma  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

4- Ficar em pé.

Nenhuma  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

5- Abaixar-se para pegar algo.

Nenhuma  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

6- Andar no plano

Nenhuma  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

7 – Entrar e sair do carro

Nenhuma  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

8- Ir fazer compras

Nenhuma  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

9- Colocar meias

Nenhuma  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

10- Levantar-se da cama

Nenhuma  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

11 – Tirar as meias

Nenhuma  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

12 – Ficar deitado na cama

Nenhuma  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

13 – Entrar e sair do banho

Nenhuma  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

14 - Se sentar.

Nenhuma  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

15- Sentar e levantar do vaso sanitário.

Nenhuma  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

16- Fazer tarefas domésticas pesadas.

Nenhuma  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

17- Fazer tarefas domésticas leves

Nenhuma  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

**TOTAL:** \_\_\_\_\_

Pontuação WOMAC

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

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

O valor total deve ser dividido por 24.

## Anexo 2: The Baecke Physical Activity Questionnaire (BAECKE):

Questionário de atividade física habitual de Baecke

<b>Nos últimos 12 meses:</b>					
Qual tem sido sua principal ocupação: <input type="text"/>	1	3	5		
No trabalho eu sento: nunca / raramente / algumas vezes / frequentemente / sempre	1	2	3	4	5
No trabalho eu fico em pé: nunca / raramente / algumas vezes / frequentemente / sempre	1	2	3	4	5
No trabalho eu ando: nunca / raramente / algumas vezes / frequentemente / sempre	1	2	3	4	5
No trabalho eu carrego carga pesada: nunca / raramente / algumas vezes / frequentemente / sempre	1	2	3	4	5
Após o trabalho eu estou cansando: muito frequentemente / frequentemente / algumas vezes / raramente / nunca	5	4	3	2	1
No trabalho eu sudo: muito frequentemente / frequentemente / algumas vezes / raramente / nunca	5	4	3	2	1
Em comparação com outros da minha idade eu penso que meu trabalho é fisicamente: muito mais pesado / mais pesado / tão pesado quanto / mais leve / muito mais leve	5	4	3	2	1
Você pratica ou praticou esporte ou exercício físico nos últimos 12 meses? ( ) Sim ( ) Não					
Qual esporte ou exercício físico você pratica ou praticou mais frequentemente? <input type="text"/>	1	3	5		
- quantas horas por semana? <input type="text"/>	<1	1-2	2-3	3-4	>4
- quantos meses por ano? <input type="text"/>	<1	1-3	4-6	7-9	>9
Se você faz ou fez um segundo esporte ou exercício físico, qual o tipo?	1	3	5		
- quantas horas por semana? <input type="text"/>	<1	1-2	2-3	3-4	>4
- quantos meses por ano? <input type="text"/>	<1	1-3	4-6	7-9	>9
Em comparação com outros da minha idade eu penso que minha atividade física durante as horas de lazer é: muito maior / maior / a mesma / menor / muito menor	5	4	3	2	1
Durante as horas de lazer eu sudo: muito frequentemente / frequentemente / algumas vezes / raramente / nunca	5	4	3	2	1
Durante as horas de lazer eu pratico esporte ou exercício físico: nunca / raramente / algumas vezes / frequentemente / muito frequentemente	1	2	3	4	5
Durante as horas de lazer eu vejo televisão: nunca / raramente / algumas vezes / frequentemente / muito frequentemente	1	2	3	4	5
Durante as horas de lazer eu ando: nunca / raramente / algumas vezes / frequentemente / muito frequentemente	1	2	3	4	5
Durante as horas de lazer eu ando de bicicleta: nunca / raramente / algumas vezes / frequentemente / muito frequentemente	1	2	3	4	5
Durante quantos minutos por dia você anda a pé ou de bicicleta indo e voltando do trabalho, escola ou compras? <5 / 5-15 / 16-30 / 31 -45 / <45	1	2	3	4	5

## APÊNDICE

### Apêndice 1: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido:



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA  
LABORATÓRIO DE PESQUISA EM REUMATOLOGIA E REABILITAÇÃO DA MÃO



#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

##### (RESOLUÇÃO 466/12)

Você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa: “Perfil cardiorrespiratório de pacientes com Osteoartrite de Joelho: um estudo transversal”.

