



**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**ALESSANDRA STRAIOTO SALOMÃO**

**PREVALÊNCIA DE CONDIÇÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM PACIENTES  
CARDÍACOS SUBMETIDOS AOS PROGRAMAS DE REABILITAÇÃO  
CARDIOVASCULAR: REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE**

Presidente Prudente - SP  
2023



**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**ALESSANDRA STRAIOTO SALOMÃO**

**PREVALÊNCIA DE CONDIÇÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM PACIENTES  
CARDÍACOS SUBMETIDOS AOS PROGRAMAS DE REABILITAÇÃO  
CARDIOVASCULAR: REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE**

Dissertação apresentada Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade do Oeste Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre.

Área de Concentração: Ciências da Saúde.

Orientador:

Profa. Dra. Ana Clara Campagnolo  
Gonçalves Toledo

Co-orientador:

Prof. Dr. Crystian Bitencourt Soares de  
Oliveira

### Catálogo Internacional na Publicação (CIP)

616.1 Salomão, Alessandra Straioto  
S174p Prevalência de condições musculoesqueléticas em  
pacientes cardíacos submetidos aos programas de  
reabilitação cardiovascular: revisão sistemática e  
metanálise \ Alessandra Straioto Salomão; orientadora Ana  
Clara Campagnolo Gonçalves Toledo; co-orientador  
Crystian Bitencourt Soares de Oliveira. – Presidente  
Prudente, 2023.  
77 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) -  
Universidade do Oeste Paulista – Unoeste, Presidente  
Prudente, SP, 2023.  
Bibliografia.

1. Doenças cardiovasculares. 2. Doenças  
Musculoesqueléticas. 3. Reabilitação cardíaca. 4.  
Prevalência. I. Toledo, Ana Clara Campagnolo Gonçalves,  
orient. II. Oliveira, Crystian Bitencourt Soares de, coorient.  
III. Título.

Bibliotecária: Jakeline Margaret de Queiroz Ortega – CRB 8/6246

**ALESSANDRA STRAIOTO SALOMÃO**

**PREVALÊNCIA DE CONDIÇÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM PACIENTES  
CARDÍACOS SUBMETIDOS AOS PROGRAMAS DE REABILITAÇÃO  
CARDIOVASCULAR: REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE**

Dissertação apresentada Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade do Oeste Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre.  
Área de Concentração: Ciências da Saúde.

Presidente Prudente, 27 de fevereiro de 2023

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientadora: Profa. Dra. Ana Clara Campagnolo Gonçalves Toledo  
Universidade do Oeste Paulista – Unoeste  
Presidente Prudente - SP

---

Profa. Dra. Anne Kastelianne França da Silva  
Instituição Universidade Estadual Paulista – Júlio Mesquita Filho  
Presidente Prudente - SP

---

Profa. Dra. Lais Manata Vanzella  
University Health Network  
Toronto - Canadá

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esta dissertação de mestrado ao meu amado esposo, pelo seu apoio e compreensão incondicional. E a nossa amada filha que apesar da tenra idade foi capaz de entender e aceitar todo o processo. Gratidão infinita meus amores.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela dádiva da vida, por Seu infinito amor, pela companhia, proteção e amparo diário. Gratidão por ter me concedido e confiado uma família tão especial, que me faz sentir que a vida é alvo de um grande gesto de amor pleno e caridade gratuita e que sem essa rede apoio jamais almejaria grandes propósitos. Amor infinito a minha família.

A minha orientadora Profa. Dra. Ana Clara Campagnolo Gonçalves Toledo agradeço pela orientação, dedicação, confiança, respeito, ensinamentos compartilhados, docilidade e pela oportunidade da concretização deste trabalho.

Ao meu coorientador Prof. Dr. Crystian Bitencourt Soares de Oliveira por toda a ajuda durante a realização deste trabalho. Sua contribuição foi crucial para o desenvolvimento e finalização desta pesquisa.

Aos membros da banca examinadora, Profa. Dra. Francis Lopes Pacagnelli e Profa. Dra. Anne Kastelianne França da Silva, que tão gentilmente aceitaram participar e colaborar com esta dissertação.

