



Comparison of ROM and perception of pain between elderly participants and non-participants in an exercise program

Marcus Thadeu Diniz Martins^{1,2}, Fabíola J. M. Novaes¹, Daniel C. Gomes¹, Leandro B. Camargo^{4,5}, Gustavo C. Martins⁵, Carlos H. P. Fileni^{4,5}, Ricardo P. Passos^{4,5}, Bráulio N. Lima^{4,5}, Guanís B. Vilela Junior^{4,5}, Alexandre M. Farias³, Klebson da Silva Almeida¹

ISSN: 2178-7514

Vol. 12 | Nº. 1 | Ano 2020

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi comparar a amplitude de movimento (ADM) do complexo articular do ombro (CAO) e da percepção de dor entre participantes do Programa Saúde do Idoso (PSI) de uma Unidade Básica de Saúde (UBS) e não participantes de programas de promoção a atividade física. A amostra composta por 20 idosas foi dividida em dois grupos: participante de 12 semanas do PSI (GP) e não participantes do PSI (GC). Realizou-se dois tipos de coleta de dados, sendo um por meio do questionário shoulder pain and disability index – SPADI-Brasil, para verificação do nível de dor e incapacidade do CAO e percepção de dor e outro por meio de avaliação da ADM do CAO por meio de goniometria. Para análise estatística, usou-se os testes Shapiro-Wilk para testar a distribuição normal dos dados, Levene para testar homogeneidade de variância das variáveis, Testes T (teste t de Student) para testar as diferenças entre médias. O nível de significância estatística adotado foi de 5% ($P \leq 0,05$). Foram encontradas diferenças estatisticamente significantes no peso das participantes e na escala de dor. Na avaliação goniométrica, os achados revelaram diferenças estatisticamente significantes para os movimentos de flexão, abdução e rotação interna do ombro no grupo participante, onde o grupo GP apresentou menos ADM em relação ao GC. O programa de exercícios propostos, possivelmente, promoveu um aumento de rigidez musculotendínea.

Palavras-chave: Idosas; Exercícios físicos; Amplitude do movimento; Complexo articular do ombro (CAO).

ABSTRACT

The aim of the present study was to compare the range of motion (ROM) of the shoulder joint complex (SJC) and the perception of pain between participants of the Elderly Health Program (PSI) of a Basic Health Unit (UBS) and non-participants of physical activity promotion programs. The sample of 20 elderly women was divided into two groups: 12-week PSI participant (GP) and non-PSI participant (CG). Two types of data collection were performed, one through the shoulder pain and disability index questionnaire - SPADI-Brasil, to verify the level of pain and disability of the SJC and pain perception and the other through the assessment of the SJC ROM. by goniometry. For statistical analysis, Shapiro-Wilk tests were used to test the normal distribution of data, Levene to test for variance homogeneity, T-tests (Student's t-test) to test the differences between means. The level of statistical significance adopted was 5% ($P \leq 0.05$). Statistically significant differences were found in participants' weight and pain scale. In the goniometric evaluation, the findings revealed statistically significant differences for the flexion, abduction and internal rotation movements of the shoulder in the participant group, where the GP group presented less ROM compared to the CG. The proposed exercise program possibly promoted an increase in musculotendinous stiffness.

Keywords: Elderly; Physical exercises; Range of motion; Shoulder Joint Complex

1Universidade da Amazônia, UNAMA

2Universidade Federal do Pará, UFPA

3Universidade Estadual do Pará, UEPA

4Universidade Metodista de Piracicaba, UNIMEP

5Núcleo de Pesquisas em Biomecânica Ocupacional e Qualidade de Vida

Autor de correspondência

Klebson Almeida – Universidade da Amazônia (UNAMA),

Campus Alcindo Cacela – Av. Alcindo Cacela, 287 – Umarizal Belém-PA Bloco “D”, 5º andar –

CEP: 66.06-902 – Belém (PA), Brasil –

Email: klebsonphysical@hotmail.com

INTRODUÇÃO

De acordo com Organização Mundial da Saúde (OMS), são primordiais políticas de saúde pública relativas ao envelhecimento, o qual aumentará demandas sociais e econômicas, demandando a implementação de políticas e programas de “envelhecimento ativo” compostos por exercícios físicos regulares e moderados visando desacelerar eventuais declínios funcionais, além de reduzir o surgimento de doenças crônicas em idosos saudáveis^(1,2).

A amplitude de movimento (ADM) diminui em decorrência da senilidade, seja em função de trauma do estresse mecânico, desuso e doenças como artrite⁽³⁾. Especialmente para a população idosa, uma ADM adequada é importante para o desempenho de atividades de vida diária e manutenção de um estilo de vida independente³ e na melhoria de várias doenças que acometem a terceira idade⁽⁴⁾.

Apesar dos decréscimos na ADM articular com a idade das evidências estabelecidas entre pouca flexibilidade, mobilidade e independência física, ainda há poucos estudos que documentem ou comparem os efeitos de exercícios específicos de ADM sobre os resultados de flexibilidade em idosos populações⁽⁵⁾. Há, portanto, lacunas que podem ser estudadas a respeito da melhora da amplitude de movimento com o desempenho funcional de sujeitos idosos fisicamente ativos^(6,7).

Em relação ao CAO, disfunções como dor e limitação da ADM podem acometer estas

articulações e impactar diretamente na qualidade de vida do indivíduo, ao passo que a função de ombro é fundamental na realização de diversas atividades de vida diária⁽⁶⁾.

O movimento harmonioso do CAO é vital para a execução da maioria das atividades da vida diária (AVD's)⁽⁸⁾. Neste sentido, realizou-se estudo junto a idosas participantes do “Programa Saúde do Idoso”, que atua dentro de uma unidade básica de saúde pública para investigar de que forma se dá a relação entre a flexibilidade da ADM e sua funcionalidade em atividades habituais diárias⁽⁸⁾.

Sendo assim, o problema que norteou essa pesquisa foi investigar se há relevância entre a associação dos níveis de ADM do CAO em mulheres idosas, participantes de um programa de exercícios físicos, dentro de uma unidade básica de saúde, frente às que não participam de nenhum programa semelhante.

Objetivou-se então, comparar as características da amplitude de movimento do CAO, de idosas participantes de um programa de exercícios físicos e sua percepção subjetiva de dor, por meio do instrumento questionário Shoulder Pain and Disability Index – SPADI-Brasil, com mesmas características de idosas não participantes de programas de promoção a atividade física.

MÉTODOS

Esta pesquisa foi conduzida dentro dos padrões estabelecidos pela declaração de

Helsinki (9) e aprovada pelo comitê de ética e pesquisa com seres humanos da Universidade da Amazônia (UNAMA) sob o CAAE: 94974018.0.0000.5173 e parecer nº 2.832.112.

Este é um estudo do tipo transversal de caráter quali-quantitativo, na qual participaram do estudo mulheres idosas, com idade média de 74,5 anos ($\pm 3,15$), inscritas e não inscritas no Programa Saúde do Idoso (PSI), todas pertencentes a área de atuação da Unidade Básica de Saúde (UBS) do Conjunto Providência, localizada na Av. Norte, s/n, no bairro de Val-de-Cans, no município de Belém, Pará. As participantes do estudo foram divididas em dois grupos, o de participantes do PSI formando o Grupo Participante do PSI (GP) e não participantes do PSI formando o Grupo Controle (GC). As participantes do programa reuniram-se duas vezes por semana e realizam, além de atividades psicossociais, a prática de exercícios físicos, conforme a programação descrita no item design experimental.

Participantes

Foram selecionadas 20 mulheres, idosas, com idade média de 74,5 anos ($\pm 3,15$), massa corporal de 64,9 Kg ($\pm 14,78$), estatura de 1,53 m ($\pm 0,09$), selecionadas de forma randomizada constituindo assim dois grupos: GI (n=10) e GC (n=10). Os critérios de inclusão do estudo foram: Concordar em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), ter mais de 70 anos de idade, ter liberação médica, não apresentar nenhum tipo de complicação osteomioarticular

limitante e não possuir doença hemodinâmica que venha a impedir a plena execução das atividades propostas.

Design Experimental

As participantes do PSI, realizaram as atividades propostas pelo programa que eram de caráter psicossociais (oficina de memória, artesanato, palestras de educação e saúde) e prática de exercícios físicos (tai chi chuan, caminhadas, alongamentos e pilates) duas vezes por semana durante 12 semanas. Após o referido período foi realizado a avaliação da amplitude de movimento em ambos os grupos (GP e GC) utilizando um goniômetro axial, sendo o procedimento sempre realizado pelo mesmo pesquisador.

Após as 12 semanas também foi aplicado o questionário Shoulder Pain and Disability Index (SPADI – Brasil) ⁽¹⁰⁾, que mensura a qualidade de vida em função da avaliação de dor e incapacidade para ser comparado às disfunções de ombro e a avaliação goniométrica do CAO. Os movimentos avaliados foram de: flexão, extensão, adução, abdução, rotação interna e rotação externa da articulação do ombro.

Análise Estatística

Os dados coletados foram catalogados em fichas protocolares, anexados ao programa Microsoft Office Excel 2014[®] para verificação das médias e desvio padrão e analisados por meio do programa estatístico Statistical Package for the Social Sciences – SPSS, versão 20 para

Windows, utilizando os seguintes testes: Shapiro-Wilk para testar a distribuição normal dos dados, Levene para testar homogeneidade de variância das variáveis e testes t de Student para testar as diferenças entre médias. O nível de significância estatística adotado foi de 5% ($P \leq 0,05$).

RESULTADOS

Os dados obtidos foram organizados em tabelas da seguinte forma: Dados demográficos e antropométricos a partir das variáveis de idade, massa e estatura (Tabela 1); Questionário SPADI, com as variáveis de escala de incapacidade, escala

de dor, total dos resultados (Tabela 2); e Avaliação goniométrica (para ombro direito e ombro esquerdo), com as variáveis de flexão, extensão, adução, abdução, rotação medial, rotação lateral (Tabela 3).

Na tabela 1, observa-se que houve diferença significativa para a variável massa das participantes; a massa entre grupos teve diferenças estatisticamente significantes ($P < 0,04$). Não houve diferença significativa em relação às variáveis idade e altura, logo, os grupos são estatisticamente homogêneos quanto a essas duas características.

Tabela 1 Dados demográficos e antropométricos das idosas atendidas na Unidade Municipal de Saúde do Conjunto Providência, no período de setembro a novembro de 2018, Belém – Pará.

Variável	Grupo-Participante (n=10)	Grupo-Controle (n=10)	p-valor
	Média e DP	Média e DP	
Idade	74,50 ± 3,20	73,60 ± 2,99	0,17
Massa	59,54 ± 9,13	72,67 ± 15,61	0,04*
Altura	1,53 ± 0,10	1,57 ± 0,06	0,12

As variáveis numéricas são representadas como média; DP: Desvio Padrão; * $P \leq 0,05$, estatisticamente significativa. Fonte: Próprio autor.

Na tabela 2, observa-se que houve diferença significativa para a variável escala de dor. Os escores de dor do grupo controle foi estatisticamente superior ao do grupo

intervenção ($P \leq 0,021$). Não houve diferença significativa em relação as variáveis totais do questionário e escala de incapacidade.

Tabela 2 Questionário SPADI das idosas atendidas na Unidade Municipal de Saúde do Conjunto Providência, no período de setembro a novembro de 2018, Belém – Pará.

Variável	Grupo-Intervenção (n=10)	Grupo-Controle (n=10)	p-valor
	Média e DP	Média e DP	
Escala de Incapacidade	69,06 ± 32,90	75,63 ± 12,30	0,105
Escala de Dor	70,00 ± 29,05	83,40 ± 10,54	0,021*
Total do Questionário	69,42 ± 30,99	78,61 ± 10,54	0,058

As variáveis numéricas são representadas como média; DP: Padrão; * $P \leq 0,05$, estatisticamente significativa. Fonte: Próprio autor.

Na tabela 3, foi reportado os graus de ADM encontrados observa-se que houve diferença significativa para as variáveis flexão no ombro direito e esquerdo ($P \leq 0,027$ e $P \leq 0,014$, respectivamente), adução no ombro direito ($p=0,023$), rotação externa no ombro esquerdo e direito ($P \leq 0,006$ e $P \leq 0,048$, respectivamente).

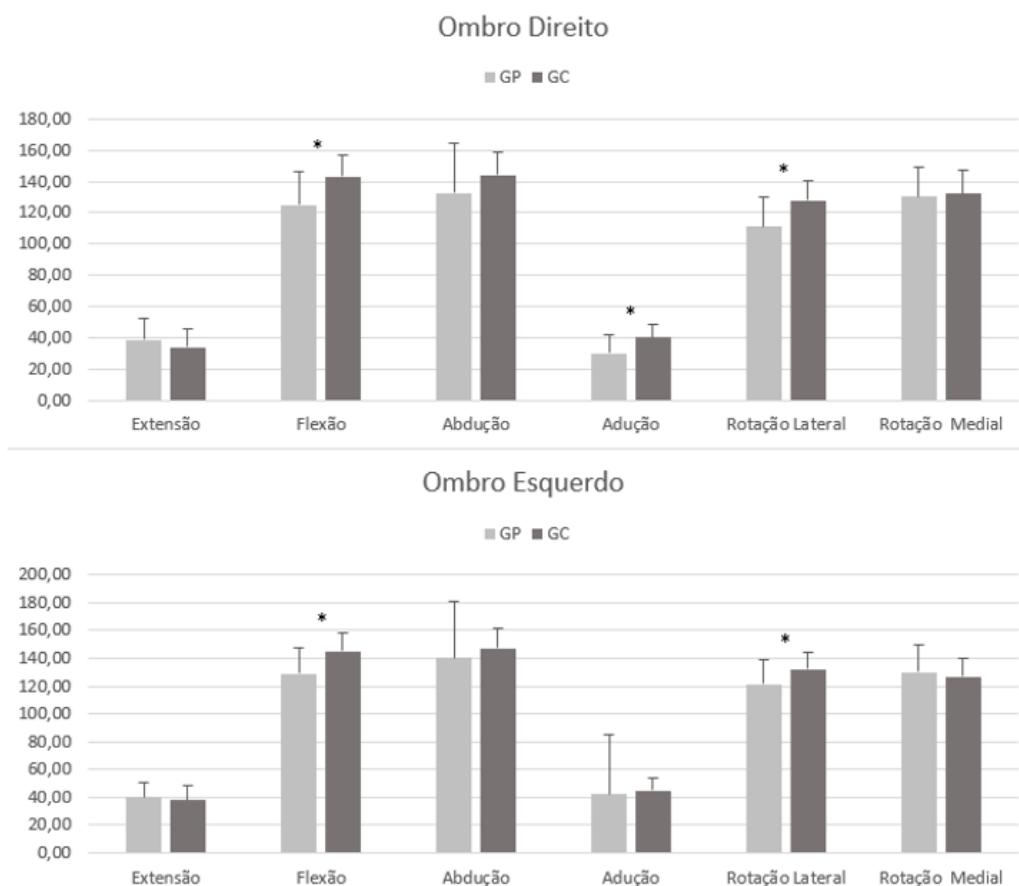
Tabela 3 Avaliação goniométrica das idosas atendidas na Unidade Municipal de Saúde do Conjunto Providência, no período de setembro a novembro de 2018, Belém – Pará.

Variável	Grupo-Intervenção (n=10) Média e DP	Grupo-Controle (n=10) Média e DP	p-valor
Extensão			
Direito	38,75 ±13,50	34,00 ±11,74	0,75
Esquerdo	40,00 ±11,01	38,00 ±10,33	0,67
Flexão			
Direito	125,00 ±21,11	143,00 ±13,37	0,027*
Esquerdo	128,75 ±18,029	154,00 ±13,54	0,014*
Abdução			
Direito	132,5 ±32,04	144,00 ±15,06	0,41
Esquerdo	140,00 ±40,95	147,00 ±14,94	0,30
Adução			
Direito	30,00 ±11,55	40,00 ±8,16	0,023*
Esquerdo	42,50 ±42,28	45,00 ±8,50	0,64
Rotação Interna			
Direito	130,00 ±18,97	132,00 ±15,49	0,41
Esquerdo	130,00 ±20,03	127,00 ±13,37	1,00
Rotação Externa			
Direito	111,25 ±18,97	128,00 ±12,29	0,006*
Esquerdo	121,25 ±17,67	132,00 ±12,29	0,048*

As variáveis numéricas são representadas como média; DP: Desvio Padrão; * $P \leq 0,05$, estatisticamente significativa. Fonte: Próprio autor.

Nas variáveis onde foram encontradas diferenças estatisticamente significantes, pode ser observada uma maior ADM na flexão, adução do ombro direito e rotação interna do ombro no GC em relação ao GP, tanto no ombro direito quanto no esquerdo. Nos demais casos as diferenças observadas não foram significativas estatisticamente. As características da ADM encontradas podem ser observadas na figura 1.

Figura 1 Gráfico apresentando média e DP da ADM em graus, comparando GP e GC para apresentar as diferenças.



As variáveis numéricas são representadas como média; DP: Desvio Padrão; * $P \leq 0,05$, estatisticamente significativo. Fonte: Próprio autor.

DISCUSSÃO

O exame da mobilidade do ombro pode ser realizado usando vários instrumentos, entre eles está o goniômetro e o questionário SPADI, que possuem resultados confiáveis^(11, 12). Logo, estes instrumentos foram escolhidos para a coleta de dados da pesquisa, pois estes representam uma correlação diante do contexto abordado além da confiabilidade como instrumentos avaliativos da atividade funcional.

Este estudo apresenta a limitação de não

ter avaliado a condição pré intervenção para o grupo GP, tornando este um estudo que compara, através de goniometria e questionário SPADI, os grupos GP e GC após 12 semanas de PSI.

Na tabela 1, foi observada uma diferença significativa para a variável massa, das participantes; a massa do grupo controle foi estatisticamente superior ao do grupo intervenção ($P \leq 0,04$), em função dos exercícios físicos praticados no PSI pelas participantes da pesquisa. É possível que os exercícios propostos, por aumentarem o gasto

energético durante a atividade e por ajudarem a mantêm a massa muscular, aumentando valores metabólicos diários, dificultando o aumento da gordura corporal^(13,14).

Técnicas que buscam integrar corpo e mente, como o tai chi chuan, também têm sido reconhecidas como coadjuvantes para a mesma diminuição, em parte através da conscientização do próprio comportamento do paciente, de sua auto-vigilância, percepção de saciedade e satisfação, e redução do estresse⁽¹⁵⁾. Em um estudo com 174 pessoas com mais de 60 anos, participantes de um programa de caminhadas, evidenciou-se que a prática colabora, entre outras coisas, para a diminuição da gordura corporal⁽¹⁶⁾.

Ainda na Tabela 1, não houve diferença significativa em relação às variáveis idade e altura, demonstrando uma homogeneidade estatística quanto a essas duas características tanto para GP e GC, ou seja, as participantes de ambos os grupos apresentaram variáveis aproximadas entre idade e altura.

Na Tabela 2, observa-se que houve diferença significativa para a variável escala de dor. Os escores de dor GC foram estatisticamente superiores ao do GP ($P \leq 0,02$). Podemos sugerir que esses resultados obtiveram diferenças estatísticas em consequência da introdução de atividade física que geram adaptações fisiológicas que permitem maiores possibilidades funcionais^(15, 17). A falta de exercícios físicos acarreta problema nas articulações, rigidez e perda da elasticidade podendo provocar dor, ao

passo que, o exercício melhora a elasticidade dos músculos e o movimento das articulações⁽¹⁸⁾.

Além disso, aumento da flexibilidade, quando decorrente de exercícios de alongamento, minimiza a ocorrência de lesões, diminui a dor muscular, beneficiando a condição e a performance muscular⁽¹⁹⁾. Para realizar muitas das tarefas do dia a dia, sejam ocupacionais e/ou recreativas, é necessária uma amplitude de movimentos sem restrições e livre de dor⁽²⁰⁾.

Ainda referente à tabela 2, não houve diferença significativa em relação às variáveis totais do questionário e escala de incapacidade. Para que houvesse uma diferença significativa nessa escala de incapacidade, provavelmente seria necessário um período de tempo maior para se observar eventuais progressos do CAO do grupo intervenção em comparação ao grupo controle.

A tabela 3, apresentou diferenças estatisticamente significantes para alguns movimentos do CAO, como ocorreu na Flexão no ombro para direito ($P \leq 0,027$) e esquerdo ($P \leq 0,014$); na adução do ombro direito ($P \leq 0,023$); de rotação lateral para ombro direito ($P \leq 0,006$) e esquerdo ($P \leq 0,048$). Todas as diferenças estatísticas encontradas sugerem uma maior ADM para o GC em relação ao GP, onde as participantes do PSI apresentaram menor amplitude de movimento em relação as não inscritas. Possivelmente, houve um aumento da rigidez das porções musculotendínea recorrente neste grupo. Contudo, há pouco consenso sobre frequência, duração e quais tipos de exercícios

de ADM são os mais seguros e eficazes para os idosos ⁽⁵⁾.

O Tai Chi tem assumido efeito favorável na flexibilidade, no controle do equilíbrio, e na melhora cardiorrespiratória, em idosos depois de um longo período de prática ⁽²¹⁾. Os exercícios do método Pilates, em estudos anteriores, também tiveram efeito significativo nos ganhos de ADM do grupo intervenção, pois, entre seus benefícios, está a melhora da flexibilidade ⁽²²⁾. Além disso, o método Pilates pode proporcionar maior mobilidade das articulações de ombros e cotovelos ⁽²³⁾.

No que tange à programas de políticas públicas voltados para a saúde do idoso, em 1999, nos Estados Unidos, um painel de especialistas com experiência em saúde pública, ciência do exercício físico, medicina e gerontologia foi convocado com a assistência e apoio do International Life Sciences Institute (ILSI), com o objetivo de emitir uma recomendação preventivas abrangente sobre exercícios físicos para idosos, bem como a promoção de outras atividades ⁽²⁴⁾. Desta forma, idosos com condições médicas devem se envolver em exercícios físicos visando reduzir o risco de desenvolver doenças crônicas. Dado o grande número de evidências, a prática de exercícios físicos deve ser uma das mais altas prioridades para prevenir e tratar doenças e incapacidades em idosos, e para promover exercícios para os idosos, intervenções públicas efetivas merecem ampla implementação ⁽²⁵⁾.

No Brasil, com o crescimento contínuo

da população idosa, torna-se necessário o desenvolvimento de políticas de saúde voltadas a esse público, evidenciando sobretudo a prevenção de doenças e a promoção da saúde, por meio de um modo de vida ativo, buscando desacelerar as modificações decorrentes do envelhecimento ⁽²⁶⁾. É necessária, então, uma mudança dos serviços de saúde, investindo-se principalmente na atenção básica abordando novas estratégias preventivas e de promoção à saúde. E os profissionais de saúde, notadamente os atuam na rede de atenção básica devem realizar treinamento e capacitação continuados para se adequarem às necessidades da população idosa ⁽²⁷⁾.

CONCLUSÃO

As evidências encontradas nesse estudo mostraram que o programa de atividades desenvolvidos pelo PSI da UBS do Conjunto Providência, localizada na Av. Norte, s/n, no bairro de Val-de-Cans, no município de Belém, Pará, pode estar resultando em diminuição da escala de dor avaliada pelo questionário SPADI-Brasil e favorecendo o controle da massa corporal do grupo GP em relação ao grupo GC. Os reavultados apresentam uma menor ADM no CAO das participantes do grupo GP em relação ao grupo GC, demonstrando um possível aumento da rigidez das porções musculotendínea decorrente do programa de exercícios, sendo este efeito uma resposta muscular possível para essa população com mais de 70 anos. A implementação de programas de exercícios físicos para população

idosas em unidades básicas de saúde apresenta-se como um bom recurso para manter uma vida ativa para os idosos, proporcionando-lhes um envelhecimento ativo, garantindo-lhes uma boa capacidade funcional e uma vida mais saudável.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. World report on ageing and health: World Health Organization; 2015.
2. Organization WH. Active Ageing: A Policy Framework A contribution of the World Health Organization to the Second United Nations World Assembly on Ageing. Madrid, Spain April. 2002.
3. Swank AM, Funk DC, Durham MP, Roberts S. Adding weights to stretching exercise increases passive range of motion for healthy elderly. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2003;17(2):374-8.
4. Nelson A, Kokkonen J. *Stretching anatomy: Human kinetics*; 2013.
5. Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Singh MAF, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, et al. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine & science in sports & exercise*. 2009;41(7):1510-30.
6. Shrier I. Does stretching improve performance?: a systematic and critical review of the literature. *Clinical Journal of sport medicine*. 2004;14(5):267-73.
7. Gerald AA, Albuquerque R, Soares R, Carvalho J, Farinatti PT. Correlação entre flexibilidade das articulações glenomerais e coxofemorais e o desempenho funcional de idosas fisicamente ativas. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2008;12(4):274-82.
8. Hess S. Functional stability of the glenohumeral joint. *Manual therapy*. 2000;5(2):63-71.
9. Associação Médica Mundial. Declaração de Helsinque. Princípios éticos para a pesquisa em seres humanos Helsinque. 1964.
10. Martins J, Napoles BV, Hoffman CB, Oliveira AS. The Brazilian version of Shoulder Pain and Disability Index: translation, cultural adaptation and reliability. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2010;14(6):527-36.
11. Kolber MJ, Hanney WJ. The reliability and concurrent validity of shoulder mobility measurements using a digital inclinometer and goniometer: a technical report. *International journal of sports physical therapy*. 2012;7(3):306.
12. Bot S, Terwee C, Van der Windt D, Bouter L, Dekker J, De Vet H. Clinimetric evaluation of shoulder disability questionnaires: a systematic review of the literature. *Annals of the rheumatic diseases*. 2004;63(4):335-41.
13. Hauser C, Benetti M, Rebelo FPV. Estratégias para o emagrecimento. *energia*. 2004;25:43.
14. Montenegro LP. Bodybuilding: positive aspects for slimming/Musculacao: aspectos positivos para o emagrecimento. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. 2014;8(43):100-6.
15. Gomes L, de Moura Pereira M, Assumpção LOT. Benefícios do tai chi chuan em idosos. *educación*. 2018;15:05.
16. McAuley E, Blissmer B, Katula J, Duncan TE, Mihalko SL. Physical activity, self-esteem, and self-efficacy relationships in older adults: A randomized controlled trial. *Annals of Behavioral Medicine*. 2000;22(2):131.
17. Trapé AA, Lizzi EAdS, Jacomini AM, JÚNIOR CRB, Franco LJ, Zago AS. Exercício Físico Supervisionado, Aptidão Física e Fatores de Risco para Doenças Cardiovasculares em Adultos e Idosos. *Rev bras ciênc saúde*. 2018;22(4):291-8.
18. Gallagher R, Verma S, Mossey J. Chronic pain. Sources of late-life pain and risk factors for disability. *Geriatrics (Basel, Switzerland)*. 2000;55(9):40-4, 7.
19. Spornoga SG, Uhl TL, Arnold BL, Gansneder BM. Duration of maintained hamstring flexibility after a one-time, modified hold-relax stretching protocol. *Journal of athletic training*. 2001;36(1):44.
20. Kisner C, Colby LA, Borstad J. *Therapeutic exercise: Foundations and techniques: Fa Davis*; 2017.
21. Hong Y, Li JX, Robinson P. Balance control, flexibility, and cardiorespiratory fitness among older Tai Chi practitioners. *British journal of sports medicine*. 2000;34(1):29-34.
22. Schroeder JM, Crussemeyer JA, Newton SJ. Flexibility and heart rate response to an acute Pilates reformer session. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2002;34(5):S258.
23. Emery K, De Serres SJ, McMillan A, Côté JN. The effects of a Pilates training program on arm-trunk posture and movement. *Clinical Biomechanics*. 2010;25(2):124-30.
24. Clydesdale FM. International life sciences institute North America food component reports. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 1999;39:203-316.
25. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007;116(9):1094.
26. Moreira RM, dos Santos CES, Couto ES,

Teixeira JRB, Souza RMMM. O artigo "Qualidade de vida, saúde e política pública de idosos no Brasil: uma reflexão teórica" foi removido por solicitação do primeiro autor devido a problemas de ordem pessoal. Revista Kairós: Gerontologia. 2013;16(1):27-38.

27. Camacho ACLF, Coelho MJ. Políticas públicas para a saúde do idoso: revisão sistemática. Revista Brasileira de Enfermagem. 2010;63(2):279-84.

OBSERVAÇÃO: Os autores declaram não existir conflitos de interesse de qualquer natureza.

Os autores Leandro Borelli de Camargo e Ricardo Pablo Passos, são bolsistas da CAPES.