O objetivo da pesquisa é entender melhor como o seu coração e pulmão funcionam durante a realização do exercício físico em pessoas que têm Osteoartrite de Joelho, para isso, serão aplicados um teste de exercício cardiopulmonar e testes funcionais, todos submáximos. Note que os testes que serão realizados como parte deste estudo não visam avaliar sua capacidade cardiorrespiratória máxima. Em vez disso, os procedimentos são de natureza submáxima, o que significa que não exigirão que você atinja seu esforço máximo ou níveis de exaustão durante o teste. Esta pesquisa é importante porque nos ajudará a entender se há necessidade de ampliar a avaliação de pacientes com Osteoartrite de Joelho, considerando o funcionamento do coração e pulmão. É importante lembrar que sua participação é voluntária. Você pode escolher sair da pesquisa a qualquer momento, retirando o seu consentimento e sua desistência não comprometerão seu vínculo com a instituição ou com os pesquisadores.

A coleta de dados ocorrerá em dois dias, no Laboratório de Pesquisa em Reumatologia e Reabilitação da Mão (LAPREM) e no Laboratório de Fisioterapia Cardiovascular (LFCV), ambos localizados no Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). No primeiro dia, você responderá a uma ficha de avaliação contendo dados iniciais e questões relacionadas ao seu estado de saúde, além de responder sobre a sua intensidade de dor no seu joelho por meio de uma escala numérica. Além disso, você será solicitado a realizar os seguintes testes:

**Teste de Equilíbrio:** você deverá permanecer por 30 segundos com um pé na frente do outro a fim de avaliarmos como está o seu equilíbrio estático, ou seja, à capacidade do corpo de se manter estável e em uma posição fixa, mesmo sem movimento.



**Teste de Mobilidade Funcional:** você será convidado a fazer um teste para ver como você se sai ao realizar movimentos simples, como levantar, caminhar por três metros, dar a volta em um cone e sentar-se novamente. Será anotado quanto tempo você levará para fazer esses movimentos.

**Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6):** você caminhará em seu próprio ritmo durante 6 minutos para medir a distância total percorrida. Esse teste será repetido para garantir os resultados com um intervalo de 30 minutos entre a primeira aplicação.

**Qualidade de Vida/Nível de Atividade Física:** durante o intervalo de 30 minutos do TC6, serão aplicados dois questionários sobre a sua qualidade de vida em relação a Osteoartrite de Joelho quando o assunto é a dor, a rigidez, àquela sensação de travamento no joelho, e a sua função nas atividades diárias e um questionário sobre o seu nível de atividade física.

**Teste de sentar e levantar:** você será solicitado a sentar e levantar de uma cadeira sem rodinhas e sem apoio para braço durante o período de 30 segundos. Neste teste serão contabilizados o número de repetições concluídas.

**Teste de subir e descer escadas:** durante esse teste, você precisará subir e descer uma escada com 9 degraus o mais rápido possível. Se sentir necessidade, pode usar o corrimão para ajudar. Vamos medir o tempo que você leva para subir a escada a partir de um ponto inicial e depois descer os degraus, retornando ao ponto inicial.

**Teste de mudança de direção durante uma caminhada de 40 metros:** nesse teste você será solicitado a caminhar rapidamente por uma distância de 10 metros, sem correr, a partir de um ponto inicial marcado no chão. Ao alcançar os 10 metros, vire ao redor de um cone e retorne ao ponto de partida. Repita esse processo até cruzar a linha de partida pela quarta vez. Vamos registrar o tempo que você levará para completar esse teste.