Aos professores do Curso de Mestrado em Ciências da Saúde da Unoeste, por todo conhecimento transmitido durante o curso. Ao coordenador Prof. Dr. Leonardo de Oliveira Mendes e ao vice-coordenador Prof. Dr. Vamilton Alvares Santarém pela exímia condução do Curso de Mestrado em Ciências da Saúde da Unoeste.

A funcionária Ina Lima por ser tão prestativa e eficiente em suas atribuições.

Ao querido Fernando Soares Piquione pela parceria, desenvolvimento e colaboração em inúmeros trabalhos científicos.

A Universidade do Oeste Paulista-Unoeste, por proporcionar meu aprendizado acadêmico e científico.

Por fim, a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização desta dissertação, o meu sincero agradecimento.

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

*“Esperar significa acreditar no amor, ter confiança nas pessoas,  
dar o salto no incerto e abandonar-se a Deus totalmente”.*  
*(Santo Agostinho)*

## RESUMO

### **Prevalência de condições musculoesqueléticas em pacientes cardíacos submetidos aos programas de reabilitação cardiovascular: revisão sistemática e metanálise**

**Introdução:** A reabilitação cardiovascular baseada em exercícios físicos é uma das estratégias de tratamento para as doenças cardiovasculares, porém alguns fatores podem restringir a execução dos exercícios, como as condições musculoesqueléticas. Apesar das condições musculoesqueléticas causarem restrições de atividade e terem implicações sobre as estratégias utilizadas no programa de reabilitação cardiovascular, o gerenciamento e avaliação destas condições musculoesqueléticas normalmente não são vistas como uma prioridade nestes programas. Notavelmente o conhecimento das condições musculoesqueléticas seria uma informação importante aos provedores interprofissionais, para adequar o atendimento terapêutico a essa população. **Objetivo:** Verificar por meio de revisão sistemática e metanálise a prevalência de condições musculoesqueléticas em pacientes inseridos a um programa de reabilitação cardiovascular. **Métodos:** Uma pesquisa bibliográfica abrangente foi realizada nos meses de maio e junho de 2022 em cinco base de dados eletrônicas. Foram elegíveis os estudos observacionais que apresentaram a prevalência de condições musculoesqueléticas em pacientes cardiopatas submetidos a programas de reabilitação cardiovascular. O risco de viés dos estudos foi avaliado por meio da Escala de Newcastle-Ottawa e a qualidade geral da evidência usando o sistema GRADE. **Resultados:** Oito estudos foram incluídos nesta revisão, e classificados de moderada a alta qualidade metodológica. A prevalência de condições musculoesqueléticas em pacientes inseridos em programa de reabilitação cardíaca foi de 57,5%, IC95%: 40,1-73,3; I<sup>2</sup>:98%. As condições musculoesqueléticas frequentes foram a artrite com prevalência de 49,0%, IC95%: 35,7-62,4; I<sup>2</sup>:98%, dor musculoesquelética com prevalência de 40,0% IC95%: 23,0- 60,0; I<sup>2</sup>: 98%, a osteoporose com prevalência de 10,3%, IC95%: 8,3-12,7; I<sup>2</sup>:1%. Em relação as regiões acometidas referidas pelos estudos incluídos, foi possível encontrar a prevalência de 14,7%, IC95%: 5,8 – 32,5; I<sup>2</sup>:95%, para a região do joelho e 9,4%, IC95%: 5,2-16,4; I<sup>2</sup>: 95%, para a coluna vertebral. **Conclusão:** encontramos alta prevalência de condições musculoesqueléticas e baixa a muito baixa qualidade de evidência nos estudos incluídos nesta revisão. Estudos futuros são necessários para escrutinar e padronizar instrumentos de avaliações nesta população cardiopata com condições musculoesqueléticas.

**Palavras-chave:** paciente cardiopata; condições musculoesqueléticas; reabilitação cardíaca; prevalência



## ABSTRACT

### **Prevalence of musculoskeletal conditions in heart patients undergoing cardiovascular rehabilitation programs: systematic review and meta-analysis**

**Introduction:** Cardiovascular rehabilitation based on physical exercises is one of the treatment strategies for cardiovascular diseases, but some factors may restrict the performance of exercises, such as musculoskeletal conditions. Although musculoskeletal conditions cause activity restrictions and have implications for the strategies used in the cardiovascular rehabilitation program, the management and evaluation of these musculoskeletal conditions are not usually seen as a priority in these programs. Notably, knowledge of musculoskeletal conditions would be important information for interprofessional providers to adapt therapeutic care to this population. **Objective:** To verify, through a systematic review and meta-analysis, the prevalence of musculoskeletal conditions in patients enrolled in a cardiovascular rehabilitation program. **Methods:** A comprehensive bibliographic search was carried out in may and june 2022 in five electronic databases. Observational studies that showed the prevalence of musculoskeletal conditions in patients with heart disease undergoing cardiovascular rehabilitation programs were eligible. The risk of study bias was assessed using the Newcastle-Ottawa Scale and the overall quality of evidence using the GRADE system. **Results:** Eight studies were included in this review, and rated from moderate to high methodological quality. The prevalence of musculoskeletal conditions in patients enrolled in a cardiac rehabilitation program was 57,5%, IC95%: 40,1-73,3; I<sup>2</sup>:98%. Common musculoskeletal conditions were arthritis with a prevalence of 49,0%, IC95%: 35,7-62,4; I<sup>2</sup>:98%, musculoskeletal pain with prevalence of 40,0% IC95%: 23,0- 60,0; I<sup>2</sup>: 98%, osteoporosis with a prevalence of 10,3%, IC95%: 8,3-12,7; I<sup>2</sup>:1%. Regarding the affected regions mentioned by the included studies, it was possible to find the prevalence of 14,7%, IC95%: 5,8 – 32,5; I<sup>2</sup>:95%, for the knee region and 9,4%, IC95%: 5,2-16,4; I<sup>2</sup>: 95%,for the spine. **Conclusion:** We found a high prevalence of musculoskeletal conditions and low to very low quality of evidence in the studies included in this review. Future studies are needed to scrutinize and standardize assessment instruments in this heart disease population with musculoskeletal conditions.

**Keywords:** cardiac patient; musculoskeletal conditions; cardiac rehabilitation; prevalence.

## LISTA DE SIGLAS

CINAHL	– Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature
DP	– Desvio Padrão
EMBASE	– Excerpta Medica Database
GRADE	– Grading of Recommendations Assessment, Developing and Evaluation
$I^2$	– Índice de heterogeneidade
IC 95%	– Intervalo de Confiança de 95%
IMC	– Índice de Massa Corporal
MEDLINE	– Medical Literature Analysis and Retrieval System Online
MOOSE	– Meta Analysis of Observational Studies in Epidemiology
MSKC	– Condição Musculoesquelética
OSF	– Open Science Framework
PECO	– População de Interesse, Exposição, Comparador e Desfecho
QCRI	– Qatar Computing Research Institute
SCOPUS	– Base de Dados Internacional Produzida pela Elsevier

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Fluxograma da seleção dos estudos.....	24
Figura 2 -	Gráfico de floresta da prevalência das condições musculoesqueléticas gerais.....	33
Figura 3 -	Gráfico de floresta da prevalência das condições musculoesqueléticas para região de joelho.....	34
Figura 4 -	Gráfico de floresta da prevalência das condições musculoesqueléticas para região de coluna vertebral.....	36
Figura 5 -	Gráfico de floresta da prevalência das condições musculoesqueléticas para a patologia dor musculoesquelética.....	35
Figura 6 -	Gráfico de floresta da prevalência das condições musculoesqueléticas para a patologia artrite.....	35
Figura 7 -	Gráfico de floresta da prevalência das condições musculoesqueléticas para a patologia osteoporose.....	36

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Caracterização dos estudos incluídos.....	26
Tabela 2 -	Análise do risco de viés para estudos observacionais usando a escala Newcastle-Ottawa.....	32
Tabela 3 -	Avaliação da qualidade da evidência por meio do GRADE, para os desfechos primários e secundários.....	37

## SUMÁRIO

<b>ARTIGO CIENTÍFICO.....</b>	<b>13</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>17</b>
Desenho e registro do protocolo .....	17
Buscas.....	17
Critérios de elegibilidade .....	18
População de interesse.....	18
Exposição.....	18
Desfecho .....	19
Seleção dos estudos e extração dos dados.....	19
Avaliação do risco de viés.....	20
Análise dos resultados .....	20
Análise da qualidade da evidência .....	21
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>23</b>
<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>38</b>
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>41</b>
<b>FINANCIAMENTO .....</b>	<b>41</b>
<b>CONFLITO DE INTERESSE.....</b>	<b>41</b>
<b>CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES .....</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>42</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXO A – OSF.....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXO B – ESTRATÉGIAS DE BUSCA.....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXO C – ESCALA DE NEWCASTLE-OTTAWA.....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXO D – NORMAS DE SUBMISSÃO EUROPEAN JOURNAL OF PREVENTIVE CARDIOLOGY .....</b>	<b>61</b>

**ARTIGO CIENTÍFICO****Prevalência de condições musculoesqueléticas em pacientes cardíacos submetidos aos programas de reabilitação cardiovascular: revisão sistemática e metanálise**

Alessandra Straioto Salomão<sup>1</sup>, Fernando Soares Piquione<sup>2</sup>, Crystian Bitencourt Soares de Oliveira<sup>1</sup>, Ana Clara Campagnolo Gonçalves Toledo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Curso Mestrado em Ciências da Saúde - Universidade do Oeste Paulista/UNOESTE, Presidente Prudente, SP, Brasil

<sup>2</sup> Pós graduando em Residência Multiprofissional em Saúde Cardiovascular – Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, São Paulo, SP, Brasil

Autor correspondente: Profa. Dra. Ana Clara Campagnolo Gonçalves Toledo  
Faculdade Ciências da Saúde  
Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE)  
Rua José Bongiovani, 700 - Cidade Universitária,  
Presidente Prudente - SP, Brasil  
CEP: 19050-920  
Email: [anaclara@unoeste.br](mailto:anaclara@unoeste.br)

Contagem de palavras: 4176

O manuscrito está apresentado sob a forma de artigo, segundo as normas do periódico o qual será submetido: European Journal of Preventive Cardiology, Fator de impacto 8.526, Classificação Qualis 1

## RESUMO

**Introdução:** A reabilitação cardiovascular baseada em exercícios físicos é uma das estratégias de tratamento para as doenças cardiovasculares, porém alguns fatores podem restringir a execução dos exercícios, como as condições musculoesqueléticas. O conhecimento das condições musculoesqueléticas é notavelmente importante aos provedores interprofissionais para a adequação do atendimento terapêutico a essa população. **Objetivo:** Verificar por meio de revisão sistemática e metanálise a prevalência de condições musculoesqueléticas em pacientes inseridos a um programa de reabilitação cardiovascular. **Métodos:** Uma pesquisa bibliográfica abrangente foi realizada nos meses de maio e junho de 2022 em cinco base de dados eletrônicas. Foram elegíveis os estudos observacionais que apresentaram a prevalência de condições musculoesqueléticas em pacientes cardiopatas submetidos a programas de reabilitação cardiovascular. O risco de viés dos estudos foi avaliado por meio da Escala de *NewCastle-Otawa* e a qualidade geral da evidência usando o sistema GRADE. **Resultados:** Oito estudos foram incluídos nesta revisão, e classificados de moderada a alta qualidade metodológica. A prevalência de condições musculoesqueléticas em pacientes inseridos em programa de reabilitação cardíaca foi de 57,5%, IC95%: 40,1-73,3; I<sup>2</sup>:98%. As condições musculoesqueléticas frequentes foram a artrite com prevalência de 49,0%, IC95%: 35,7-62,4; I<sup>2</sup>:98%, dor musculoesquelética com prevalência de 40,0% IC95%: 23,0- 60,0; I<sup>2</sup>: 98%, a osteoporose com prevalência de 10,3%, IC95%: 8,3-12,7; I<sup>2</sup>:1%. **Conclusão:** encontramos alta prevalência de condições musculoesqueléticas e baixa a muito baixa qualidade de evidência nos estudos incluídos. Estudos futuros são necessários para escrutinar e padronizar instrumentos de avaliações nos cardiopatas com condições musculoesqueléticas.

**Palavras-chave:** paciente cardiopata; condições musculoesqueléticas; reabilitação cardíaca; prevalência.

**Contagem de palavras:** 250.

## REFERÊNCIAS

1. Pardaens S, Willems AM, Clays E, Baert A, Vanderheyden M, Verstreken S, et al. The impact of drop-out in cardiac rehabilitation on outcome among coronary artery disease patients. *Eur J Prev Cardiol.* 2017;24(14):1490–7. doi: 10.1177/2047487317724574.
2. WHO CVD Risk Chart Working Group. World Health Organization cardiovascular disease risk charts: revised models to estimate risk in 21 global regions. *Lancet Glob Health.* 2019;7(10):e1332–45. doi: 10.1016/S2214-109X(19)30318-3.
3. Anderson L, Thompson DR, Oldridge N, Zwisler AD, Rees K, Martin N, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;(1):CD001800. doi: 10.1002/14651858.CD001800.pub3.
4. Herdy AH, López-Jiménez F, Terzic CP, Milani M, Stein R, Carvalho T, et al. South American Guidelines for Cardiovascular Disease Prevention and Rehabilitation. *Arq Bras Cardiol.* 2014;103(2 Suppl 1):1–31. doi: 10.5935/abc.2014s003.
5. Supervia M, Medina-Inojosa JR, Pérez-Terzic CM, Sharma S, Goel K, Vickers Douglas K, et al. Impact of Musculoskeletal Limitations on Cardiac Rehabilitation Participation. *Front Cardiovasc Med.* 2021;28(8):688483. doi: 10.3389/fcvm.2021.688483.
6. Woolf AD, Erwin J, March L. The need to address the burden of musculoskeletal conditions. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2012;26(2):183–224. doi: 10.1016/j.berh.2012.03.005.
7. Marzolini S, Candelaria H, Oh P. Prevalence and Impact of Musculoskeletal Comorbidities in Cardiac Rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2010;30(6):391–400. doi: 10.1097/HCR.0b013e3181e174ac.



8. Audelin MC, Savage PD, Ades PA. Changing clinical profile of patients entering cardiac rehabilitation/secondary prevention programs: 1996 to 2006. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2008;28(5):299–306. doi: 10.1097/01.HCR.0000336139.48698.26.
9. Stroup DF, Berlin JA, Morton SC, Olkin I, Williamson GD, Rennie D, et al. Meta-analysis of observational studies in epidemiology: a proposal for reporting. Meta-analysis Of Observational Studies in Epidemiology (MOOSE) group. *JAMA*. 2000;283(15):2008–12. doi: 10.1001/jama.283.15.2008.
10. Ministério da Saúde (Brasil). Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Diretrizes metodológicas: elaboração de revisão sistemática e metanálise de estudos observacionais comparativos sobre fatores de risco e prognóstico. Brasília: Ministério da Saúde; 2014. 130 p.
11. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev*. 2016;5(210):210. doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4
12. Wells GA, Shea B, O'Connell D, Peterson J, Welch, Losos M, et al. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses. Ottawa, Ontario: Ottawa Hospital Research Institute; 2021. [https://www.ohri.ca/programs/clinical\\_epidemiology/oxford.asp](https://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp)
13. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2nd ed. Hillsdale, N.J: L. Erlbaum Associates; 1988. 567 p.
14. Higgins JP, Thompson SG, Deeks JJ, Altman DG. Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ*. 2003;327(7414):557–60. doi: 10.1136/bmj.327.7414.557.
15. Santos E, Cunha M. Interpretação crítica dos resultados estatísticos de uma meta-análise: estratégias metodológicas. *Rev Mill*. 2016; (44):85-98 Available from: <https://revistas.rcaap.pt/millennium/article/view/8169>

16. Higgins JP, Thompson SG. Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. *Stat Med.* 2002;21(11):1539–58. doi: 10.1002/sim.1186.

17. Atkins D, Best D, Briss PA, Eccles M, Falck-Ytter Y, Flottorp S, et al. Grading quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ.* 2004;328(7454):1490. doi: 10.1136/bmj.328.7454.1490.

