

INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA NA FLEXIBILIDADE DE IDOSOS

Verônica Lourenço Wittmer – Fisioterapeuta, Mestre em Ciências Fisiológicas, Professora de Fisioterapia da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória-ES - ve_lourenco@yahoo.com.br

Thaís Telles Risso – Fisioterapeuta, Especialista em Fisioterapia Respiratória e Fisiologia do Exercício, Professora de Fisioterapia do Centro Universitário Vila Velha (UVV), Vila Velha-ES - thaisrisso@yahoo.com.br

Eloá Ferreira Yamada – Fisioterapeuta, Mestre em Engenharia Biomédica, Professora de Fisioterapia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Uruguaiana-RS – eloayamada@unipampa.edu.br

Marise Wypyszynski da Costa Ligório – Fisioterapeuta, Mestre em Engenharia de Produção, Professora de Fisioterapia do Centro Universitário Vila Velha (UVV), Vila Velha-ES - sisewip@ig.com.br

RESUMO. Introdução: A prática regular de programas de exercícios físicos, voltados para o desenvolvimento da força muscular e flexibilidade, tem sido recomendada como meio de atenuar ou reverter os efeitos negativos relacionados ao envelhecimento. A flexibilidade é um componente essencial para manutenção das funções corporais básicas. Entretanto, apesar dessa importância, os métodos utilizados para avaliação da flexibilidade são escassos e com aplicabilidade limitada. **Objetivo:** Avaliar a influência de um programa de atividades físicas na flexibilidade de 17 idosos participantes do Projeto de Extensão da Unidade Básica de Saúde de Vila Nova, localizada no município de Vila Velha (ES). **Métodos:** Em março de 2009 avaliou-se a flexibilidade dos pacientes através dos testes: distância mão-chão, alcance lateral direito, alcance lateral esquerdo, *Shober* e *Shober* modificado. Após a avaliação inicial, os pacientes realizaram atividades físicas, 2 vezes por semana até julho de 2009, sendo reavaliados através dos mesmos testes iniciais. Para análise dos resultados usou-se o teste *t-student* pareado, considerando o nível de significância de 5%. **Resultados:** Observa-se melhora significativa ($p < 0,05$) nos testes de distância mão-chão (pré-tratamento: $15,3 \pm 5,9$ cm; pós-tratamento: $9,4 \pm 4,4$ cm), alcance lateral direito (pré-tratamento: $25,1 \pm 7,8$ cm; pós-tratamento: $20,4 \pm 6,4$ cm), alcance lateral esquerdo (pré-tratamento: $27,7 \pm 5,8$ cm; pós-tratamento: $22,4 \pm 5,4$ cm), sem melhora significativa nos demais testes. **Conclusões:** O tratamento proposto melhorou a flexibilidade corporal dos idosos, o que é de suma importância para reduzir as limitações nas atividades de vida diária.

Palavras-chave: Idosos. Exercícios Físicos. Flexibilidade.

INFLUENCE OF PHYSICAL ACTIVITY IN ELDERLY FLEXIBILITY

ABSTRACT. Introduction: The practice of regular physical exercise programs, focused on the development of muscular strength and flexibility, has been recommended as a means to mitigate or reverse the negative effects related to aging. Flexibility is an essential component for maintenance of basic bodily functions. However, despite this importance, the methods used to evaluate flexibility are scarce and limited applicability. **Objective:** Assess the influence of an exercise program on flexibility in 17 elderly participants of the Extension Project of Basic Health Unit of Vila Nova, located in the municipality of Vila Velha (ES). **Methods:** In March 2009 we evaluated the flexibility of patients through the tests: hand-floor distance, right lateral reach, left lateral reach, shober and modified shober. After the initial assessment, patients underwent physical activities, 2 times per week until July 2009 and were reassessed using the same initial tests. To analyze the results we used the paired student t test, considering the significance level of 5%. **Results:** There was significant improvement ($p < 0.05$) in tests of hand-floor distance (pre-treatment: 15.3 ± 5.9 cm; post-treatment: 9.4 ± 4.4 cm), right lateral reach (pre-treatment: 25.1 ± 7.8 cm; post-treatment: 20.4 ± 6.4 cm), left lateral reach (pre-treatment: 27.7 ± 5.8 cm; post-treatment: 22.4 ± 5.4 cm) without significant improvement in other tests. **Conclusions:** The proposed treatment has improved the flexibility of the elderly, which is very important to reduce the limitations in activities of daily living.