É fundamental destacar que será avaliada a intensidade da sua dor antes e depois de cada teste mencionado anteriormente, assim como sua percepção de cansaço, dores nas pernas e no peito utilizando escalas numéricas.

Durante todos os testes, você usará dois aparelhos diferentes: um vai monitorar os batimentos do seu coração por minuto e o outro acompanhará o quanto seu oxigênio está sendo aproveitado pelo seu sangue. O primeiro é uma cinta que você coloca ao redor do seu peito. Será preciso aplicar um gel para que o aparelho capte melhor o sinal do seu coração. E o último será um aparelho portátil que ficará no seu dedo indicador. Além disso, a pressão do seu coração será registrada em momentos diferentes, sendo eles antes, durante e após a realização de cada teste, podendo variar o tempo de registro a depender do teste. No teste de sentar e levantar, vale destacar que você utilizará o mesmo dispositivo usado para medir o consumo de oxigênio no teste de exercício cardiopulmonar, o qual será explicado em breve.

Ainda nesse dia, um dispositivo chamado ActivPal TM será colocado na metade da sua coxa direita. Este dispositivo será protegido com plástico filme e fixado na sua coxa usando fitas adesivas hipoalergênicas, que são seguras para a pele e não causam alergias. O ActivPal TM acompanhará você por sete dias, registrando sua atividade física quando estiver em movimento e quando estiver em repouso durante esse período e ele será retirado no último dia de avaliação. Por fim, serão passadas as informações pertinentes ao próximo dia de avaliação. O tempo de duração estipulado para esse dia é de 90 minutos. É recomendado que nesse primeiro dia de avaliação você esteja bem alimentado e hidratado.

O segundo dia de avaliação será composto pela avaliação submáxima da sua capacidade cardiorrespiratória com a aplicação do teste de exercício cardiopulmonar e a retirada do equipamento ActivPal TM. Para o Teste de Exercício Cardiopulmonar, você será submetido a um esforço com crescimento gradual monitorado e realizado em uma esteira ergométrica, àquelas parecidas com as encontradas em academias. Durante o teste, seus sinais vitais serão monitorados, como, por exemplo: a pressão do seu sangue, o quanto de batimentos que o seu coração bate por um minuto, seu consumo de oxigênio durante o exercício e todo os sinais que o seu coração emitir em diferentes angulações. O teste pode



variar de duração entre 8 à 12 minutos, dependendo dos seus sintomas. Se a dor no joelho se tornar insuportável, impossibilitando a continuação do teste até o final, ele será interrompido. Neste caso, registraremos o tempo decorrido até a interrupção, juntamente com os motivos. É importante ressaltar é recomendado que você evite a prática de exercício físico moderado a intenso por, no mínimo 48 horas antes dessa avaliação, além de não consumir café ou qualquer outra bebida que acelere o seu coração e bebidas alcoólicas por pelo menos 24 horas antes da avaliação. Também é aconselhável que você tenha uma boa noite de sono. Para este dia de avaliação, está reservado um tempo total de 60 minutos. Assim, finaliza-se as avaliações que serão realizadas na pesquisa.

Todas as informações coletadas, incluindo os dados dos questionários e avaliações, serão mantidas em sigilo e segurança. Os registros feitos em papel serão digitados e guardados com segurança em um computador, onde também estará os registros feitos em softwares. Você poderá ter acesso aos dados quando quiser. Essas informações serão utilizadas somente para esse estudo e sua identidade será mantida em sigilo se os resultados forem compartilhados. Em todas as etapas da pesquisa você estará acompanhado (a) de um (a) pesquisador (a), para garantir sua segurança de sigilo de dados e para caso tenha alguma intercorrência durante a pesquisa, você será acompanhado (a) pela pesquisadora até a resolução.

