

**INFLUÊNCIA DO EXERCÍCIO FÍSICO SOBRE O ESTRESSE OXIDATIVO EM IDOSOS:
 UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Flávio Augusto Carvalho Vilela¹, Gabriela Marques Coelho¹, Giovana Carneiro Araújo Souza¹
 Jéssica Alexandra Lemos Oliveira¹, Lucas Chiovato Silva¹, Hugo Ribeiro Zanetti²
 Alexandre Gonçalves³

RESUMO

Um dos grandes males que pode levar à uma série de acometimentos físicos ao idoso é o excesso de produção de radicais livres, a qual, aparentemente, pode ser combatida pela prática regular de exercício físico. O objetivo do presente estudo foi analisar, através de uma revisão sistemática da literatura, a influência do exercício físico sobre o estresse oxidativo em idosos. Assim, foi realizado uma revisão da literatura, cruzando-se as palavras exercício físico, estresse oxidativo e idoso, nas bases de dados PubMed, Europe PMC, Web of Science, Scielo, sem restrição de idioma até 2021. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foram selecionados somente quatro artigos os quais tiveram como objeto de estudo o exercício resistido e exercício aeróbio. Em três estudos que utilizaram o exercício resistido, dois observaram diminuição do estresse oxidativo e um não obteve diferença. Já no único estudo relacionado ao exercício aeróbio demonstrou diminuição do estresse oxidativo. Assim, concluiu-se que, apesar dos poucos estudos obtidos, aparentemente, o exercício físico é eficiente no combate ao estresse oxidativo em idosos.

Palavras-chave: Estresse oxidativo. Envelhecimento. Exercício físico.

1 - Centro Universitário IMEPAC, Araguari, Minas Gerais, Brasil.

2 - Centro Universitário IMEPAC, Araguari, Minas Gerais, Brasil; Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, Minas Gerais, Brasil.

3 - Centro Universitário IMEPAC Araguari, Minas Gerais, Brasil; Centro Universitário Atenas-UNIAtenas, Paracatu, Minas Gerais, Brasil.

ABSTRACT

Influence of physical exercise on oxidative stress in the elderly: a systematic review

One of the great evils that can lead to a series of physical ailments in the elderly is the excess production of free radicals, which, apparently, combatted by regular physical exercise. The aim of this study was to analyze, through a systematic literature review, the influence of physical exercise on oxidative stress in the elderly. Thus, a literature review was carried out, crossing the words physical exercise, oxidative stress and elderly, in the PubMed, Europe PMC, Web of Science, Scielo databases, without language restriction until 2021. After applying, the criteria for inclusion and exclusion were selected only four articles whose object of study was resistance exercise and aerobic exercise. In three studies that used resistance exercise, two observed a decrease in oxidative stress and one showed no difference. The only study related to aerobic exercise showed a decrease in oxidative stress. Thus, it concluded that, despite the few studies obtained, it appears that physical exercise is efficient in combating oxidative stress in the elderly.

Key words: Oxidative stress. Aging. Exercise.

E-mail dos autores:

flavio.vilela@aluno.imepac.edu.br
 gabriela.coelho@aluno.imepac.edu.br
 giovana.souza@aluno.imepac.edu.br
 jessica.oliveira@aluno.imepac.edu.br
 lucas.silva@aluno.imepac.edu.br
 hugo.zanetti@imepac.edu.br
 alexandre.goncalves@imepac.edu.br

Autor correspondente

Hugo Ribeiro Zanetti.
 hugo.zanetti@imepac.edu.br
 Avenida Minas Gerais, 1889.
 Araguari, Minas Gerais, Brasil.

INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização das Nações Unidas-ONU, o número de pessoas idosas no mundo está projetado para aumentar de 962 milhões em 2017 para 1,4 bilhão em 2030 e 2,1 bilhões em 2050. Já em 2100, o número de pessoas idosas deve alcançar 3,1 bilhões (ONU, 2002).

O envelhecimento biológico do ser humano é um fenômeno que está associado a mudanças na atividade das células, tecidos e órgãos, como também com a redução da eficácia de um conjunto de processos fisiológicos (Rebelatto e colaboradores, 2008).

Fatores socioeconômicos e ambientais, sedentarismo, dieta, estilo de vida determinam o processo de envelhecimento, principalmente, devido ao estresse oxidativo provocado pelos mesmos (Santos e colaboradores, 2019).

O estresse oxidativo é resultado do desequilíbrio entre a geração de compostos oxidantes e a atuação de sistemas antioxidantes (Barbosa e colaboradores, 2010).

As espécies reativas ao oxigênio (ROS) induzem danos celulares, como a peroxidação das cadeias de ácidos graxos poli-insaturados de membrana, modificação de DNA e carbonilação de proteínas (Alghadir e colaboradores, 2016).