Keywords: Elderly. Exercise. Flexibility.

1. INTRODUÇÃO

Associada ao envelhecimento, uma série de alterações nos sistemas fisiológicos mudam o comportamento motor dos indivíduos idosos, tendendo a um declínio generalizado em suas funções. Muitas vezes esses declínios também podem estar associados a doenças (WARBURTON, GLEDHILL e QUINNEY, 2001).

Durante o processo de envelhecimento são observados declínios significativos nos diferentes componentes da capacidade funcional (CF), em especial, nas expressões da força muscular e na flexibilidade, caracterizada pela capacidade de mover uma articulação através de sua amplitude máxima de movimento (HOLLAND *et al.*, 2002; DESCHENES, 2004; FATOUROS *et al.*, 2006). No entanto, no que se refere à força muscular, essa redução pode variar para seus diferentes tipos de expressões, sobretudo para a potência. Algumas evidências têm demonstrado que o declínio da potência muscular pode ocorrer de maneira precoce (a partir da quinta década de vida) e com maior taxa (3,5% ao ano) quando comparada à força muscular máxima (SKELTON *et al.*, 1994; IZQUIERDO *et al.*, 1999). Para a flexibilidade, pode-se observar um declínio de 20-50%, dependendo da articulação, entre as idades de 30-70 anos (HOLLAND *et al.*, 2002).

Níveis adequados de força muscular e flexibilidade, dentre outros fatores, são determinantes para a eficácia da execução dos diferentes movimentos envolvidos na realização das atividades da vida diária (AVDs). A diminuição na funcionalidade desses componentes, com o avançar da idade, pode comprometer de maneira parcial ou completa a realização das AVDs, acarretando na maior dependência do idoso e redução de sua qualidade de vida (ACSM, 1998; WARBURTON, GLEDHILL e QUINNEY, 2001; HOLLAND *et al.*, 2002).

Cabe ressaltar que há consenso entre os cardiologistas clínicos de que o exercício físico é um dos principais instrumentos de promoção e manutenção de saúde (ARAÚJO *et al.*, 2004). Enquanto é comum que o cardiologista estimule e oriente a realização de exercícios, na grande maioria das vezes essa atividade limita-se aos exercícios predominantemente aeróbicos. Conforme é enfatizado em recomendações institucionais recentes, em uma adequada prescrição de exercício físico, além do componente aeróbico e das atividades de fortalecimento muscular, há a necessidade da inclusão de exercícios de flexibilidade (HASKELL *et al.*, 2007; NELSON *et al.*, 2007).

Neste sentido, a prática regular de programas de exercícios físicos, voltados para o desenvolvimento da força muscular e flexibilidade, tem sido recomendada pelo *American College of Sports Medicine* (ACSM, 1998; ACSM, 2002) como meio de atenuar ou reverter os efeitos negativos relacionados ao envelhecimento e/ou fatores a ele associados, sobre esses componentes da CF.

Atualmente, está claro que a flexibilidade, uma variável cineantropométrica, é um componente da saúde relativo à forma física, essencial para funções corporais básicas, tais como a manutenção da postura (ACSM, 1998; WARBURTON, GLEDHILL e QUINNEY, 2001; HOLLAND *et al.*, 2002). Entretanto, apesar dessa importância, os métodos utilizados para avaliação da flexibilidade são escassos e com aplicabilidade limitada, justificando a necessidade da realização de novos estudos que utilizem esses métodos para avaliação da eficácia de determinados protocolos de atendimento que envolvam exercícios de flexibilidade.