As avaliações realizadas possuem alguns riscos, como a possibilidade de desconforto ou mal-estar durante a realização dos testes envolvendo exercícios, sendo eles: enjoo, falta de ar, cansaço, dores musculares, visão escurecida, tontura, dor no peito e/ou câimbras nas pernas. Esses riscos serão amenizados a partir da presença de um avaliador capacitado para dar assistência em qualquer caso de desconforto ou mal-estar. Além disso, qualquer teste será interrompido imediatamente caso algum desses sintomas persistirem, você também poderá solicitar o interrompimento dos testes se não se sentir bem. Os questionários também poderão causar algum desconforto, já que as perguntas podem remeter a lembranças/emoções/constrangimentos, além do risco de que as informações do questionário sejam divulgadas sem o sigilo adequado. Esses riscos serão minimizados por meio da aplicação do questionário em uma sala privada e o total sigilo dos dados, que ficarão sob



responsabilidade exclusiva dos pesquisadores envolvidos. A quantidade de testes feitos no primeiro dia de avaliação também pode causar algum desconforto devido ao acúmulo de estímulos físicos e mentais, mas isso pode ser aliviado com a aplicação de pausas entre os testes. O uso do equipamento ActivPal TM também poderá causar desconforto, sendo isso amenizado a partir da colocação do equipamento de forma segura e com fitas que não causam alergias, protegendo-o e a sua pele.

Durante o teste de exercício cardiopulmonar com o medidor de gases que você respira, puxa e solta, alguns desconfortos podem surgir, como irritação leve na pele devido aos sensores utilizados para medir a respiração e a frequência cardíaca, sensação de restrição ou fobia ao usar máscara facial e durante o esforço físico. No entanto, para minimizar esses desconfortos, a pesquisadora se propõe a estar atenta em fornecer instruções detalhadas sobre o procedimento, escolher sensores confortáveis e ajustáveis para você, realizar pausas quando necessário para descanso, ajustar cuidadosamente os dispositivos respiratórios para garantir eficiência sem causar desconforto excessivo, além de estar presente durante todo o teste para oferecer suporte, esclarecer dúvidas e garantir o máximo de conforto e segurança durante todos os procedimentos. A sensação incômoda da máscara facial também pode ocorrer no teste de sentar e levantar. Contudo, serão adotados os mesmos procedimentos e cuidados para minimizar qualquer desconforto.

Alguns benefícios da pesquisa são indiretos a você, pois espera-se que os resultados do perfil cardiorrespiratório da população com Osteoartrite de Joelho contribuam para o avanço na pesquisa apoiando a prática clínica de fisioterapeutas. No entanto, você receberá os resultados de todas as avaliações realizadas juntamente com uma cartilha de exercícios para melhorar o funcionamento do seu coração e pulmão.

Durante a participação da pesquisa você não terá nenhum custo ou compensação financeira, mas todas as despesas vinculadas a pesquisa serão financiadas pelos pesquisadores. Além disso, você terá direito a indenização, caso seja comprovado algum dano recorrente diretamente da pesquisa, segundo a resolução 466/12 do CNS.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA  
LABORATÓRIO DE PESQUISA EM REUMATOLOGIA E REABILITAÇÃO DA MÃO



Você assinará duas vias deste termo, uma via ficará com você e uma com a pesquisadora. No final do termo consta o telefone e o endereço da pesquisadora principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento. Recomendamos que você guarde esse documento.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSCar (CEP), que, vinculado à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), tem a responsabilidade de garantir e fiscalizar que todas as pesquisas científicas com seres humanos obedeçam às normas éticas do País, e que os participantes de pesquisa tenham todos os seus direitos respeitados.