Esses danos irreversíveis e regulares estão relacionados com o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, distúrbios inflamatórios, câncer, demência e outros. (Flack e colaboradores, 2016).

Aparentemente, um dos melhores mecanismos para ativar as respostas antioxidantes é o estresse positivo gerado pelo exercício físico (Bouزيد e colaboradores, 2014).

Neste sentido, o exercício físico pode levar ao aumento da expressão de enzimas responsáveis pelo equilíbrio entre oxidantes e antioxidantes (Barbosa e colaboradores, 2010).

Portanto, a prática regular de exercício físico de intensidade moderada pode ser eficaz em induzir uma resposta de adaptação específica em ambos os níveis, sistêmico e celular (Beltran Valls e colaboradores, 2014).

Assim, o objetivo do presente estudo foi de analisar, através de uma revisão sistemática da literatura, o efeito do exercício físico sobre o estresse oxidativo em idosos.

Esperamos com isto, contribuir com mais evidências científicas que poderão subsidiar os profissionais de saúde em relação ao aconselhamento à população idosa sobre a importância da prática regular de exercício físico.

MATERIAIS E MÉTODOS**Palavras-chave e Registro**

Esta revisão sistemática foi realizada de acordo com as diretrizes do Preferred Reporting Items para Revisões Sistemáticas e Meta Análise (PRISMA).

As palavras chaves foram definidas de acordo com o modelo PICOS como segue:

1. População: pessoas idosas;
2. Intervenção: exercício físico;
3. Comparativo: controle (ausência de exercício físico) somente;
4. Resultados (variáveis): níveis de marcadores de estresse oxidativo;
5. Desenho do estudo: estudos randomizados.

Busca na literatura

As buscas para este estudo foram realizadas utilizando Pubmed, Europe PMC, Web of Science, Scielo, sem restrição de idioma até 2021. Uma busca no Medical Subject Heading (MeSH) foi realizada utilizando as palavras chaves exercício físico e estresse oxidativo e idoso.

Então, a seguinte MeSH foi utilizada para buscar os artigos: exercício físico OU atividade física E estresse oxidativo OU marcadores de estresse oxidativo E idoso OU pessoas idosas.

As buscas nas bases de dados foram realizadas utilizando palavras chaves e cruzamentos em conjunto com o MeSH.

Em um filtro inicial os pesquisadores retiraram estudos duplicados e após isto, o título, resumo e o texto completo foram lidos para determinação da inclusão ou exclusão do estudo. Dois autores independentes realizaram a busca e no caso de viés um terceiro autor foi incluído.

Variáveis Dependentes

Variáveis dependentes foram agrupadas em: estresse oxidativo sendo utilizadas as concentrações séricas de marcadores de estresse oxidativo.

Critérios de inclusão e exclusão

Os seguintes critérios foram utilizados para inclusão: (1) artigos envolvendo pessoas idosas submetidas a exercício físico; (2) resultados derivados das concentrações de marcadores de estresse oxidativo antes e após a intervenção; (3) artigos randomizados e com presença de grupo controle. Já os critérios de exclusão foram: (1) estudos não randomizados; (2) estudos envolvendo outros tipos de intervenção que não fosse exercício físico; (3) estudos envolvendo exercício físico associado a outro tipo intervenção; (4) estudos de revisão.

Extração dos Dados

Dois pesquisadores independentes extraíram os dados de todos os estudos incluídos usando uma planilha personalizada.

Após a extração dos dados, houve a conferência dos dados e em caso de

divergência foi utilizado um terceiro pesquisador.

Os dados extraídos do artigo foram: (1) desenho do estudo; (2) número de participantes iniciais envolvidos no estudo; (3) número e caracterização dos participantes que finalizaram a intervenção; (4) protocolo de exercício; (5) resultados.

RESULTADOS

Resultados da busca

Inicialmente foram encontrados 1103 artigos. Destes, ao aplicarmos um filtro inicial somente sete foram elegíveis.

Ao apurar melhor a busca aplicando-se todos os critérios de inclusão e exclusão, somente quatro foram elegíveis e incluídos revisão sistemática.

O fluxograma do PRISMA está demonstrado na figura 1, a seguir.

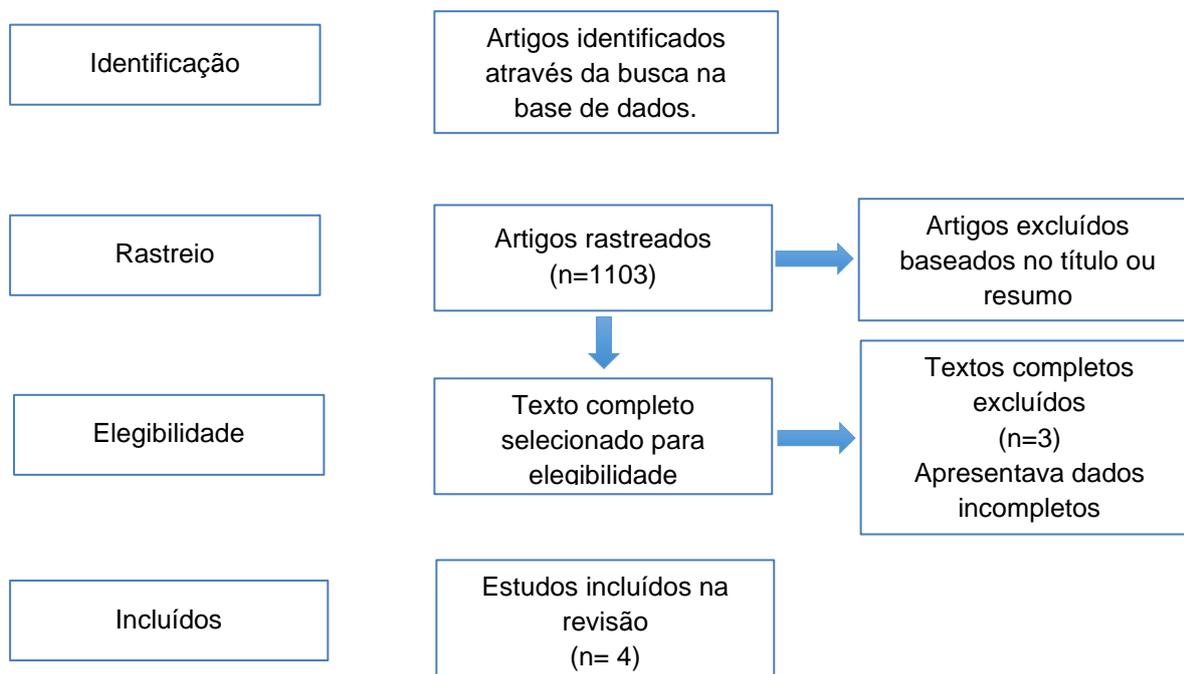


Figura 1 - Fluxograma do PRISMA para seleção e inclusão dos artigos da revisão sistemática.

Quadro 1 - Característica descritiva do estudo.

Estudo	Desenho Inicial	Participantes ao final	Homens/Mulheres	Protocolo de Exercício	Resultados
Valls 2014	13 GC 15 GE	10 GC 13 GE	NI	2x semanal; 12 semanas; treinamento resistido explosivo	Estresse oxidativo diminuiu.
Ceci 2014	8 GC 8 GE	8 GC 8 GE	Ambos	12 semanas; treinamento resistido explosivo	Estresse oxidativo diminuiu
Alghadir 2016	50 GC 50 GE	50 GC 50 GE	Ambos	3x semanal; 24 semanas; esteira ou bicicleta	Estresse oxidativo diminuiu
Flack 2016	8 GC 11 GE	8 GC 11 GE	Homens	3x semanal; 12 semanas; treinamento resistido	Estresse oxidativo sem alteração

Legenda: GC = Grupo Controle; GE = Grupo Experimental; NI = Não informado.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar, através de uma revisão sistemática da literatura, o efeito do exercício físico sobre o estresse oxidativo em idosos.

Os resultados demonstraram que, em três dos quatro estudos selecionados a partir dos critérios de inclusão e exclusão, o exercício promoveu a diminuição do estresse oxidativo e somente um não apresentou diferença significativa.

Sabemos que o envelhecimento é um processo multifatorial que corresponde à diminuição da capacidade do corpo em manter a homeostasia intracelular e sistêmica de espécies reativas ao oxigênio (ROS) (Padilha e colaboradores, 2015).

Além disso, o nível de senilidade está relacionado com a capacidade do corpo em responder a situações de estresse, sendo que quanto menor a capacidade do corpo em combater os radicais livres, maiores são os efeitos deletérios no corpo.

Estes efeitos estão associados a diversas patologias como câncer, diabetes mellitus e doenças neurológicas, uma vez que danificam elementos celulares essenciais (DNA, proteínas e lipídeos) por meio da oxidação celular (Ceci e colaboradores, 2014).

Por outro lado, prática de exercícios físicos regulares se mostra eficaz tanto na síntese de espécies reativas ao oxigênio (ROS) como na síntese de elementos antioxidantes em idosos, sendo que estes últimos se sobressaem em relação aos primeiros, conforme demonstrado pela

literatura levantada em nosso estudo (Flack e colaboradores, 2016; Alghadir e colaboradores, 2016; Ceci e colaboradores, 2014; Beltran Valls e colaboradores, 2014).

Considerando que o envelhecimento está associado a uma diminuição na resposta de defesa sistêmica em combinação com uma inflamação crônica de baixo grau e estresse oxidativo, podemos inferir através desta revisão sistemática, que o exercício regular é capaz de induzir adaptações celulares de longo prazo, modulando a expressão de proteínas específicas induzidas por estresse em repouso. Isso sugere que o exercício pode levar o organismo a uma adaptação fisiológica no sentido de combater os efeitos oxidativos do envelhecimento (Beltran Valls e colaboradores, 2014).

No entanto, devemos destacar que os protocolos de exercícios utilizados nos estudos selecionados nesta revisão sistemática foram de exercícios resistidos ou aeróbicos moderados.

Portanto, protocolos de exercícios intensos para a população analisada, podem ser potencialmente prejudiciais em decorrência da produção excessiva de radicais livres, causando lesões oxidativas ao coração e músculos esqueléticos nessa faixa etária (Beltran Valls e colaboradores, 2014).

Assim sendo, apesar da escassa literatura sobre o assunto evidenciada em nossa revisão, o presente estudo poderá servir como mais um subsídio aos profissionais de saúde sobre a importância do aconselhamento à prática regular de exercício físico para população idosa

CONCLUSÃO

Após a análise da literatura apresentada nesta revisão sistemática, podemos sugerir, que o exercício físico é eficiente no controle do estresse oxidativo em idosos.

REFERÊNCIAS

1-Alghadir, A.H.; Gabr, S.A.; Al-Elisa, E.S. Effects of Moderate Aerobic Exercise on Cognitive Abilities and Redox State Biomarkers in Older Adults. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. Vol. 2016. 2016. p. 1-8.

2-Barbosa, K. B. F.; Costa, N. M. B.; Alfenas, R. C. G.; Paula, S. O.; Minim, V. P. R.; Bressam, J. Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. *Revista de Nutrição*. Campinas. Vol. 23. Num. 4. 2010. p. 629-643.

3-Beltran Valls, M.R.; Dimauro, I.; Brunelli, A.; Tranchita, E.; Ciminelli, E.; Caserotti, P.; Duranti, G.; Sabatini, S.; Parisi, P.; Parisi, A.; Caporossi, D. Explosive type of moderate-resistance training induces functional, cardiovascular, and molecular adaptations in the elderly. *Age*. Vol. 36. Num. 2. 2014. p. 759-772.

4-Bouzzid, M.A.; Hammouda, O.; Matran, R.; Robin, S.; Fabre, C. *Journal of Aging and Physical Activity*. Vol. 22. Num. 4. 2014. p. 536-542.

5-Ceci, R.; Beltran Vals, M.; Duranti, G.; Dimauro, I.; Quaranta, F.; Pittaluga, M.; Sabatini, S.; Caserotti, P.; Parisi, P.; Caparossi, D. *Redox Biology*. Vol. 2. Num. 1. 2014. p. 65-72.

6-Flack, K.D.; Davy, B.M.; DeBerardinis, M.; Boutagy, N.E.; McMillan, R.P.; Hulver, M.W.; Frisard, M.I.; Anderson, A.S.; Savla, J.; Davy, K.P. Resistance exercise training and in vitro skeletal muscle oxidative capacity in older adults. *Physiological Reports*. Vol. 4. Num. 13. 2016. p. 1-8.

7-ONU. A ONU e as pessoas idosas. Nações Unidas Brasil, 2020. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/pessoas-idosas/>. Acesso em: 08/08/2020.

8-Padilha, C. S.; Ribeiro, A. S.; Fleck, S. J.; Nascimento, M. A.; Pina, L. F. C.; Okino, A. M.; Venturini, D.; Barbosa, D. S.; Mayhew, J. L.; Cyrino, E. S. Effect of resistance training with different frequencies and detraining on muscular strength and oxidative stress biomarkers in older women. *Age*. Vol. 37, Núm. 5. 2015. p. 1-9.

9-Rebelatto, J.R.; Jimenez, R.; Delgado M.A.; Muguerza, B.; Munõz, M.E.; Galan, A.I.; Sánchez, R.M.; Arenillas, J.I.C. Antioxidantes, atividade física e estresse oxidativo em mulheres idosas. *Revista Brasileira do Esporte*. Vol. 14. Num.1. 2008. p. 8-11.

10-Santos, P.A.; Heidemann, I.T.S.B.; Marçal, C.C.B.; Arakawa-Belaunde, A.M. A percepção do idoso sobre a comunicação no processo de envelhecimento. *Audiology Communication Reserch*. Vol. 24. E2058. 2019. p.1-8.

Recebido para publicação em 29/07/2021
Aceito em 12/08/2021