Este estudo tem por finalidade avaliar a eficácia de um programa de exercícios gerais sobre a flexibilidade de pacientes idosos em acompanhamento na Unidade Básica de Saúde de Vila Nova (município de Vila Velha-ES).

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.1.Sujeitos

Participaram desse estudo 17 idosos, participantes do Projeto de Extensão e Pesquisa da Unidade Básica de Saúde de Vila Nova, localizada no município de Vila Velha - ES. Todos os pacientes selecionados foram considerados pelo clínico responsável como baixo risco para execução de exercícios de baixa intensidade.

Foram excluídas do estudo, pessoas que apresentaram doenças mentais ou neurológicas, pessoas com dificuldade de locomoção e/ou dificuldade de realizar os testes e exercícios propostos, pacientes considerados pelo clínico responsável como moderado e alto risco para a realização de exercícios físicos e aqueles que faltaram em 2 ou mais sessões de atendimento.

2.2.Protocolo experimental

Os pacientes selecionados foram orientados e esclarecidos quanto aos procedimentos e, aqueles que concordaram em participar, preencheram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Inicialmente os pacientes foram submetidos a uma avaliação fisioterapêutica, contendo informações sobre queixas dos pacientes, hábitos de vida, história familiar, medicamentos, sinais vitais e avaliações quanto a fatores de risco cardiovasculares. Após a avaliação geral, os pacientes executaram os testes específicos de flexibilidade.

Na sessão seguinte à avaliação, os pacientes deram início às atividades físicas supervisionadas em grupo, as quais foram realizadas por 2 vezes por semana, com duração de 1 hora.

Este tratamento foi realizado por um período de 4 meses, e ao final desse período, a avaliação fisioterapêutica bem como os testes de flexibilidade foram novamente aplicados. A avaliação pré e pós-protocolo foram executadas sempre pelo mesmo examinador o qual foi previamente treinado para a aplicação.

2.3. Avaliação de flexibilidade

A avaliação da flexibilidade foi realizada por meio dos testes: distância mão-chão, alcance lateral, *Shober* e *Shober* modificado.

O teste distância mão-chão foi realizado com o indivíduo, inicialmente posicionado em ortostatismo, a seguir foi solicitado que o mesmo realizasse uma flexão anterior máxima de tronco, deslizando suas mãos à frente do corpo, mantendo os joelhos estendidos durante todo o processo. Ao final, a distância de seu 3º dedo até o chão foi medida com uma régua de metal. A medida da amplitude de movimento (ADM) de flexão anterior do tronco é considerada como sendo a medida da distância total (medida dedo-chão). Quanto menor a medida dedo-chão obtida, maior será a ADM daquele indivíduo (GAUVIN, RIDDLE e ROTHSTEIN, 1990; CARREGARO *et al.*, 2007).

O teste de alcance lateral direito foi realizado com o indivíduo posicionado inicialmente: em ortostase, descalço, com a região dorsal paralela à parede, pés paralelos numa distância de 10 cm entre a região medial dos calcanhares, com uma angulação de 30° em abdução, sem tocar a parede, abdução do ombro direito a 90°, e o cotovelo e os dedos da mão estendidos. A fita métrica foi presa à parede, perpendicular ao chão, posicionada na altura do acrômio do voluntário. A medida inicial correspondeu à posição da extremidade do 3º dedo na fita métrica. O indivíduo foi instruído a deixar o membro superior esquerdo ao longo do corpo e, a partir daí, deslocar-se o máximo possível para a lateral direita, sem fletir os joelhos, rodar ou fletir o tronco, mantendo essa posição por 3 segundos, registrando-se, então, o deslocamento máximo sobre a fita métrica. Posteriormente, o mesmo processo foi realizado para a lateral esquerda – teste de alcance lateral esquerdo (DUNCAN *et al.*, 1990; BRAUER, BURNS e GALLEY, 1999).

Para a realização do teste de *Schober* foi marcado um ponto entre as espinhas ilíacas póstero-superiores que é o nível da vértebra S2. Em seguida, foram marcados dois outros pontos, um 5 cm abaixo do ponto marcado inicialmente, e o outro, 10 cm acima desse nível. A distância entre os 3 pontos foi medida com o indivíduo posicionado em ortostatismo, e posteriormente em flexão anterior de tronco. A diferença entre as 2 medidas é uma indicação da magnitude da flexão que ocorre na coluna lombar (WILLIAMS *et al.*, 1993).

Para o teste de *Schober* modificado os pacientes realizaram a extensão de tronco, e as distâncias demarcadas para o teste anterior foram novamente mensuradas (WILLIAMS *et al.*, 1993).

2.4.Exercícios físicos

O programa de exercícios tinha duração de 1 hora, subdividido da seguinte forma:

- Período de aquecimento (duração: 10 minutos): exercícios dinâmicos e de alongamento de tronco e membros.
- Fortalecimento (duração: 30 minutos): exercícios para fortalecimento de membros superiores e inferiores. Foram utilizados como recursos para fortalecimento faixas elásticas e pesos.
- Treinamento de equilíbrio e coordenação (duração: 10 minutos): exercícios dinâmicos e circuitos.
- Período de desaquecimento (duração: 10 minutos): exercícios dinâmicos e de alongamento de tronco e membros.

2.5.Análise estatística

Os valores foram apresentados como média \pm EPM. As comparações entre os 2 momentos (pré-tratamento e pós-tratamento), foram calculados através do teste t de *student* pareado, sendo considerado como grau de significância estatística $p < 0,05$.

3. RESULTADOS

Características da amostra: inicialmente foram selecionados 20 pacientes, porém 3 foram excluídos durante o protocolo por faltarem mais de 2 sessões de atendimento. Assim, a amostra final foi constituída de 17 idosos (14 mulheres e 3 homens), com idade média de $73 \pm 7,3$ anos.

Em relação ao índice de massa corpórea (IMC), apenas 35% da amostra apresentou valores dentro da normalidade (IMC abaixo de 25 kg/m^2) 47% foram considerados pré-obesos (IMC entre 25 e $29,9 \text{ kg/m}^2$) e 18% obesos classe I (IMC entre 30 e 34 kg/m^2).

Quanto aos níveis de pressão arterial, a pressão arterial sistólica apresentou valores acima da normalidade, ou seja, maior que 140 mmHg, em 5 pacientes, sendo a média de $138,2 \pm 12,3$ mmHg e a pressão arterial diastólica apresentou níveis elevados (maiores que 90mmHg) em 4 pacientes (média = $92,2 \pm 8,4$ mmHg).

Além da obesidade, observou-se a presença de outros fatores de risco cardiovascular, uma vez que 5 pacientes apresentaram história prévia de tabagismo e 2 apresentaram história de etilismo.

Em relação à avaliação da flexibilidade houve melhora significativa ($p < 0,05$) nos testes de distância mão-chão (pré-tratamento = $15,3 \pm 5,9$ cm; pós-tratamento = $9,4 \pm 4,4$ cm), alcance lateral direito (pré-tratamento = $25,1 \pm 7,8$ cm; pós-tratamento = $20,4 \pm 6,4$ cm), alcance lateral esquerdo (pré-tratamento = $27,7 \pm 5,8$ cm; pós-tratamento = $22,4 \pm 5,4$ cm), conforme ilustrado na Figura 1. Não houve melhora significativa nos demais testes, sendo os valores médios obtidos no teste *Schober* no início do tratamento de $14,6 \pm 1,1$ cm e ao final de $15,2 \pm 2,0$ cm, observando-se resultado semelhante no *Schober* modificado ($9,2 \pm 0,8$ cm no início e $9,3 \pm 1,1$ cm ao final).

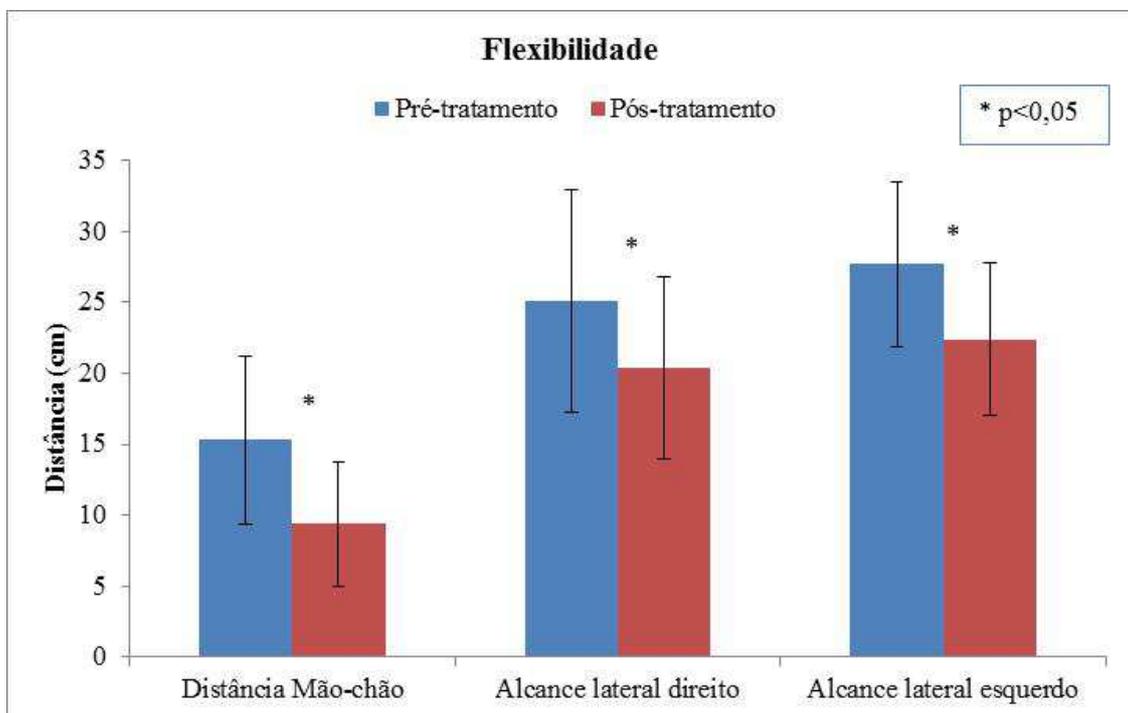


Figura 1. Comparação entre os momentos pré e pós-tratamento dos testes de flexibilidade: distância mão-chão, alcance lateral direito e alcance lateral esquerdo.

4. DISCUSSÃO

As adaptações musculares relacionadas ao envelhecimento acarretam redução da flexibilidade corporal, podendo afetar a mobilidade de maneira a modificar os padrões funcionais dos idosos. A ausência de flexibilidade razoável conduz o indivíduo à maior possibilidade de lesões, sobretudo em se tratando de idosos (FERREIRA, 2008). Estudos revelaram que idosos apresentam redução da flexibilidade devido à perda da mobilidade articular e elasticidade muscular, entre outros (DANTAS *et al.*, 2002).

Em um estudo, no qual foi comparada a flexibilidade entre indivíduos de várias idades, Spirduso (1995), citado por Zago e Gobbi (2003), conclui que esta variante diminui com o envelhecimento. Rebelatto *et al.* (2006) afirmou que essa diminuição da flexibilidade está relacionada com a deficiência de colágeno, e que durante a vida ativa, adultos perdem cerca de 8 a 10 cm de flexibilidade do quadril e da região lombar, na avaliação do teste de sentar e alcançar. Okuma (1998) destacou a flexibilidade como um dos mais importantes fatores de segurança, auxiliar na prevenção de quedas.

Candeloro e Caromano (2007) relataram que a perda da flexibilidade e força muscular em idosos afeta o equilíbrio, a postura e o desempenho funcional; aumenta o risco de quedas; diminui a velocidade da marcha e dificulta atividades da rotina diária. Weineck (1991) afirmou que 70% dos acidentes com idosos são decorrentes da diminuída capacidade para andar, correr, saltar e coordenar os movimentos.

Uma das consequências do envelhecimento é a redução progressiva da flexibilidade. A manutenção de níveis adequados desta variante melhora as capacidades funcionais do indivíduo além de reduzir o risco de sofrer lesões (ACSM, 2007). Gobbi (1997), citado por Zago e Gobbi (2003) diz que a atividade física é uma das formas de minimizar ou reverter os declínios físicos, psicológicos e sociais que estão frequentemente relacionados com o idoso, e Rebelatto *et al.* (2006) complementa dizendo que a prática regular de exercício físico previne e retarda as perdas funcionais do envelhecimento, diminuindo o risco de enfermidades relacionadas com essa população específica.

Mazo *et al.* (2007) defendem que um programa de exercícios físicos reduz o declínio da força, flexibilidade, equilíbrio e resistência cardiovascular decorrentes do processo de envelhecimento.

No presente trabalho, todos os idosos apresentaram melhora na flexibilidade, avaliada pelos testes distância mão-chão, alcance lateral direito e alcance lateral esquerdo, após o programa proposto. Entretanto, não houve diferença significativa no teste *Schober* e *Schober* modificado.

O teste mão-chão inicial foi aplicado de acordo com Magnusson *et al.* (1997), citado por Carregaro *et al.* (2007) onde indivíduos que conseguiram atingir uma distância inferior a 10 cm com relação ao chão eram classificados como flexibilidade normal, e os que ficavam além dos 10 cm de distância do chão eram classificados como flexibilidade reduzida. No presente trabalho, a média alcançada antes do tratamento era de 15,3 cm e após o tratamento foi de 9,4 cm, assim antes desse trabalho, os indivíduos apresentaram flexibilidade reduzida e após, a flexibilidade pode ser considerada normal.

Os ganhos obtidos podem estar associados principalmente aos exercícios de alongamento realizados nos períodos de aquecimento e desaquecimento do programa do presente estudo, uma vez que outros estudos prévios (FELAND, MYRER e MERRILL, 2001; CORNILLON *et al.*, 2002; MAZO *et al.*, 2007; FERREIRA, 2008; CRISTOPOLISKI *et al.*, 2009; STANZIANO, 2009) encontraram uma melhora significativa na flexibilidade após programas de alongamento em idosos.

O ganho de flexibilidade após alongamentos musculares pode envolver diversos mecanismos, dentre eles, moleculares e biomecânicos. Os mecanismos moleculares determinam a *myofibrillogenesis*, ou seja, o aumento do número de sarcômeros em série (DEYNE, 2001; GAJDOSIK, 2001; COUTINHO *et al.*, 2004). Já os mecanismos biomecânicos relacionam-se com aumento das propriedades viscoelásticas das unidades musculotendíneas (DEYNE, 2001; GAJDOSIK, 2001). Além disso, o ganho de flexibilidade também pode ser associado ao aumento na tolerância do alongamento, o que significa que os indivíduos sentem menos dor para uma mesma força aplicada ao músculo (SHRIER e GOSSAL, 2000; ROSÁRIO *et al.*, 2008).

A realização prévia de aquecimento provavelmente contribuiu para um alongamento mais eficiente uma vez que o aumento da temperatura intramuscular resulta na diminuição

da rigidez e maior extensibilidade da unidade musculotendínea, aumentando a amplitude de movimento e diminuindo os riscos de lesões musculares (MCARDLE, KATCH e KATCH, 2003; ALENCAR e MATIAS, 2010).

O ganho de flexibilidade observado no presente estudo não ocorreu em todos os testes utilizados, uma vez que os resultados dos testes *Schober* e *Schober* modificado não evidenciaram melhora significativa. Sabe-se que estes testes são específicos para avaliação da mobilidade lombar. Assim, esse achado possivelmente está associado à dificuldade dos idosos na execução de alguns exercícios que envolviam prioritariamente a região lombar. Embora os exercícios de alongamento sejam os mais indicados para ganho de flexibilidade realizou-se também exercícios dinâmicos e resistidos.

A prática de atividade física através do treinamento da flexibilidade, inseridas em um programa de exercícios gerais pode ser capaz de minimizar ou até reverter esta perda que ocorre com o envelhecimento, favorecendo a melhora da capacidade do indivíduo em executar as tarefas da vida diária com menos risco de lesões e quedas.

5. CONCLUSÕES

Ao avaliar e comparar a flexibilidade de idosos antes e após um programa de exercícios físicos gerais realizados por um período de 4 meses e frequência de 2 dias por semana, através dos testes de distância mão-chão, alcance lateral direito e esquerdo, o presente estudo verificou que o programa de exercícios físicos gerais mostrou-se eficaz para a melhora ou manutenção da flexibilidade para a amostra.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSM (American College of Sports Medicine). The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults. **Med Sci Sports Exerc.** 1998;30(6):975-91.

ACSM (American College of Sports Medicine). Position Stand: Progression models in resistance training for healthy adults. **Med Sci Sports Exerc.** 2002;34(2):364-380.

ACSM (American College of Sports Medicine). **Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007.

Alencar TAM, Matias KFS. Princípios fisiológicos do aquecimento e alongamento muscular na atividade esportiva. **Rev Bras Med Esporte**. 2010;16(3):230-234.

Araújo CGS, Carvalho T, Castro CL, Costa RV, Moraes RS, Oliveira Filho JA, et al. Normatização dos equipamentos e técnicas da reabilitação cardiovascular supervisionada. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. 2004;83(5):448-452.

Brauer S, Burns Y, Galley P. Lateral Reach: a clinical measure of medio-lateral postural stability. **Physiotherapy Research International**. 1999;4(2):81-88.

Candeloro JM, Caromano FA. Efeito de um programa de hidroterapia na flexibilidade e na força muscular de idosos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. 2007; 11(4):303-309.

Carregaro RL, Silva LCCB, Gil Coury HJC. Comparação entre dois testes clínicos para avaliar a flexibilidade dos músculos posteriores da coxa. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. 2007; 11(2):139-145.

Cornillon E, Blanchon MA, Ramboatsisetraina P, Braize C, Beauchet O, Dubost V, et al. Impact d'un programme de prevention multidisciplinaire de la chute chez l'ê sujet agê autonome vivant à domicile, avec analyse avant-après dês performances physiques. **Annales Readaptation Med Physique**. 2002;45:493-504.

Coutinho EL, Gomes ARS, França CN, Oishi J, Salvini TF. Effect of passive stretching on the immobilized soleus muscle fiber morphology. **Braz J Med Biol Res**. 2004;37(12):1853-1861.

Cristopoliski F, Barela JA, Leite N, Fowler NE, Rodacki ALF. Stretching Exercise Program Improves Gait in the Elderly. **Gerontology**. 2009;55:614-620.

Dantas EHM, Pereira SAM, Aragão JC, Ota AH. Perda da flexibilidade no idoso. **Fitness & Performance Journal**. 2002;1(3):12-20.

Deschenes MR. Effects of aging on muscle fibre type and size. **Sports Med**. 2004;34(12):809-824.

Deyne PG. Application of Passive Stretch and Its Implications for Muscle Fibers. **Physical Therapy** 2001;81(2):819-827.

Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional Reach. A New Clinical Measure of Balance. **Journal of Gerontology**. 1990;45(6):192-197.

Fatouros IG, Kambas A, Katrabasas I, Leontsini D, Chatzinikolaou A, Jamurtas AZ, et al. Resistance training and detraining effects on flexibility performance in the elderly are intensity dependent. **J Strength Cond Res**. 2006; 20(3):634-642.

Feland JB, Myrer JW, Merrill RM. Acute changes in hamstring exibility: PNF versus static stretch in senior athletes. **Physical Therapy in Sport**. 2001;2:186-193.

Ferreira JJA. **Efeitos dos exercícios de aquecimento e alongamento na flexibilidade de sujeitos idosos.** [Tese de Doutorado – Programa de Pós- graduação em Fisioterapia]. São Carlos (SP): Universidade Federal de São Carlos; 2008.

Gajdosik RL. Passive extensibility of skeletal muscle: review of the literature with clinical implications. **Clinical Biomechanics.** 2001;16:87-101.

Gauvin MG, Riddle DL, Rothstein JM. Reliability of clinical measurements of forward bending using the modified fingertip-to-floor method. **Phys Ther.** 1990;70(7):443-447.

Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Circulation.** 2007;116(9):1081-1093.

Holland GJ, Tanaka K, Shigematsu R, Nakagaichi M. Flexibility and physical functions of older adults: A Review. **J Aging Phys Act.** 2002;10(2):169-206.

Izquierdo M, Ibanez J, Gorostiaga E, Garrues M, Zuniga A, Anton A, et al. Maximal strength and power characteristics in isometric and dynamic actions of the upper and lower extremities in middle-aged and older men. **Acta Physiol Scand.** 1999;167(1):57-68.

Mazo GZ, Liposcki DB, Ananda C, Prevê D. Condições de saúde, incidência de quedas e nível de atividade física dos idosos. **Rev Bras Fisioter.** 2007;11(6):437-442.

Mcardle WD, Katch FI, Katch, VL. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano.** 5ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.

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):1094-1105.

Okuma SS. **O Idoso e a atividade física: fundamentos e pesquisa.** São Paulo: Papirus, 1998.

Rebelatto JR, Calvo JI, Orejuela JR, Portillo JC. Influência de um programa de atividade física de longa duração sobre a força muscular manual e a flexibilidade corporal de mulheres idosas. **Revista Brasileira de Fisioterapia.** 2006; 10(1):127-132.

Rosário JLP, Sousa A, Cabral CMN, João SMA, Marques AP. Reeducação postural global e alongamento estático segmentar na melhora da flexibilidade, força muscular e amplitude de movimento: um estudo comparativo. **Fisioterapia e Pesquisa.** 2008;15(1):12-80.

Shrier I, Gossal K. Myths and Truths of Stretching: Individualized Recommendations for Healthy Muscles. **The Physician and Sports Medicine.** 2000;28(8):1-11.

Skelton DA, Greig CA, Davies JM, Young A. Strength, power and related functional ability of healthy people aged 65-89 years. **Age Ageing.** 1994;23(5):371-377.

Stanziano DC. The effects of an active-assisted stretching program on functional performance in elderly persons: A pilot study. *Clinical Interventions in Aging* 2009;4:115-120.

Warburton DER, Gledhill N, Quinney A. The effects of changes in musculoskeletal fitness on health. *Can J Appl Physiol*. 2001;26(2):161-216.

WEINECK, J. **Biologia do esporte**. São Paulo, SP: Ed. Manole, 1991.

Williams R, Binkley J, Bloch R, Goldsmith CH, Minuk T. Reliability of the modified-modified Schöber and double inclinometer methods for measuring lumbar flexion and extension. *Phys Ther*. 1993;73(1):33-44.

Zago AS, Gobbi S. Valores normativos da aptidão funcional de mulheres de 60 a 70 anos. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*. 2003, 11(2):77-86.

7. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Fundação Nacional de Desenvolvimento do Ensino Superior Particular – FUNADESP – pelo incentivo à pesquisa e apoio financeiro.