**Dados do(a) pesquisador(a) para contato:**

**Nome do(a) pesquisador(a):** Ana Karoline Nazario

**E-mail:** [ananazario@estudante.ufscar.br](mailto:ananazario@estudante.ufscar.br)

**Nº celular:** (16) 991235443

**Endereço:** Rod. Washington Luiz, Km. 235, São Carlos – SP - CEP: 13565-905

**Telefone:** (16) 3351-8704

**Orientador(a):** Profa. Dra. Paula Regina Mendes da Silva Serrão

**E-mail:** paula.serrão@ufscar.br

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. O pesquisador me informou que este projeto de pesquisa foi aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) que é um órgão que protege o bem-estar dos participantes de pesquisas. O CEP é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos, visando garantir a dignidade, os direitos, a segurança e o bem-estar dos participantes de pesquisas. Caso você tenha dúvidas e/ou perguntas sobre seus direitos como participante deste estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da UFSCar que está vinculado à Pró-Reitoria de Pesquisa da universidade, localizado no prédio da reitoria (área sul do campus São Carlos). Endereço: Rodovia Washington Luis km 235 - CEP: 13.565-905 -



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA  
LABORATÓRIO DE PESQUISA EM REUMATOLOGIA E REABILITAÇÃO DA MÃO



São Carlos-SP. Telefone: (16) 3351-9685. E-mail: cephumanos@ufscar.br. Horário de atendimento: das 08:30 às 11:30.

São Carlos, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

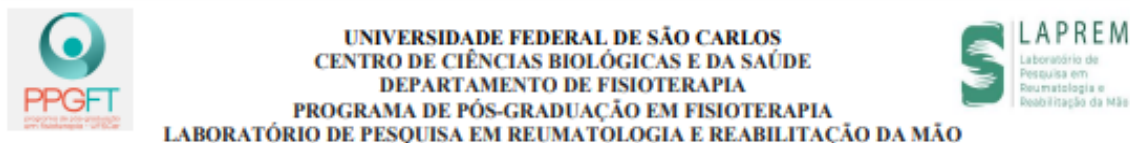
---

Assinatura do participante

---

Assinatura do pesquisador

## Apêndice 2: Ficha de Avaliação (Anamnese):



### FICHA DE ANAMNESE E REGISTRO DE DADOS DA AVALIAÇÃO

*Perfil cardiorrespiratório de pacientes com Osteoartrite de Joelho: um estudo transversal*

**Pesquisador (a) responsável:** Mestranda Ana Karoline Nazario sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Dra. Paula Regina Mendes da Silva Serrão e sob coorientação da Prof.<sup>a</sup> Dra. Patrícia Rehder dos Santos

<b>Data:</b> ___/___/___		<b>Horário:</b> ___ h		<b>Fisioterapeuta Responsável:</b>	
Nome:					
Data nascimento:		Idade:		Gênero:	
CPF:		RG:		UF:	
Etnia/Cor: ( ) branca ( ) negra ( ) pardo		( ) amarela ( ) vermelha			
Profissão/Ocupação atual:				Há quanto tempo?	
Profissão anterior:				Por quanto tempo?	
Estado civil:				Grau de instrução:	
Endereço:		Bairro:		CEP:	
Cidade:		UF:		Telefone:	
Email:					

#### I. Anamnese:

##### 1.1 Possui convênio médico?

( ) Não ( ) Sim Qual?: \_\_\_\_\_

##### 1.2 Hábitos de vida:

a) É fumante atualmente?

( ) Não ( ) Sim Cigarros/dia: \_\_\_\_\_ Há quanto tempo?: \_\_\_\_\_  
Anos/Maço: \_\_\_\_\_

b) Já fumou antes (se a resposta anterior for não)?

( ) Não ( ) Sim Cigarros/dia: \_\_\_\_\_ Por quanto tempo? \_\_\_\_\_  
Quando parou? \_\_\_\_\_

c) Ingere bebida alcoólica atualmente?

( ) Não ( ) Sim Que tipo? ( ) destilados ( ) fermentados ( ) ambos



Quantidade: \_\_\_\_\_ Freqüência/semana: \_\_\_\_\_ Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

d) Já ingeriu bebida alcoólica antes (se resposta anterior for não)?