18. Souza RJ, Mente A, Maroleanu A, Cozma AI, Ha V, Kishibe T, et al. Intake of saturated and trans unsaturated fatty acids and risk of all cause mortality, cardiovascular disease, and type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis of observational studies. *BMJ.* 2015;351:h3978. doi: 10.1136/bmj.h3978.

19. Iorio A, Spencer FA, Falavigna M, Alba C, Lang E, Burnand B, et al. Use of GRADE for assessment of evidence about prognosis: rating confidence in estimates of event rates in broad categories of patients. *BMJ.* 2015;350:h870. doi: 10.1136/bmj.h870

20. Oliveira CB, Pinheiro MB, Teixeira RJ, Franco MR, Silva FG, Hisamatsu TM, et al. Physical activity as a prognostic factor of pain intensity and disability in patients with low back pain: A systematic review. *Eur J Pain.* 2019;23(7):1251–63. doi: 10.1002/ejp.1395.

21. Pinheiro LSP, Ocarino JM, Madaleno FO, Verhagen E, de Mello MT, Albuquerque MR, et al. Prevalence and incidence of injuries in para athletes: a systematic review with meta- analysis and GRADE recommendations. *Br J Sports Med.* 2021;55(23):1357–65. doi: 10.1136/bjsports-2020-102823.

22. Marzolini S, Leung YM, Alter DA, Wu G, Grace SL. Outcomes associated with cardiac rehabilitation participation in patients with musculoskeletal comorbidities. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2013;49(6):775–83.

23. Marzolini S, Oh PI, Alter D, Stewart DE, Grace SL. Musculoskeletal Comorbidities in Cardiac Patients: Prevalence, Predictors, and Health Services Utilization. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012;93(5):856–62. doi: 10.1016/j.apmr.2011.11.034.
24. Wittkopf PG, Cardoso AA, de Carvalho T, Cardoso FL. The Effect of Chronic Musculoskeletal Pain on Sexual Function and Quality of Life of Cardiac Rehabilitation Patients. *J Cardiovasc Nurs.* 2018;33(4):372–7. doi: 10.1097/JCN.0000000000000455.
25. Rocha JA, Allison TG, Santoalha JM, Araújo V, Parada Pereira F, Maciel MJ. Musculoskeletal complaints in cardiac rehabilitation: Prevalence and impact on cardiovascular risk factor profile and functional and psychosocial status. *Rev Port Cardiol.* 2015;34(2):117–23. doi: 10.1016/j.repc.2014.08.022
26. Goel K, Shen J, Wolter AD, Beck KM, Leth SE, Thomas RJ, et al. Prevalence of Musculoskeletal and Balance Disorders in Patients Enrolled in Phase II Cardiac Rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2010;30(4):235–9. doi: 10.1097/HCR.0b013e3181e17387.
27. Khan M, Neuhof A, Tsai S, Powell S, Silaj E, MacNeill H, et al. Examination of Cardiac Rehabilitation Participants Referred to a Musculoskel et al. Clinic. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2014;34(5):343–7. doi: 10.1097/HCR.0000000000000040.
28. Grimes DA, Schulz KF. Bias and causal associations in observational research. *Lancet.* 2002;359(9302):248–52. doi: 10.1016/S0140-6736(02)07451-2.
29. Hawker GA, King LK. The Burden of Osteoarthritis in Older Adults. *Clin Geriatr Med.* 2022;38(2):181–92. doi: 10.1016/j.cger.2021.11.005.
30. Gheno R, Cepparo JM, Rosca CE, Cotten A. Musculoskeletal disorders in the elderly. *J Clin Imaging Sci.* 2012;2:39. doi: 10.4103/2156-7514.99151.

31. Oliveira CB, Maher CG, Franco MR, Kamper SJ, Williams CM, Silva FG, et al. Co-occurrence of Chronic Musculoskeletal Pain and Cardiovascular Diseases: A Systematic Review with Meta-analysis. *Pain Med.* 2020;21(6):1106–21. doi: 10.1093/pm/pnz217.
  
32. Salari N, Darvishi N, Bartina Y, Larti M, Kiaei A, Hemmati M, et al. Global prevalence of osteoporosis among the world older adults: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res.* 2021;16(1):669. doi: 10.1186/s13018-021-02821-8.

