



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
CAMPUS PROF. ANTÔNIO GARCIA FILHO  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA DE LAGARTO**

**GUILHERME HENRIQUE FONSECA CAMARGO  
LUCAS TEIXEIRA DE ANDRADE**

**REPERCUSSÃO CLÍNICA DA PRÁTICA DO TREINO DE FORÇA EM  
POPULAÇÃO IDOSA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

**Lagarto – SE  
2019**

**GUILHERME HENRIQUE FONSECA CAMARGO  
LUCAS TEIXEIRA DE ANDRADE**

**REPERCUSSÃO CLÍNICA DA PRÁTICA DO TREINO DE FORÇO EM  
POPULAÇÃO IDOSA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Medicina do Campus Prof. Antônio Garcia Filho da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para obtenção do Bacharelado em Medicina.

**Orientador: Rosiane Santana Andrade Lima**

**Co-orientador: Rívia Siqueira Amorim**

**Lagarto – SE  
2019**

**GUILHERME HENRIQUE FONSECA CAMARGO  
LUCAS TEIXEIRA DE ANDRADE**

**REPERCUSSÃO CLÍNICA DA PRÁTICA DE TREINO DE FORÇA EM  
POPULAÇÃO IDOSA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Medicina do Campus Prof. Antônio Garcia Filho da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para obtenção do Bacharelado em Medicina.

**Orientador(a): Rosiane Santana Andrade Lima**

**Co-orientador(a): Rívia Siqueira Amorim**

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador(a):

---

1º Examinador:

---

2º Examinador:

**PARECER**

---

---

---

---

---

---

## RESUMO

**Introdução:** Sabe-se que a realização de exercícios físicos pode trazer diversos benefícios para a vida de um indivíduo, em particular para os idosos, com impacto na redução de quedas e na melhoria de suas condições fisiológicas, funcionais e metabólicas. **Objetivo:** Identificar os efeitos positivos do treinamento resistido (força) nos idosos, observando alterações nos sistemas muscular, cardiovascular e cognitivo, assim como na coordenação motora e outros aspectos relevantes à sua saúde e bem-estar. **Metodologia:** As referências foram selecionadas por meio de revisão sistemática da literatura internacional médica, da qual foram selecionados os estudos entre 2009 a 2019 nos bancos de dados Scielo, Pubmed/Medline e Lilacs. Trata-se de um estudo terapêutico - Investigação dos resultados do tratamento, com Nível de Evidência I. **Resultados:** Foram selecionados seis artigos que foram organizados em forma de tabela e serviram de base para análise e interpretação do estudo. **Discussão:** Observou-se, após comparação dos dados na literatura, que o envelhecimento provoca uma perda progressiva nas capacidades cognitiva, mecânica e metabólica, e a prática do exercício resistido em idosos interfere positivamente na função orgânica global do paciente. **Conclusão:** De forma geral, verificaram-se melhores resultados nos aspectos físicos e emocionais dos idosos, o que garante maior conforto e segurança, devendo sempre ser observados os princípios gerais do treinamento, orientando as prescrições médicas.

## **ABSTRACT**

Introduction: It is known that physical exercise can bring several benefits to one's life especially for the elderly, helping them to reduce falls and improve their physiological, functional and metabolic status. Objective: To identify the positive effects of resistance training in the elderly, addressing change in their muscular, cardiovascular and cognitive systems, motor coordination and other aspects relevant to their health and well-being. Methods: The references were selected through a systematic review of the international medical literature from 2009 to 2019 in the Scielo, Pubmed / Medline and Lilacs databases. This is a therapeutic study - Investigation of treatment results, with Level of Evidence I. Results: Six articles were selected and then organized in tables, working as groundwork for the analysis and conclusions of this current article. Discussion: After analyzing the selected articles, it was found that the ageing process results in progressive loss of the cognitive, mechanical and metabolic capacities, and also that the practice of resistance training in the elderly interferes positively in their global functioning. Conclusion: In general, there are improvements in the physical and emotional aspects of the elderly, what ensures them greater comfort and safety, yet keeping in mind that the general principles of training should guide the medical prescription.

## SUMÁRIO

	Pág.
1 REVISÃO DA LITERATURA .....	7
2. ARTIGO.....	8
3 REFERÊNCIAS.....	35
ANEXO A – NORMAS DA REVISTA .....	36
ANEXO B – DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS .....	48

## **1 REVISÃO DA LITERATURA**

Conforme acordado entre os autores, orientadora e docente da disciplina Práticas de Investigação Científica IV, este tópico foi dispensado por se tratar de uma revisão sistemática.

## **2 ARTIGO**

### **REVISÃO SISTEMÁTICA**

#### **REPERCUSSÃO CLÍNICA DA PRÁTICA DO TREINO DE FORÇA EM POPULAÇÃO IDOSA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

CLINICAL REPERCUSSION OF THE PRACTICE OF FORCE TRAINING IN ELDERLY POPULATION: A SYSTEMATIC REVIEW

REPERCUSIÓN CLÍNICA DE LA PRÁCTICA DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN POBLACIÓN IDOSA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Guilherme Henrique Fonseca Camargo<sup>1</sup>, Lucas Teixeira de Andrade<sup>1</sup>, Rivia Siqueira Amorim<sup>2</sup>, José Alex Santos<sup>3</sup>, Rosiane Santana Andrade Lima<sup>4</sup>

1. Graduando em Medicina. Universidade Federal de Sergipe, Lagarto, Sergipe, Brasil.
2. Especialista em Geriatria. Faculdade de Medicina, Hospital das Clínicas, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.
3. Profissional de Educação Física. Universidade Tiradentes, Aracaju, Sergipe, Brasil.
4. Especialista em Dermatologia, Faculdade IPEMED de Ciências Médicas, Salvador, Bahia, Brasil.

#### **Correspondência**

Guilherme Henrique Fonseca Camargo. Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Medicina. Avenida Governador Marcelo Déda, 300, Lagarto,

Sergipe, Brasil. (79) 999419638. guilhermecamargo218@gmail.com

## Resumo

**Introdução:** Sabe-se que a realização de exercícios físicos pode trazer diversos benefícios para a vida de um indivíduo, em particular para os idosos, com impacto na redução de quedas e na melhoria de suas condições fisiológicas, funcionais e metabólicas. **Objetivo:** Identificar os efeitos positivos do treinamento resistido (força) nos idosos, observando alterações nos sistemas muscular, cardiovascular e cognitivo, assim como na coordenação motora e outros aspectos relevantes à sua saúde e bem-estar. **Metodologia:** As referências foram selecionadas por meio de revisão sistemática da literatura internacional médica, da qual foram selecionados os estudos entre 2009 a 2019 nos bancos de dados Scielo, Pubmed/Medline e Lilacs. Trata-se de um estudo terapêutico - Investigação dos resultados do tratamento, com Nível de Evidência I. **Resultados:** Foram selecionados seis artigos que foram organizados em forma de tabela e serviram de base para análise e interpretação do estudo. **Discussão:** Observou-se, após comparação dos dados na literatura, que o envelhecimento provoca uma perda progressiva nas capacidades cognitiva, mecânica e metabólica, e a prática do exercício resistido em idosos interfere positivamente na função orgânica global do paciente. **Conclusão:** De forma geral, verificaram-se melhores resultados nos aspectos físicos e emocionais dos idosos, o que garante maior conforto e segurança, devendo sempre ser observados os princípios gerais do treinamento, orientando as prescrições médicas.

**Palavras-chave:** Treinamento de Resistência; Idoso; Fisiologia; Qualidade de vida; Envelhecimento.

## **Abstract**

Introduction: It is known that physical exercise can bring several benefits to one's life especially for the elderly, helping them to reduce falls and improve their physiological, functional and metabolic status. Objective: To identify the positive effects of resistance training in the elderly, addressing change in their muscular, cardiovascular and cognitive systems, motor coordination and other aspects relevant to their health and well-being. Methods: The references were selected through a systematic review of the international medical literature from 2009 to 2019 in the Scielo, Pubmed / Medline and Lilacs databases. This is a therapeutic study - Investigation of treatment results, with Level of Evidence I. Results: Six articles were selected and then organized in tables, working as groundwork for the analysis and conclusions of this current article. Discussion: After analyzing the selected articles, it was found that the ageing process results in progressive loss of the cognitive, mechanical and metabolic capacities, and also that the practice of resistance training in the elderly interferes positively in their global functioning. Conclusion: In general, there are improvements in the physical and emotional aspects of the elderly, what ensures them greater comfort and safety, yet keeping in mind that the general principles of training should guide the medical prescription.

**Keywords:** Resistance Training; Aged; Physiology; Quality of life; Aging.

## Resumen

**Introducción:** Se sabe que la realización de ejercicios físicos puede traer diversos beneficios para la vida de un individuo, en particular para los ancianos, impactando en la reducción de caídas y en la mejora de sus condiciones fisiológicas, funcionales y metabólicas. **Objetivo:** Identificar los efectos positivos del entrenamiento resistido (fuerza) en los ancianos, observando alteraciones en el sistema muscular, cardiovascular y cognitivo, así como en la coordinación motora y otros aspectos relevantes a su salud y bienestar. **Metodología:** Las referencias fueron seleccionadas por medio de una revisión sistemática de la literatura internacional médica, de la cual fueron seleccionados los estudios entre 2009 a 2019 en los bancos de datos Scielo, Pubmed / Medline y Lilacs. Se trata de un estudio terapéutico - Investigación de los resultados del tratamiento, con Nivel de evidencia I. **Resultados:** Se seleccionaron seis artículos que fueron organizados en forma de tabla y sirvieron de base para análisis y interpretación del estudio. **Discusión:** Se observó, tras la comparación de los datos en la literatura, que el envejecimiento provoca una pérdida progresiva en las capacidad cognitiva, mecánica y metabólica, y la práctica del ejercicio resistido en ancianos interfiere positivamente en la función orgánica global del paciente. **Conclusión:** De forma general, se verificaron mejores resultados en los aspectos físicos y emocionales de los ancianos, lo que garantiza mayor confort y seguridad, debiendo siempre ser observados los principios generales del entrenamiento, orientando las prescripciones médicas.

**Palabras clave:** Entrenamiento de Resistencia; personas de edad avanzada; la fisiología; Calidad de vida; Envejecimiento.

## INTRODUÇÃO

O envelhecimento humano é uma etapa do ciclo vital caracterizada por modificações biológicas, psicológicas e sociais. Corresponde a um processo natural no qual é recomendado que as pessoas continuem engajadas nas questões sociais, econômicas, culturais, espirituais e civis, para que possam envelhecer de maneira ativa, saudável e independente<sup>1</sup>. Esse processo reflete diretamente na saúde pública e nas questões sociais da população<sup>2</sup>.

O número de idosos tem aumentado consideravelmente em todo o mundo. Em países desenvolvidos, esse aumento ocorre de forma gradativa, diferentemente dos países em desenvolvimento, onde acontece de maneira acelerada. Essa transição demográfica se deve a fatores como diminuição da taxa natalidade, progressos na ciência, aumento de políticas públicas e consequente melhoria na qualidade e expectativa de vida<sup>2</sup>.

Estima-se, para 2050, que pessoas acima de 60 anos constituirão 80% da população total nos países de renda média e baixa. Nesse mesmo ano, taxas semelhantes serão observadas no Chile, na China, no Irã e na Tailândia, enquanto que, em toda a Europa, pessoas acima de 65 anos constituirão mais de 25% da população local. Atualmente, cerca de 30% da população do Japão tem mais de 60 anos<sup>3,4</sup>.

De acordo com dados do Censo Demográfico de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE)<sup>5</sup>, ocorreu um rápido crescimento da população idosa no Brasil. Estima-se que essa população tende a aumentar ainda mais em território

nacional e poderá ultrapassar 25 milhões de pessoas em 2020, sendo 15 milhões compostas por mulheres.

A senescência está associada a uma série de declínios fisiológicos e funcionais que podem contribuir para o aumento da incapacidade de movimento e acidentes, como as quedas — importante síndrome geriátrica com perda da qualidade de vida e aumento da dependência. Alguns fatores contribuem para esse aumento, como por exemplo a sarcopenia, que é uma síndrome caracterizada pela perda de massa muscular associada a perda de desempenho muscular e/ou de força muscular à medida que ocorre a progressão da idade com piores desfechos clínicos e funcionais<sup>5</sup>.

Alterações fisiológicas diversas como diminuição do débito cardíaco, aumento da pressão arterial, desenvolvimento de aterosclerose, modificações nas trocas gasosas pulmonares, diminuição da capacidade vital e maior lentidão nas taxas de fluxo expiratório, acontecem com o envelhecimento<sup>2</sup>.

A prática de exercícios físicos é de grande relevância para a terceira idade, pois promove benefícios que garantem um bem-estar físico, psíquico e social. Por meio das atividades físicas é possível trabalhar os músculos adequadamente e, assim, garantir uma rotina com maior disposição, mais confiança, maior domínio do corpo, maior estímulo para as atividades de vida diária, melhor desempenho respiratório, assim como melhoria na resistência e no sistema cardiocirculatório. Além disso, é benéfica para a depressão, solidão, obesidade e tédio<sup>6</sup>.

O presente trabalho foi inspirado pelo fato de exercício físico, envelhecimento e independência serem temas atuais e de relevância para a sociedade, especialmente para os idosos, grupo etário que aumenta expressivamente em todo

mundo. Diante das alterações fisiológicas que acompanham o envelhecimento, é necessário melhorar a qualidade de vida dessa parcela da população, sendo a prática de atividades físicas uma das medidas mais eficazes. Percebe-se, assim, a necessidade de um estudo que objetive analisar a repercussão dos exercícios resistidos na resposta clínica de idosos, bem como identificar a relação da prática desses exercícios com a melhoria da qualidade de vida e da independência dos idosos.

## MÉTODOS

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura. Os artigos foram levantados nas bases de dados da Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), US National *Library of Medicine and National Institutes of Health* (PubMed) e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), e, como protocolo, foram seguidas as recomendações de *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta- Analyses* (PRISMA).

Para a busca bibliográfica foram utilizados como descritores: “idoso”, “treinamento de resistência”, “fisiologia”, “qualidade de vida”, “envelhecimento”, “músculos”, de acordo com os descritores em Ciências da Saúde (DeCS). Utilizou-se o operador booleano *AND* entre os descritores.

Inicialmente foram identificados 96 artigos disponíveis. Foram utilizados como critérios de inclusão: artigos completos, entre os anos 2009 a 2019, em âmbito nacional e internacional, nos idiomas português, inglês e espanhol, disponíveis em

meio online que fossem condizentes com a temática. Os critérios de exclusão foram: falta de resumo nas plataformas de busca online, artigos anteriores a data de publicação em 2009.

Após análise dos títulos e resumos, foram selecionados 24 artigos para o presente estudo, e seis foram escolhidos como norteadores na discussão do tema em questão.

## **RESULTADOS**

### **ANÁLISE DOS ARTIGOS**

A Figura 1 (APÊNDICE 1) mostra o processo de escolha dos seis artigos norteadores da discussão do trabalho, constituintes na amostra final. O julgamento crítico dos artigos incidiu sob a leitura do resumo, introdução, resultados e conclusão desses estudos. De modo secundário, fez-se a análise do tema e do conteúdo por meio da leitura e da interpretação dos resultados. Dessa forma, foi possível identificar aspectos importantes sobre a resposta clínica, em comum em todos os artigos, como melhoria de equilíbrio, diminuição de quedas e avanço de sarcopenia.

Na Tabela 1 (APÊNDICE 2), os dados foram compilados, permitindo uma comparação dos resultados de forma dinâmica e facilitada. Nesse mesmo apêndice encontram-se dados sobre o ano de publicação, os objetivos da pesquisa e os

resultados e/ou conclusões de cada estudo. Na Tabela 2 (APÊNDICE 3) foi identificada a qualificação QUALIS/CAPES de cada artigo.

## **DISCUSSÃO**

As causas apontadas como principais motivos para o envelhecimento populacional são decorrentes do declínio da fertilidade somado ao aumento da longevidade, resultando em um maior número de sobreviventes com idades cada vez mais avançadas. Mundialmente, o número de idosos está crescendo mais rápido do que o número de pessoas em outras faixas etárias e o número de pessoas com mais de 60 anos tende a aumentar consideravelmente até 2050, principalmente em países subdesenvolvidos<sup>7</sup> (Figura 2) (APÊNDICE 4).

As alterações fisiológicas ocorrem com o envelhecimento em todos os sistemas do corpo humano. O débito cardíaco diminui, a pressão arterial aumenta e a arteriosclerose se desenvolve. Os pulmões apresentam alterações na troca de gases, têm diminuição da capacidade vital e as taxas de fluxo expiratório ficam mais lentas<sup>8</sup>. A depuração da creatinina diminui com a idade, embora o nível de creatinina sérica permaneça relativamente constante devido a uma diminuição proporcional relacionada com a idade na produção de creatinina<sup>9,10</sup>

O primeiro artigo é o único artigo que considera a cognição e a relaciona com o treinamento de força. Esta pesquisa justifica que prevenir os distúrbios fisiológicos

e cognitivos é essencial para garantir a independência e a qualidade de vida de uma população idosa<sup>11</sup>.

Os autores verificaram o efeito de um programa de exercícios resistidos de 12 semanas sobre a aptidão física geral e as capacidades cognitivas de vinte e nove mulheres idosas e sedentárias (entre  $65,87 \pm 5,69$  anos), que foram divididas em dois grupos. O grupo controle foi composto por oito idosas, que atenderam aos mesmos critérios de inclusão do estudo, e o grupo de treinamento de força, que foi composto por 29 idosas submetidas a um programa de exercício resistido definido por 12 exercícios de membros superiores e inferiores, combinados em três séries de dez repetições, com intervalo de um minuto entre as repetições, e dois minutos de descanso entre os exercícios (três vezes por semana)<sup>11</sup>.

As cargas de peso foram fixadas entre 60% e 75% do máximo de uma repetição aparente, o que foi estimado pelo teste de dez repetições máximas. A curvatura direta foi realizada para avaliação da força da parte superior do corpo com halteres de dois ou três quilogramas (kg) por 30 segundos, enquanto o teste da cadeira foi usado para avaliação da parte inferior do corpo (movimentos totais de sentar em 30 segundos)<sup>11</sup>.

A capacidade cognitiva da amostra foi avaliada após 12 semanas. O grupo de idosas apresentou aumento significativo na força média dos membros superiores (58%), na força média nos membros inferiores (68%) e na capacidade cognitiva (19%). Concluiu-se que os exercícios resistidos regulares podem proporcionar ganhos significativos na força dos membros superiores e inferiores, e, concomitantemente, há benefícios nas capacidades cognitivas de mulheres idosas, o que, por consequência, melhora a sua qualidade de vida<sup>11</sup>.

Com o envelhecimento existe uma redução significativa na proporção de fibras musculares esqueléticas de contração rápida, tipo II, menos eficiente e, conseqüentemente, uma maior propensão a quedas nos idosos. Isso justifica que o treino de força máxima (TFM), com ênfase na velocidade na fase concêntrica, melhora a força máxima, a taxa de desenvolvimento de força (TDF) e a eficiência do trabalho. Além disso, ponderam que o impacto na morfologia muscular em idosos é desconhecido<sup>12</sup>.

Dessa forma avaliou-se a produção de força, a eficiência do trabalho de caminhada e a morfologia muscular em 11 sujeitos idosos (entre  $72 \pm 3$  anos) antes e depois do TFM de pernas. Usaram-se como referência, as alterações morfométricas comparadas com sete idosos (entre  $74 \pm$  seis anos) que realizaram treinamento de força convencional (TFC), com foco na hipertrofia, além de 13 controles jovens (entre  $24 \pm$  dois anos)<sup>12</sup>.

Viu-se que o TFM melhorou a força máxima (68%), O TDF (48%) e A eficiência do trabalho (12%), restaurando cada fator a um nível semelhante ao dos jovens. No entanto, as alterações funcionais induzidas pelo TFM foram acompanhadas por um aumento significativo no tamanho (66%) e mudança para uma porcentagem maior (56%) das fibras musculares esqueléticas do tipo II, espelhando as adaptações nos idosos treinados em hipertrofia, com a composição muscular semelhante aos jovens. Em conclusão, apoia-se o papel potencial do TFM como uma contramedida para manter a função física e a prevenção de quedas nessa população<sup>12</sup>.

O envelhecimento pode ser acompanhado por um declínio progressivo da massa muscular, da qualidade e da força. A condição resultante disso foi

denominada sarcopenia. A sarcopenia, que é a síndrome mais prevalente com o envelhecimento, pode ser acelerada por uma variedade de fatores, como mudanças no ambiente hormonal, inatividade, má nutrição, doenças crônicas e perda de integridade, aumento de citocinas pró-inflamatórias e função nos sistemas nervoso periférico e central. Os mecanismos a jusante pelos quais esses fatores de risco causam a sarcopenia não são completamente compreendidos<sup>13</sup>.

O treinamento físico (TF), particularmente o treinamento de força, tem sido identificado como o método mais promissor para aumentar a massa muscular e força entre os idosos. Novas intervenções que visam prevenir a atrofia muscular, promover o crescimento muscular e, finalmente, a manutenção das funções musculares durante o envelhecimento são discutidas. Entender como a idade afeta a expressão gênica relacionada ao músculo, a reciclagem e a ressíntese de proteínas, além da modificação e da rotatividade serão cruciais para identificar novas opções de tratamento<sup>13</sup>.

Com a aplicação da escala de equilíbrio de Berg, do teste *Timed Up and Go* (TUG) e do questionário da *WHO Quality of Life Group* (WHOQOL) com quatro idosos entre 60 e 80 anos, percebeu-se que o programa de exercícios resistidos é eficaz no aumento do equilíbrio, da mobilidade funcional e da domínio físico e psicológico da qualidade de vida das idosas, mas não tem muito impacto nos domínios social e ambiental<sup>14</sup> (PRADO). O treinamento resistido progressivo, associado a exercícios de alongamento, melhora o equilíbrio funcional relacionado ao ambiente, bem como durante a marcha, mesmo após destreinamento<sup>15</sup>.

Programas de treinamento, como o programa de força muscular e o programa de flexibilidade, são eficientes para gerar benefícios em relação ao equilíbrio

corporal dos idosos. Isso foi comprovado através de um programa de 11 semanas, realizado com a frequência de duas sessões semanais, com duração de uma hora e meia, tanto para o de força muscular quanto para o de flexibilidade articular, com idosos entre 60 e 75 anos<sup>16</sup>.

A força muscular diminui gradualmente a partir dos 30 anos até os 50 anos de vida. Na sexta década de vida, observou-se uma diminuição acelerada e não linear de 15% e, na oitava década, pode chegar a 30%. Isto, adicionalmente, resulta em uma diminuição substancial da troca de informação sensório-motora, com uma redução na qualidade da coordenação intermuscular e intramuscular, perdas funcionais na capacidade de força e equilíbrio e o aumento das incertezas na marcha. O risco de problemas agudos devido a quedas, lesões e doenças crônicas recorrentes e degenerativas aumenta<sup>17</sup>.

O envelhecimento é associado a uma diminuição da densidade mineral óssea (DMO) conhecida como osteopenia e, no seu grau mais avançado, osteoporose, e a um declínio da massa muscular magra e força muscular conhecida como sarcopenia. Tanto a osteoporose quanto a sarcopenia são importantes problemas socioeconômicos e pessoais, uma vez que contribuem para aumento do risco de queda, aumento do número de fraturas do quadril e das vértebras e também de um estado geral de fraqueza física. As fraturas de quadril estão associadas a altas taxas de morbimortalidade<sup>18,19,20</sup>.

A prevenção da perda óssea e da fraqueza muscular continua a ser uma questão importante. A carga mecânica, por meio de exercícios físicos, mostrou ter um efeito osteogênico (formação normal do tecido ósseo por meio das células

osteoblastos e osteoclastos), além disso, aumenta a força muscular e melhora o equilíbrio corporal<sup>18,19,20</sup>.

Exercícios de alto impacto, como correr e saltar, podem melhorar a aquisição de ossos em idade jovem e manter a densidade mineral óssea, além de reduzir o risco de quedas e fraturas osteoporóticas em idades mais avançadas. No entanto, o treinamento de alto impacto não é prático, e ainda é considerado inseguro em uma proporção significativa de indivíduos mais velhos, pois pode provocar lesões e até mesmo fraturas<sup>21,22</sup>.

Os principais motivos de adesão estão relacionados à própria prática de atividade física e à melhora da saúde, e dentre os motivos de desistência, estão os problemas de saúde, a falta de tempo, a baixa condição financeira, a distância do local das aulas e a falta de acompanhante<sup>23</sup>.

Entre a população média, a potência aeróbica máxima diminui após os 20 anos de idade numa taxa de aproximadamente um por cento ao ano. Infelizmente, a grande maioria das pessoas apresenta um declínio constante de volume de oxigênio máximo, de modo que, por volta dos 60 anos, a sua capacidade de realização de atividades normais de forma confortável está reduzida. Isso provoca um círculo vicioso que facilita níveis cada vez menores da função cardiorrespiratória, que pode impedir de realizar tarefas rotineiras. Por sua vez, isso afeta a qualidade de vida e a independência do idoso<sup>24</sup>.

Dessa forma, um programa de exercício físico, além de ser útil no combate dessa espiral descendente da função cardiorrespiratória, também é útil no combate da osteoporose, principalmente quando relacionada a quedas, que, por sua vez, são

relacionadas a fraturas súbitas de quadril e podem levar à maior inatividade e até mesmo à morte<sup>24</sup>.

## **CONCLUSÕES**

A partir dos pressupostos acima, pode-se considerar que o treinamento de força aplicado na rotina dos idosos promoveu desde o aumento da força muscular, à melhoria da qualidade de vida e do estado de humor. Em todos os artigos analisados, houve melhoria significativa no equilíbrio e diminuição do risco de quedas.

Evidenciou-se que os exercícios de força melhoram a estabilidade, a cognição e o aumento de massa muscular, o que minimiza os efeitos da sarcopenia e da osteopenia, e, conseqüentemente, diminui o risco de quedas acidentais e proporciona uma maior independência desses idosos. Tudo isso está diretamente conectado a uma boa repercussão clínica da prática de exercícios resistidos (musculação) na população idosa.

Há uma importante correlação entre inatividade física e perda de massa e força muscular, o que sugere que o TF deve ser um fator protetor para a prevenção e para o manejo da sarcopenia.

## REFERÊNCIAS

1. Azevedo MSA. O envelhecimento ativo e a qualidade de vida: uma revisão integrativa [dissertação]. Porto: Escola Superior de Enfermagem do Porto; 2015.
2. Dátilo GMPA, Cordeiro AP. Envelhecimento humano: diferentes olhares. São Paulo: Cultura Acadêmica. 2015; 296.
3. World Health Organization (WHO). World report on ageing and health. World Health Organization; 2015.
4. Cybulski M, Cybulski L, Krajewska-Kulak E, Cwalina U. The level of emotion control, anxiety, and self-efficacy in the elderly in Bialystok, Polan. Clin Interv Aging. 2017; 12:305-314.
5. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo demográfico: características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2010.

6. Félix PR. Atividade física na Terceira Idade: estudo comparativo entre praticantes de atividade física e sedentários [dissertação]. Portugal: Universidade da Madeira; 2015.
7. United Nations. Department of economic. World population prospects: World Population Ageing. New York: United Nations Publications; 2015.
8. Arbeevev KG, Cohen AA, Arbeeveva LS, Milot E, Stallard E, Kulminski AM *et al.* Optimal versus realized trajectories of physiological dysregulation in aging and their relation to sex-specific mortality risk. *Front Publ Health.* 2016;4(3).
9. Hayflick L. The future of ageing. *Nature.* 2000; 408(6809):267-269.
10. Belsky DW, Caspi A, Houts R, Cohen HJ, Corcoran DL, Danese A *et al.* Quantification of biological aging in young adults. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2015; 112(30):4104-4110.
11. Smolarek AC, Ferreira LH, Mascarenhas LP, McAnulty SR, Varela KD, Dangui MC *et al.* The effects of strength training on cognitive performance in elderly women. *Clin Interv Aging.* 2016; 1(11):749-754.

12. Wang E, Nyberg SK, Hoff J, Zhao J, Leivseth G, Torhaug T et al. Impact of maximal strength training on work efficiency and muscle fiber type in the elderly: Implications for physical function and fall prevention. *Exp Gerontol.* 2017; 91:64-71.
13. Giallauria F, Citladini A, Smart NA, Vigorito C. Resistance training and sarcopenia. *Monaldi Arch Chest Dis.* 2016; 84(1-2):738.
14. Prado RA, Teixeira ALC, Langa CJSO, Egidio PRM, Izzo P. A influência dos exercícios resistidos no equilíbrio, mobilidade funcional e na qualidade de vida de idosas. *O Mundo da Saúde.* 2010; 34(2):183-191.
15. Gomes ARS, Wischneski P, Rox R. Associar ou não o alongamento ao exercício resistido para melhorar o equilíbrio em idosos? *Acta Fisiatr.* 2011; 18(3):130-135.
16. Albino ILR, Freitas CR, Teixeira AR, Gonçalves AK, Santos AMPV, Bós AJG. Influência do treinamento de força muscular e de flexibilidade articular sobre o equilíbrio corporal em idosas. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2012; 15(1):17-25.
17. Faulkner JÁ, Larkin LM, Claflin DR, Brooks SV. Age-related changes in the structure and function of skeletal muscles. *Clin Exp Pharmacol Physiol.* 2007; 34(11):1091-1096.

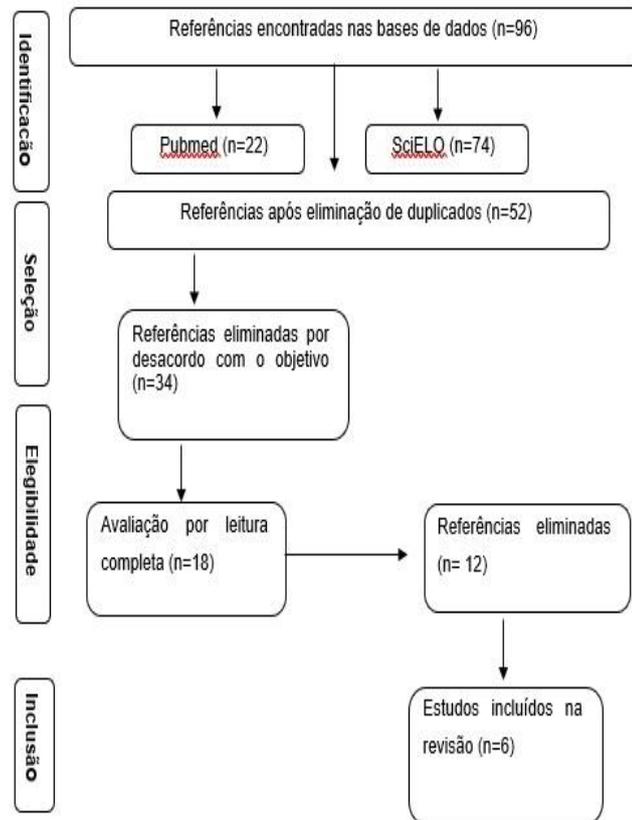
18. Wakabayashi H, Sakuma K. Comprehensive approach to sarcopenia treatment. *Curr Clin Pharmacol*. 2014; 9(2):171-180.
  
19. Rondanelli M, Klersy C, Terracol G, Talluri J, Maugeri R, Guido D et al. Whey protein, amino acids, and vitamin D supplementation with physical activity increases fat-free mass and strength, functionality, and quality of life and decreases inflammation in sarcopenic elderly. *Am J Clin Nutr*. 2016; 103(3):830-840.
  
20. Szamatowicz M. How can gynaecologists cope with the silent killer—osteoporosis?. *Prz Menopauzalny*. 2016; 15(4):189-192.
  
21. Fielding RA, Vellas B, Evas WJ, Bhasin S, Morley JE, Newman AB et al. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*. 2011; 12(4):249-256.
  
22. Rizzoli R, Reginster JY, Arnal JF, Bautmans I, Beudart C, Bischoff-Ferrari H et al. Quality of life in sarcopenia and frailty. *Calcif Tissue Int*. 2013; 93(2):101-120.

23. Ribeiro LB, Rogatto GP, Machado AA, Valim-Rogatto PC. Motivos de adesão e de desistência de idosos a prática de atividade física. Rev Bras em Promoc Saude. 2013; 26(4):581-589.

24. Mckinnon NB, Connely DM, Rice CL, Hunter SW, Doherty TJ. Neuromuscular contributions to the age-related reduction in muscle power: Mechanisms and potential role of high velocity power training. Ageing Res Rev. 2017; 35:147-154.

## APÊNDICE 1

**Figura 1-** Fluxograma do processo de busca de artigos e critérios de inclusão, elaborado segundo recomendações PRISMA.



Fonte: Autor (2019)

## APÊNDICE 2

**Tabela 1 – Síntese de análise dos Artigos revisados**

AUTORES E TIPO DE PESQUISA	OBJETIVOS	RESULTADOS/CONCLUSÕES
André de Camargo Smolare; Luís Henrique Boiko Ferreira; Luís Paulo Gomes Mascarenhas; Steven McAnulty; Karla Daniele Varela; Mônica Danguì; Marcelo Paes de Barros; Alan Utter; Tácito Souza-Junior. (Artigo 1) Estudo clínico randomizado controlado.	Verificar o efeito de um programa de treinamento de força de 12 semanas nas capacidades cognitivas de mulheres idosas.	Os resultados da capacidade física indicam diferenças e melhores resultados cognitivos. A capacidade cognitiva aumentou 19% (P = 0,01).
Eivind Wang; Stian Kwak Nyberg; Jan Hoff; Jia Zhao; Gunnar Leivseth; Tom Tørhaug; Otto SchnellHusby; Jan Helgerud e Russell S. Richardson. (Artigo 2)	Avaliar a produção de força, a eficiência do trabalho de caminhada e a morfologia muscular em 11 idosos ( $72 \pm 3$ anos) antes e depois do TFM (treino de força máxima) das pernas. Além disso, para referência, as alterações morfométricas induzidas pelo TFM foram comparadas com 7 idosos ( $74 \pm 6$ anos) que realizaram treinamento de força convencional.	TFM nos idosos melhorou a força máxima (68%), a taxa de desenvolvimento da força (48%) e a eficiência do trabalho (12%). Aumento significativo no tamanho (66%) e mudança para uma porcentagem maior (56%) das fibras musculares esqueléticas do tipo II, espelhando as adaptações nos idosos treinados em hipertrofia, com a composição muscular sendo semelhante aos jovens. Em conclusão, o TFM pode aumentar tanto a eficiência do trabalho quanto o tamanho e a porcentagem de fibras musculares esqueléticas do tipo II em idosos. Dessa forma, verifica-se o papel potencial do TFM como uma contramedida para manter a função física e a prevenção de quedas nessa população.
Francesco Giallauria, Antonio Cittadini, Neil Andrew Smart, Carlo Vigorito. (Artigo 3)	Revisão de literatura narrativa sobre a relação da sarcopenia e os exercícios resistidos.	Até o momento, muitos fatores envolvidos na progressão para a sarcopenia foram identificados, mas apenas recentemente os mecanismos pelos quais esses fatores desregulam a homeostase catabólica / anabólica muscular começaram a ser descobertos.
Ralfe Aparício do Prado; Paula Regina Maria Egydio;	Avaliar o equilíbrio, a mobilidade funcional e a qualidade de vida de idosas submetidas a um programa	O programa de exercícios resistidos utilizado neste estudo foi eficaz no aumento do equilíbrio, da mobilidade funcional e dos domínios físico e psicológico da qualidade de vida das idosas, não

<p>Andréa Lemos Castilho Teixeira; Paola Izzo. (Artigo 4). Trata-se de um estudo de uma série de casos (4 idosas).</p>	<p>de exercícios resistidos.</p>	<p>tendo muito impacto nos domínios social e ambiental.</p>
<p>Igna L. Raffaelli Albino; Cíntia Rocha Freitas; Adriane Ribeiro Teixeira; Andréa Krüger Gonçalves; Ana Maria Pujol Vieira dos Santos; Ângelo José Gonçalves Bós. (Artigo 5). Estudo por amostragem (mas não fica explícito no texto).</p>	<p>O estudo se propôs a verificar a influência do treinamento de força muscular e de flexibilidade articular sobre o equilíbrio corporal em idosas.</p>	<p>O estudo constatou que os dois treinamentos produziram melhorias nos índices de equilíbrio corporal de idosas, o que provavelmente poderá influenciar na redução da incidência de quedas e da perda da independência física, assim como na obtenção de melhor qualidade de vida.</p>
<p>Anna R. Silveira Gomes; Priscila Wischneski; Rosana Rox. (Artigo 6). Analítico experimental.</p>	<p>Avaliar os efeitos do treinamento resistido progressivo associado ou não ao alongamento, realizados 2 vezes por semana, e do destreinamento, no equilíbrio e marcha de idosos.</p>	<p>A associação do exercício resistido com alongamento (ERA) demonstrou ser mais eficaz para o equilíbrio funcional relacionado ao ambiente (EEB) do que exercício resistido isolado em idosos. Apesar disso, somente o equilíbrio durante a marcha (IMD) foi mantido pelo ERA após o destreinamento.</p>

**Fonte:** Autor (2019).

### APÊNDICE 3

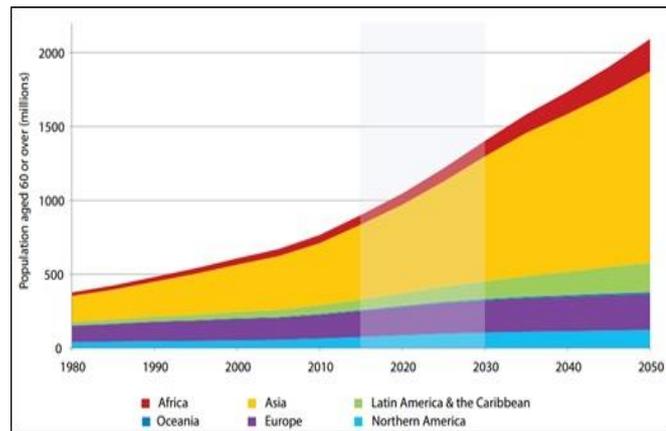
**Tabela 2:** Títulos dos Artigos – Nome do periódico – QUALIS.

Artigo 1: The effects of strength training on cognitive performance in elderly women	Clinical Interventions in Aging (Q1), New Zealand, 2016.
Artigo 2: Impact of maximal strength training on work efficiency and muscle fiber type in the elderly: Implications for physical function and fall prevention	Experimental Gerontology (Q2), New Zealand, 2017.
Artigo 3: Resistance training and sarcopenia	Monaldi Archives for Chest Disease (Q3), Itália, 2015.
Artigo 4: A influência dos exercícios resistidos no equilíbrio, mobilidade funcional e na qualidade de vida de idosos. <i>The influence of resisted exercises in the balance, functional mobility and in the elderly's quality of life.</i>	O Mundo da Saúde (QUALIS/CAPES B3), São Paulo: 2010;34(2):183-191.
Artigo 5: Influência do treinamento de força muscular e de flexibilidade articular sobre o equilíbrio corporal em idosos. <i>Influence of strength training and flexibility on body balance in elderly.</i>	Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia (QUALIS/CAPES B2), Rio de Janeiro, 2012; 15(1):17-25.
Artigo 6: Associar ou não o alongamento ao exercício resistido para melhorar o equilíbrio em idosos? <i>Whether or not to affiliate stretching with resistance training to improve equilibrium in the elderly.</i>	ACTA FISIATRICA (QUALIS/CAPES B2). 2011; 18(3): 130 – 135.

**Fonte:** Autor (2019)

## APÊNDICE 4

**Figura 2-** Número de pessoas com 60 anos ou mais no Mundo, 1980-2050.



**Fonte:** United Nations, 2015.

## CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento do manuscrito.

GHFC (0000-0001-9343-3363)\*: responsável pela idealização do projeto de pesquisa,

liderança na escrita do manuscrito, discussão dos resultados e busca dos artigos. RSA

(0000-0003-3109-9886)\*, LTA (0000-0002-8213-9879)\*, JAS (0000-0003-3182-1090)\*,

RSAL (0000-0002-4167-9078)\*: responsáveis pela redação e revisão final do manuscrito

\*ORCID (Open Researcher and Contributor ID).

### **3 REFERÊNCIAS**

Conforme acordado entre os autores, orientadora e docente da disciplina Práticas de Investigação Científica IV, este tópico foi dispensado pelo fato das referências utilizadas já constarem no próprio artigo.

## ANEXO A – NORMAS DA REVISTA

A Revista Brasileira de Medicina do Esporte - RBME (Brazilian Journal of Sports Medicine), órgão oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte (SBMEE), é publicada bimestralmente em seis edições ao ano (jan/fev, mar/abr, maio/jun, jul/ago, set/out e nov/dez) ), com versões em português e inglês. A RBME é indexada nas seguintes bases bibliográficas: SciELO, Web of Science, Excerpta Medica-EMBASE, Physical Education Index, LILACS, SIRC-Sportdiscus, e Scopus.

A publicação segue integralmente o padrão internacional do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), ou Convenção de Vancouver, e seus requisitos de uniformização [<http://www.icmje.org/>].

**Taxa de Publicação:** Para possibilitar a sustentabilidade e continuidade da RBME, informamos aos autores que a partir de janeiro de 2014 foi instituída uma taxa de publicação de artigos. Os autores são responsáveis pelo pagamento da taxa dos trabalhos aceitos para publicação, que será cobrada do autor correspondente quando o trabalho for aprovado. Após a aceitação do manuscrito comunicada pelo editor-chefe, os autores deverão efetuar um depósito bancário em nome da Associação Brasileira de Medicina do Esporte, CNPJ 30.504.005-0001-12, Banco Bradesco, agência 0449, Conta 0001353-6. O comprovante de depósito deve ser enviado para o e-mail [atharbme@uol.com.br](mailto:atharbme@uol.com.br) mencionando o número de protocolo do trabalho (RBME-0000), o título do artigo e o nome do autor correspondente. Caso não ocorra o envio do artigo nos idiomas português e inglês, será cobrado uma taxa para tradução.

**Valores:** Para os associados da Sociedade Brasileira de Medicina e do Exercício e do Esporte (SBMEE) o valor corresponde a R\$ 1.250,00 (US\$ 430) e para não sócios, R\$ 1.450,00 (US\$ 530). Por ocasião da submissão do manuscrito, após completar o cadastro, o autor deve ler e concordar com os termos de originalidade, relevância e qualidade, bem como sobre a cobrança da taxa. Ao indicar ciência destas normas, o manuscrito será registrado no sistema para avaliação.

**Instruções para envio de manuscritos:** Todos os artigos deverão ser submetidos diretamente no site <http://submission.scielo.br/index.php/rbme>. Na submissão eletrônica do artigo, os autores deverão anexar como documentos suplementares: (1) Termo de Divulgação de Potencial Conflito de Interesses; (2) Termo de Transferência de Direitos Autorais; (3) Declaração de Contribuição dos Autores, com o número do ORCID (*Open Researcher and Contributor ID*) de cada autor. Não serão aceitas submissões por e-mail, correios ou quaisquer outras vias que não a submissão eletrônica no site mencionado.

**Dupla submissão:** Os artigos submetidos à RBME serão considerados para publicação somente com a condição de que não tenham sido publicados ou não

estejam em processo de avaliação para publicação em outro periódico, seja na sua versão integral ou em parte. A RBME não considerará para publicação artigos cujos dados tenham sido disponibilizados na Internet para acesso público. Se houver, no artigo submetido, algum material em figuras ou tabelas já publicados em outro local, a submissão do artigo deverá ser acompanhada de cópia do material original e da permissão por escrito para reprodução do material.

**Conflito de interesses:** Os autores deverão explicitar qualquer potencial conflito de interesses relacionado ao artigo submetido, conforme determinação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (RDC 102/ 2000) e do Conselho Federal de Medicina (Resolução nº 1.595/2000). Esta exigência visa informar aos editores, revisores e leitores sobre relações profissionais e/ou financeiras (como patrocínios e participação societária) com agentes financeiros relacionados a produtos farmacêuticos ou equipamentos envolvidos no trabalho, os quais podem, teoricamente, influenciar as interpretações e conclusões do mesmo. A declaração de conflito de interesses será publicada ao final de todos os artigos.

**Bioética de experimentos com seres humanos:** A realização de experimentos envolvendo seres humanos deve seguir a resolução específica do Conselho Nacional de Saúde (nº 196/96) disponível em <http://www.conselho.saude.gov.br>, incluindo a assinatura de um Termo de Consentimento Informado e a proteção da privacidade dos voluntários.

**Bioética de experimentos com animais:** A realização de experimentos envolvendo animais deve seguir resoluções específicas (Lei nº 6.638, de 08 de maio de 1979; e Decreto nº 24.645 de 10 de julho de 1934).

**Ensaio clínico:** A RBME apoia a políticas de registro de ensaios clínicos da Organização Mundial de Saúde (OMS) e do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), reconhecendo a importância destas iniciativas para o registro e divulgação internacional de informação sobre estudos clínicos em acesso aberto. Sendo assim, somente serão aceitos para publicação os artigos de pesquisas clínicas que tenham recebido um número de identificação em um dos Registros de Ensaio Clínico validados pelos critérios estabelecidos pela OMS e ICMJE [<http://www.icmje.org/about-icmje/faqs/clinical-trials-registration/>], cujos endereços eletrônicos estão disponíveis na página do ICMJE. O número de identificação deverá ser registrado no texto do artigo.

**Revisão por pares (Peer-review):** Todos os artigos submetidos serão avaliados, por pareceristas (na modalidade duplo-cego) com experiência e competência profissional na respectiva área do trabalho e emitirão pareceres que serão utilizados pelos editores para decidir sobre a aceitação do mesmo. Os critérios de avaliação dos artigos incluem: originalidade, contribuição relevante para a área, metodologia adequada, clareza e atualidade. Considerando o crescente número de submissões à RBME, artigos serão também avaliados quanto à sua relevância e contribuição para

o conhecimento específico na área. Assim, artigos com metodologia adequada e resultados condizentes poderão não ser aceitos para publicação se julgados como sendo de baixa relevância pelos editores. Tal decisão de recusa não estará sujeita a recurso ou contestação por parte dos autores. Os artigos aceitos para publicação poderão sofrer revisões editoriais para facilitar sua clareza e entendimento sem, contudo, alterar o conteúdo.

**Correção de provas gráficas:** Logo que prontas, as provas gráficas em formato eletrônico serão enviadas por e-mail para o autor correspondente. Os autores deverão devolver, também por e-mail, a prova gráfica com as devidas correções em, no máximo, 48h após o seu recebimento. A medida visa agilizar o processo de revisão e publicação do artigo.

**Direitos autorais:** Todas as declarações publicadas nos artigos são de inteira responsabilidade dos autores. Entretanto, todo material publicado torna-se propriedade da editora, que passa a reservar os direitos autorais. Portanto, nenhum material publicado na RBME poderá ser comercializado sem a permissão por escrito da editora. Todos os autores de artigos submetidos à RBME deverão redigir e assinar um Termo de Transferência de Direitos Autorais, que entrará em vigor a partir da data de aceite do trabalho.

**Preparação de manuscritos:** O periódico RBME recebe os seguintes tipos de manuscritos: artigo original, artigo de revisão, revisão sistemática, atualização, meta-análise, relato de caso e artigo comentado. Os artigos submetidos devem ser digitados em espaço duplo, fonte Arial 12 em página tamanho A4, sem numerar linhas ou parágrafos. Figuras e tabelas devem ser apresentados ao final do artigo em páginas separadas. No corpo do texto deve-se informar os locais para inserção das tabelas ou figuras. Números menores que 10 são escritos por extenso, enquanto que números maiores ou igual a 10 são expressos em algarismos arábicos. Os manuscritos que não estiverem de acordo com as instruções aos autores em relação a estilo e formato serão devolvidos sem revisão pelo Conselho Editorial. As medidas deverão ser expressas no Sistema Internacional (Système International, SI), disponível em <http://physics.nist.gov/cuu/Units> e unidades padrão, quando aplicável. Recomenda-se aos autores não usar abreviações no título e limitar a sua utilização no resumo e ao longo do texto. Os nomes genéricos devem ser usados para todas as drogas. Os fármacos podem ser referidos pelo nome comercial, porém, deve constar o nome, cidade e país ou endereço eletrônico do fabricante entre parênteses na seção Materiais e Métodos.

**Abreviaturas:** O uso de abreviaturas deve ser minimizado. As abreviaturas deverão ser definidas por ocasião de sua primeira utilização no resumo e também no texto. Abreviaturas não padronizadas não devem ser utilizadas, a menos que essas apareçam pelo menos três vezes no texto.

Unidades de medida (3 ml ou 3 mL, e não 3 mililitros) ou símbolos científicos padrão (elementos químicos, por exemplo, Na, e não sódio) não são consideradas abreviaturas, e portanto, não devem ser definidos. Abreviar nomes longos ou substâncias químicas e termos utilizados para combinações terapêuticas. Abreviaturas em figuras e tabelas podem ser utilizadas por razões de espaço, porém devem ser definidas na legenda, mesmo que tenham sido definidas no texto do artigo.

**Identificação dos autores:** O número do ORCID (*Open Research and Contributor ID*, <http://orcid.org/>) de cada um dos autores deve ser informado na declaração de contribuição dos autores, conforme modelo abaixo.

**Declaração de contribuição de autores:** A declaração da contribuição dos autores deverá ser incluída ao final do artigo com utilização de dois critérios mínimos de autoria, entre eles:

- Contribuição substancial na concepção ou desenho do trabalho, ou aquisição, análise ou interpretação dos dados para o trabalho;
- Redação do trabalho ou revisão crítica do seu conteúdo intelectual;
- Aprovação final da versão do manuscrito a ser publicado;
- Estar de acordo em ser responsabilizado por todos os aspectos do trabalho, no sentido de garantir que qualquer questão relacionada à integridade ou exatidão de qualquer de suas partes sejam devidamente investigadas e resolvidas.

Todos os artigos deverão incluir a descrição da contribuição dos autores, conforme modelo:

“Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento do manuscrito. MJ (0000-0000-0000-0000)\*: redação, revisão e realização das cirurgias; CPV (0000-0000-0000-0000)\*: cirurgias, análise dos dados e redação. JVC (0000-0000-0000-0000)\*: análise estatística, cirurgias e revisão. OMA (0000-0000-0000-0000)\*: análise das lâminas e revisão. MASP (0000-0000-0000-0000)\*: redação e revisão e conceito intelectual. ACA (0000-0000-0000-0000)\*: cirurgia, redação, análise estatística, conceito intelectual e confecção de todo o projeto de pesquisa. \*ORCID (*Open Research and Contributor ID*).”

**Formato dos arquivos:** Usar editor de texto Microsoft Word para Windows ou equivalente. Arquivos em formato PDF não serão aceitos. As tabelas e quadros deverão estar em seus arquivos originais (Excel, Access, Powerpoint, etc.) As figuras deverão estar nos formatos jpg ou tif em alta resolução (300 dpis). As figuras deverão estar incluídas no arquivo Word, mas também devem ser enviadas separadamente (anexadas durante a submissão do artigo como documento suplementar em seus arquivos originais).

**Página de rosto:** A página de rosto deve conter (1) a categoria do artigo; (2) o título do artigo em português, inglês e espanhol com até 80 caracteres cada, e deve ser objetivo e informativo; (3) os nomes completos dos autores; instituição; formação acadêmica de origem (a mais relevante); cidade, estado e país; (4) nome do autor

correspondente, com endereço completo, telefone e e-mail. A titulação dos autores não deve ser incluída. O nome completo de cada autor (sem abreviações); e sua afiliação institucional (nota: as unidades hierárquicas devem ser apresentadas em ordem decrescente, por exemplo, universidade, faculdade ou instituto e departamento) devem ser informados. Os nomes das instituições e programas deverão ser apresentados preferencialmente por extenso e na língua original da instituição ou na versão em inglês quando a escrita não é latina (p.ex. árabe, mandarim ou grego);

**Resumo:** O resumo em português, inglês e espanhol deve ser incluído no manuscrito. Em cada um dos idiomas não deve conter mais do que 300 palavras. A versão estruturada é obrigatória nos artigos originais, e inclui introdução, objetivos, métodos, resultados e conclusão. Artigos de revisão não requerem resumo estruturado.

Resumos Gráficos (*graphical abstract*) serão aceitos. A informação deverá ser composta de imagem concisa, pictórica e visual das principais conclusões do artigo. Pode ser tanto a figura de conclusão do artigo ou uma figura que é especialmente concebida para este fim, que capta o conteúdo do artigo para os leitores em um único olhar. As figuras incluem todas as ilustrações, tais como fotografias, desenhos, mapas, gráficos, etc, e deve ser identificado com o nome do artigo. O envio de resumo gráfico (*graphical abstract*) é opcional e deve ser encaminhado em arquivo separado e identificado. O arquivo deve ter extensão.tif e/ou jpg. Também são aceitos arquivos com extensão.xls (Excel);.eps;.psd para ilustrações em curva (gráficos, desenhos e esquemas). Ademais no resumo deve ser incluídos o Nível de Evidência e o Tipo de Estudo, conforme tabela de classificação anexada ao final deste texto.

**Palavras-chave:** O artigo deve incluir no mínimo três e no máximo seis descritores nas versões português, inglês e espanhol, baseados nos Descritores de Ciências da Saúde (DeCS) <http://decs.bvs.br/> ou no Medical Subject Headings (MeSH) da National Library of Medicine, disponível em <http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html> ou baseados no Medical Subject-Heading (MeSH), do Index Medicus (<http://www.nlm.nih.gov/mesh/>).

**Introdução:** A introdução deve conter (1) justificativa objetiva para o estudo, com referências pertinentes ao assunto, sem realizar uma revisão extensa; (2) objetivo do artigo.

**Materiais e Métodos:** Esta seção deve descrever os experimentos (quantitativa e qualitativamente) e os procedimentos em detalhes suficientes que permitam que outros pesquisadores reproduzam os resultados ou deem continuidade ao estudo e deverá conter: (1) a descrição clara da amostra utilizada; (2) termo de consentimento livre e esclarecido, para estudos experimentais envolvendo seres humanos; (3) identificação dos métodos, aparelhos (nome do fabricante e endereço,

cidade e país devem ser mencionados entre parênteses) e procedimentos utilizados; (4) descrição breve e referências de métodos publicados, mas não amplamente conhecidos; (5) descrição detalhada de métodos novos ou modificados; (6) quando pertinente, incluir a análise estatística e os programas utilizados. Importante: Ao relatar experimentos com seres humanos ou animais, indicar se os procedimentos seguiram as normas do Comitê Ético sobre Experiências Humanas da instituição na qual a pesquisa foi realizada, e se os procedimentos estão de acordo com a declaração de Helsinki de 1995 e a Animal Experimentation Ethics, respectivamente. Os autores devem incluir uma declaração indicando que o protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Instituição (instituição de afiliação de pelo menos um dos autores), com o respectivo número de identificação. Também deve incluir que o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado por todos os participantes.

**Resultados:** Apresentar os resultados em sequência lógica no texto, usando tabelas e figuras. Evitar repetição excessiva de dados no texto, em tabelas ou figuras, porém, enfatizar somente as descobertas mais importantes.

**Discussão:** Enfatizar os aspectos originais e importantes do estudo e as conclusões que decorrem deste, evitando, porém, repetir dados já apresentados em outras partes do manuscrito. Em estudos experimentais, ressaltar a relevância e limitações dos resultados, confrontando com os dados da literatura e incluindo implicações para estudos futuros.

**Conclusões:** A conclusão deve ser clara e concisa, baseada nos resultados obtidos, estabelecendo ligação com implicações clínicas evitando, porém, excessiva generalização). A mesma ênfase deve ser dada a estudos com resultados negativos ou positivos. Recomendações podem ser incluídas, quando relevantes.

**Agradecimentos:** Quando pertinente, incluir agradecimento ou reconhecimento a pessoas que tenham contribuído para o desenvolvimento do trabalho, porém não se qualificam como coautores. Fontes de financiamento como auxílio a pesquisa e bolsas de estudo devem ser reconhecidos nesta seção. Os autores deverão obter permissão por escrito para mencionar nomes e instituições de todos os que receberam agradecimentos nominais.

**Referências:** As referências devem ser numeradas na sequência em que aparecem no texto, em formato sobrescrito. As referências citadas somente em legendas de tabelas ou figuras devem ser numeradas de acordo com sequência estabelecida pela primeira menção da tabela ou da figura no texto. O estilo das referências bibliográficas deve seguir as regras do Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (International Committee of Medical Journal Editors disponível em Ann Intern Med. 1997;126(1):36-47 <http://www.icmje.org>). Alguns exemplos são mostrados a seguir. Os títulos dos periódicos devem ser

abreviados de acordo com o Index Medicus (List of Journals Indexed disponível em: <http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html>). Se o periódico não constar dessa lista, deve-se utilizar a abreviatura sugerida pelo próprio periódico. Deve-se evitar utilizar “comunicações pessoais” ou “observações não publicadas” como referências. Resumos de trabalhos apresentados em eventos devem ser utilizados somente se for a única fonte de informação. Todas as referências do ano atual ou dos cinco anos anteriores devem estar em negrito.

**Exemplos:**

**1) Artigo padrão em periódico**

Deve-se listar todos os autores até seis. Se existirem mais, citar os seis primeiros autores, seguidos por *et al.*

Exemplo: Autor(es). Título do artigo. Título do periódico. Ano;volume(número da edição):página inicial-final.

Goate AM, Haynes AR, Owen MJ, Farrall M, James LA, Lai LY, et al. Predisposing locus for Alzheimer's disease on chromosome 21. *Lancet*. 1989;1(8634):352-5.

**2) Autor institucional**

The Royal Marsden Hospital Bone-Marrow Transplantation Team. Failure of syngeneic bone-marrow graft without preconditioning in post-hepatitis marrow aplasia. *Lancet*. 1977;2(8041):742-4.

**3) Livro com autor(es) responsável (is) por todo o conteúdo**

Armour WJ, Colson JH. Sports injuries and their treatment. 2nd ed. London: Academic Press; 1976.

**4) Livro com editor(es) como autor(es)**

Diener HC, Wilkinson M, editors. Drug-induced headache. New York: Springer-Verlag; 1988.

**5) Capítulo de livro**

Weinstein L, Swartz MN. Pathologic properties of invading microorganisms. In: Sodeman WA Jr, Sodeman WA, editors. Pathologic physiology: mechanisms of disease. Philadelphia: Saunders; 1974. p.457-72.

**6) Material eletrônico**

Autor (es). Título do artigo. Título do periódico abreviado [suporte]. Data de publicação [data de acesso com a expressão “acesso em”]; volume (número):páginas inicial-final ou [número de páginas aproximado]. Endereço eletrônico com a expressão “Disponível em:” Exemplo: Pavezi N, Flores D, Perez CB. Proposição de um conjunto de metadados para descrição de arquivos fotográficos considerando a Nobrade e a Sepiades. *Transinf*. [Internet]. 2009 [acesso em 2010 nov 8]; 21(3):197-205. Disponível em: <http://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/transinfo/article/view/501>

**Tabelas:** As tabelas devem ser elaboradas em espaço 1,5 devendo ser planejadas para ter como largura uma (8,7cm) ou duas colunas (18 cm). Cada tabela deve possuir um título sucinto. Notas explicativas serão incluídas em notas de rodapé. A tabela deve conter médias e medidas de dispersão (Desvio Padrão, Erro Padrão da Média, etc.), não devendo conter casas decimais irrelevantes. As abreviaturas

devem estar de acordo com aquelas utilizadas no texto e nas figuras. Os códigos de identificação de itens da tabela devem estar listados na ordem de surgimento no sentido horizontal e devem ser identificados pelos símbolos padrão. Os quadros e tabelas deverão ser enviados através dos arquivos originais editáveis (Word, Excel) e não como imagens.

**Figuras:** Na versão impressa da RBME serão aceitas figuras em preto-e-branco. Imagens coloridas poderão ser publicadas quando forem essenciais para o conteúdo científico do artigo. Nestes casos, o custo será repassado aos autores. Figuras coloridas poderão ser incluídas na versão eletrônica do artigo sem custo adicional aos autores. Os desenhos e figuras devem ser consistentes e tão simples quanto possível, porém informativos. Tons de cinza não devem ser utilizados. Todas as linhas devem ser sólidas. Para gráficos de barra, por exemplo, utilizar barras brancas, pretas, com linhas diagonais nas duas direções, linhas em xadrez, linhas horizontais e verticais. A RBME desaconselha fortemente o uso de fotografias de equipamentos e animais de experimentação. As figuras devem ser impressas com bom contraste e ter a largura de uma coluna (8,7cm). Quando a figura representar uma radiografia ou fotografia, sugerimos incluir a escala de tamanho, quando pertinente.

Por favor, note que é de responsabilidade dos autores obter permissão do detentor dos direitos autorais para reproduzir figuras (ou tabelas) que tenham sido previamente publicados em outras fontes. De acordo com os princípios do acesso aberto, os autores devem ter permissão do detentor dos direitos, caso desejem incluir imagens que tenham sido publicados em outros periódicos de acesso não aberto. A permissão deve ser indicada na legenda da figura, e a fonte original deve ser incluída na lista de referências.

### Vídeos

O envio de vídeo é opcional, e irá acompanhar a versão *online* do artigo. Deve ser encaminhado junto com o artigo em arquivo separado e acompanhado de legenda. Os vídeos devem ser enviados em formato digital MP4.

### Tipos de artigos

**Artigo original:** A RBME aceita todo tipo de pesquisa original nas áreas de Medicina e Ciências do Exercício e do Esporte, incluindo pesquisas com seres humanos e pesquisa experimental. O artigo deve conter os seguintes itens: Resumo estruturado, Palavras-chave, Introdução, Materiais e Métodos, Resultados, Discussão, e Conclusões.

**Artigos de revisão:** Artigos de revisão são usualmente encomendados pelo editor a autores com experiência comprovada na área. Estes expressam a experiência do autor e não devem refletir apenas uma revisão da literatura. Artigos de revisão deverão abordar temas específicos com o objetivo de atualizar os leitores com temas, tópicos ou questões específicas nas áreas de Medicina e Ciências do Exercício e do Esporte. O Conselho Editorial avaliará a qualidade do artigo, a relevância do tema escolhido e o comprovado destaque dos autores na área específica abordada. A inadequação de qualquer um dos itens acima acarretará na

recusa do artigo pelos editores, sem passar por revisão por pares.

**Revisão sistemática/atualização/meta-análise:** A RBME encoraja os autores a submeter artigos de revisão sistemática da literatura nas áreas de Medicina e Ciências do Exercício e do Esporte. O Conselho Editorial avaliará a qualidade do artigo, a relevância do tema escolhido, o procedimento de busca bibliográfica, os critérios para inclusão dos artigos e o tratamento estatístico utilizado. A inadequação de qualquer um dos itens acima acarretará na recusa do artigo pelos editores, sem passar por revisão por pares.

**Submissão de artigos:** Desde janeiro de 2008 a RBME adota o Sistema SciELO de Publicação e Submissão online disponível em <http://submission.scielo.br/index.php/rbme/login>. Os autores deverão seguir as instruções de cadastro e incluir os artigos no próprio sistema. Recomendações para artigos submetidos à Revista Brasileira de Medicina do Esporte.

Tipo de Artigo	Resumo	Número de palavras**	Referências	Figuras	Tabelas
Original	Estruturado máximo 300 palavras	2.500	30	10	6
Revisão*/Revisão Sistemática/ Meta-análise	Não estruturado máximo 300 palavras	4.000	60	3	2
Atualização	Não estruturado máximo 300 palavras	4.000	60	3	2

\*a convite dos Editores; \*\* excluindo resumo, referências, tabelas e figuras.

**NÍVEIS DE EVIDÊNCIA DE PERGUNTAS DE PESQUISA PRIMÁRIA<sup>a</sup>**  
(Este quadro foi adotado de material publicado pelo Centro de Medicina baseada em Evidência,

Oxford, Para obter mais informações, visite <a href="http://www.cebm.net">www.cebm.net</a> .)		Reino Unido.		
<b>Tipos de Estudo</b>				
<b>Nível</b>	<b>Estudos terapêuticos– Investigação dos resultados do tratamento</b>	<b>Estudos prognósticos– Investigação do efeito de característica de um paciente sobre o desfecho da doença</b>	<b>Estudos diagnósticos– Investigação de um exame para diagnóstico</b>	<b>Análises econômicas e de decisão– Desenvolvimento de modelo econômico ou de decisão</b>
<b>I</b>	Estudo clínico randomizado de alta qualidade com ou sem diferença estatisticamente significativa, mas com intervalos de confiança estreitos	Estudo prospectivo de alta qualidade <sup>d</sup> (todos os pacientes foram inscritos no mesmo estágio da doença, com > 80% dos pacientes inscritos)	Teste de critérios diagnósticos desenvolvidos anteriormente em pacientes consecutivos (com padrão de referência “ouro” aplicado)	Custos e alternativas lógicas; valores obtidos de muitos estudos; com análises de sensibilidade de múltiplas vias
	Revisão sistemática <sup>b</sup> de ECRC (Estudos clínicos randomizados e controlados) de Nível 1 (e resultados do estudo foram homogêneos <sup>c</sup> )	Revisão sistemática <sup>b</sup> de Estudos de Nível I	Revisão sistemática <sup>b</sup> de Estudos de Nível I	Revisão sistemática <sup>b</sup> de Estudos de Nível I
<b>II</b>	ECRC de menor qualidade (por exemplo, < 80% de acompanhamento, sem mascaramento do código de randomização ou randomização inadequada)	Estudo retrospectivo <sup>f</sup>	Desenvolvimento de critérios diagnósticos em pacientes consecutivos (com padrão de referência “ouro” aplicado)	Custos e alternativas lógicas; valores obtidos de muitos estudos; com análises de sensibilidade de múltiplas vias
	Estudo <sup>d</sup> prospectivo comparativo <sup>e</sup>	Controles não tratados de um ECRC	Revisão sistemática <sup>b</sup> de Estudos de Nível II	Revisão sistemática <sup>b</sup> de Estudos de Nível II
	Revisão sistemática <sup>b</sup> de Estudos de Nível II ou Nível I com resultados	Estudo prospectivo de menor qualidade		

	discrepantes	(por exemplo, pacientes inscritos em diferentes estágios da doença ou <80% de acompanhamento)		
		Revisão sistemática <sup>b</sup> de Estudos de Nível II		
	Estudo de caso-controle <sup>g</sup>	Estudo de caso controle <sup>g</sup>	Estudo de pacientes nãoconsecutivos; sem padrão de referência “ouro” aplicado uniformemente	Análises baseadas em alternativas e custos limitados; e estimativas ruins
III	Estudo retrospectivo <sup>f</sup> comparativo <sup>e</sup>		Revisão <sup>b</sup> sistemática de Estudos de Nível III	Revisão sistemática <sup>b</sup> de Estudos de Nível III
	Revisão sistemática <sup>b</sup> de Estudos de Nível III		Estudo de caso-controle	
			Padrão de referência ruim	
IV	Série de casos <sup>h</sup>	Série de casos		Análises sem análises de sensibilidade
V	Opinião do especialista	Opinião do especialista	Opinião do especialista	Opinião do especialista

<sup>a</sup> Avaliação completa da qualidade de cada estudo requer aquilatação de todos os aspectos do desenho do estudo.

<sup>b</sup> Combinação de resultados de dois ou mais estudos anteriores.

<sup>c</sup> Estudos proporcionaram resultados coerentes.

<sup>d</sup> Estudo iniciou antes de o primeiro paciente ser inscrito.

<sup>e</sup> Pacientes tratados de um modo (por exemplo, artroplastia cimentada de quadril) comparada com um grupo de pacientes tratados de outra maneira (por exemplo, artroplastia não-cimentada de quadril) na mesma instituição.

<sup>f</sup> O estudo iniciou depois da inscrição do primeiro paciente.

<sup>g</sup> Os pacientes identificados para o estudo com base em seu desfecho clínicos, chamados de

"casos", por exemplo falha da artroplastia total, são comparados com os pacientes que não tiveram desfechos, chamados "controles", por exemplo, artroplastia total do quadril bem-sucedida.  
<sup>h</sup> Pacientes tratados de uma maneira sem grupo de comparação de pacientes tratados de outro modo.

## **ANEXO B – DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS**

Por se tratar de uma revisão sistemática, o presente artigo está isento da necessidade de avaliação pelo comitê de ética.