Não  Sim Que tipo?:  destilados  fermentados  ambos

Quantidade: \_\_\_\_\_ Freqüência/semana: \_\_\_\_\_ Por quanto tempo? \_\_\_\_\_

Quando parou? \_\_\_\_\_

e) Pratica alguma atividade física?

Não  Sim Qual? \_\_\_\_\_

Tem orientação? \_\_\_\_\_

Nível:  leve  moderada  intensa  muito intensa

Freqüência semanal: \_\_\_\_\_

f) Já praticou alguma atividade física (se resposta anterior for não)?

Não  Sim Qual? \_\_\_\_\_

Por quanto tempo? \_\_\_\_\_

Freqüência semanal: \_\_\_\_\_

Quando parou? \_\_\_\_\_

g) Faz algum tipo de dieta ou restrição alimentar?

Não  Sim Qual? \_\_\_\_\_

Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

### 1.3 Dados Clínicos:

a) Tem Osteoartrite de Joelho (OAJ) diagnosticada?

Não  Sim Qual joelho?  Direito  Esquerdo  Bilateral

Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Médico Responsável: \_\_\_\_\_

Resumo da História Clínica:



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA  
LABORATÓRIO DE PESQUISA EM REUMATOLOGIA E REABILITAÇÃO DA MÃO




---



---



---



---



---



---



---

b) Sente rigidez matinal?

Não  Sim Quanto tempo dura? \_\_\_\_\_

c) Apresenta crepitações no joelho acometido durante o movimento?

Não  Sim

d) Apresenta outra alteração osteomioarticular ou neurológica?

(Obs: quando a resposta for "sim" mencionar local e a data da lesão)

Fraturas  não  sim:

Luxações  não  sim:

Rupturas musculares  não  sim:

Instabilidade  não  sim:

Lesões nervosas  não  sim:

Tendinites  não  sim:

Problema de coluna  não  sim:

Dificuldade de movimento  não  sim:

Outros: \_\_\_\_\_

e) Apresenta outras disfunções?

	<b>Tipo</b>	<b>Há quanto tempo</b>	<b>Tratamento</b>
Tireóide			
Diabetes			
Dislipidemia			
Obesidade			
Renais			



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**  
**LABORATÓRIO DE PESQUISA EM REUMATOLOGIA E REABILITAÇÃO DA MÃO**



Pulmonares			
AVC			
Apnéia			
Doença inflamatória			

f) Medicamentos em uso:

Medicamento	Dosagem	Horários	Tempo que toma

g) Fez uso de anti-inflamatório nos últimos 5 dias?

( ) Não ( ) Sim Quando? \_\_\_\_\_  
 Qual foi o motivo? \_\_\_\_\_

h) Já foi submetido a tratamento cirúrgico?

( ) Não ( ) Sim Qual? \_\_\_\_\_

i) Outras observações a respeito de sua saúde que não foram apresentadas acima:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 2. EXAME FÍSICO:

### 2.1 Sinais vitais

FR: \_\_\_\_\_ FC: \_\_\_\_\_ PA: \_\_\_\_\_

### 2.2 Exame antropométrico:



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA  
LABORATÓRIO DE PESQUISA EM REUMATOLOGIA E REABILITAÇÃO DA MÃO



Massa (kg): \_\_\_\_\_ Estatura (m): \_\_\_\_\_ IMC (Kg/m<sup>2</sup>): \_\_\_\_\_ Circ. Abdominal (cm): \_\_\_\_\_

#### 2.4 Exames Laboratoriais:

---



---



---



---



---

#### 2.5 Exames de Imagem:

---



---



---



---



---

#### 2.6 Alargamento ou deformidades ósseas aparentes no joelho acometido?

Não  Sim Qual região? \_\_\_\_\_

#### 2.7 Presença de edema?

Não  Sim

#### 2.8 Presença de calor na região do joelho acometido?

Não  Sim

2.9 Em relação a sua dor, considerando 0 nenhuma dor e 10 a dor mais intensa imaginável por você, assinale o número que mais representa a suas dores no joelho:

