

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS  
CAMPUS DE BAURU  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**EFEITO DE UM PROGRAMA DE CONDICIONAMENTO  
FÍSICO NA FLEXIBILIDADE DE IDOSOS**

**NÚBIA DO CARMO CORREDOR**

**BAURU 2006**

NÚBIA DO CARMO CORREDOR

**EFEITO DE UM PROGRAMA DE CONDICIONAMENTO FÍSICO SOBRE  
A FLEXIBILIDADE DE IDOSAS**

Monografia apresentada ao Departamento de Educação Física da Faculdade de Ciências da Unesp - Campus de Bauru, como requisito parcial para a conclusão do curso de Licenciatura em Educação Física.

Orientadora

PROF<sup>a</sup>. DRA. SANDRA LIA DO AMARAL

BAURU 2006

## Agradecimentos

Agradeço ao nosso grande Pai, que sabe de todas as coisas. À minha querida Mãe, ao meu querido pai e à Lúcia, sua mulher, aos meus irmãos Fu, Vini, Vitor, Nanda, Gabi e Rodrigo pela força de sempre! À toda minha família, tios, primos, avós pela compreensão e amizade, mas em especial à minha avó Cristina, que me escreveu um bilhetinho ao saber que eu viria à Bauru, um gesto de amor muito lindo. À minha amiga Tamara, que acompanhou meu trajeto de estudante desde a 5ª série e inclusive a época de cursinho, agradeço sua dedicação e amizade. Aos meus colegas de classe, que convivi por todos esses 5 anos e alguns foram muito especiais, como a Karina, que conheci na fila da matrícula e que me deu várias caronas (rs) com seu, antes namorado e agora marido, Daniel, que é um cara muito engraçado, a Patrícia, que me acolheu junto a sua família (dona Nadir, Léa, Bidu, seu amigo João e agora o Alê), Ariane, que compartilhou alguns sentimentos parecidos com os meus, em momentos parecidos, Juliana, companheira de aventuras, projeto de handebol e que toda sexta-feira arma acampamento em casa (rs), a Mariana (Mari Fervo), parceiraça que temos muitas histórias juntas e, a melhor delas foi a que quase os pães de queijo nos matou (rs), o André, grande parceiro de boteco, várias “brejas” juntos, Felipe, meu grande amigo e companheiro de todas as horas, que, meu eterno “caso de amor”, Léo, o pentelho e amigo que tem um coração que não cabe no peito, o Arthur, grande menino “ogro”, que vale ouro, Vitinho, meu amigo e treinador, que me apresentou o taekwondo (amor à primeira vista), que me irritou tantas vezes, mas que fez parte do meu crescimento, me fazendo acreditar no meu potencial. Aproveitando esse espaço, agradeço também, aos meus amigos e lutadores do taekwondo, Juliana, Mariana, Giovana, Igor, Vitor, Alex, Ricardo, Guilherme, Bia, Alan e todos os outros.

Do pessoal da minha sala, ainda cabem Rui, Ricardo, Thiago, Rogério, Juliana Limão, Juliana Ferraz, Mococa, Sara, Vivi, Didi, Fran, Andressa, Hip (turista...rs) e meu vizinho do Vila Verde Colela, Bruno, Ronaldo, Thiago Peduti e Samuel, onde toda turma viveu momentos felizes!

Agradeço a todos os meus professores, em especial à minha orientadora (sem ser puxa-saco) Sandra, que teve toda paciência do mundo para me mostrar que fisiologia não é um

bicho de sete cabeças, ao professor Henrique, meu parecerista e diretor da Faculdade de Ciências, que é parceiro da Sandra no projeto de hipertensão e que faz analogias em suas aulas (várias histórias engraçadas e algumas trágicas) e à professora Lilian, com quem aprendi muito, principalmente no projeto de handebol e, que me fez despertar para a área escolar. Por falar em handebol, quero lembrar do pessoal do projeto, começando pelos veteranos, Joice, Antônio e Rodrigo, depois vem Paulinho, Manu, Batatinha, Ju (de novo), Rodrigo (Tchuru), Alex, Fernando, Naiara e Carlos, o meu muito obrigada. Em especial também, ao professor Milton, que é um cara muito gente boa, me ensinou muito sobre voleibol, e eu juro que “tentei” aprender. A dois professores também que são parte da história da Unesp de Bauru, o Silvio Minhoto, de atletismo e o João Gualberto, de futebol com sua inesquecível frase “só perde quem não participa”.

Algumas pessoas são especiais e, na faculdade ainda posso agradecer ao Tima, uma pessoa “totalmente excelente”, sempre pronto a atender os alunos da E.F. e o Rico, cara que talvez nem saiba quem sou, mas me atendeu várias vezes por telefone, me transferindo para minha orientadora.

À COA, república que fui inserida ainda no primeiro ano de faculdade, eu não imaginava que lá seria meu eterno lar em Bauru, onde moravam comigo, a Lilian (Liloka), fã número 1 do Snoopy e mãe de todas, marcava nossas reuniões e fazia as contas, a Amanda (Hamand’s), com sua alegria contagiante, os vários sustos que me dava na porta do banheiro, a Maria Cláudia (Mary), minha amiga e companheira das horas inesquecíveis e que sobreviveu junto à mim, à queda da COA, quando a Liloka e a Amanda nos abandonaram, e que estava comigo no dia em que resolvemos dar um “banho” na cozinha (o dia em que o filtro estourou e ninguém sabia onde ficava o registro geral), a Camila (Spice), com seu jeitinho todo meigo e brincalhão de ser, e “basqueteira” como eu e a Hamand’s. Agradeço à Vivian, que tivemos o prazer de tê-la em nossa república por alguns meses apenas, mas que em pouco tempo, se tornou uma grande amiga, sempre vou lembrar do feijão com calabresa que ela fazia, e o estimado “Mizzda”, ou Ismael, como queiram, irmão da Vivian que veio nos visitar, mas acabou ficando com a gente no lugar dela, também por alguns meses, mas foi o tempo de fazermos uma grande amizade, sua pizza vai ficar na história! Sem falar na dona Marisa, mãe deles, um amor de pessoa e que cozinha muito!

Agradeço de coração, aos amigos que fiz na Unimed, em primeiro lugar a Nilva, que me adotou como filha mais velha, me deu colo, carinho e atenção, tem santas palavras de consolo (amizade de alma), o Agnaldo, grande amigo e companheiro, aliás eu, ele e a Nilva formamos um trio que ninguém separa, o diga Venâncio! À amizade do pessoal do transporte, Julielton (abobrão), Maurício e Dedé, Junior, Willian, eletricista, que conquistei uma grande amizade, e suas várias histórias. Às meninas do ASO, ao Luiz da informática, companheiro de padaria, aos guardas noturnos nas ajudas dos cursos de gestante, ao Thi, um verdadeiro ‘palhaço’, que eu adoro, às ‘meninas’ do meu setor, dra. Sônia, que também me adotou como filha (me sinto privilegiada por ter tantas mães) e a Patrícia enfermeira, que tá do meu lado, literalmente.

O Nick, mascote da COA, aqui vai o meu agradecimento, por ser um cãozinho que me fez passar dias felizes, é o único cão que conheço que tem um topete.

À UNESP, que é a causa de tudo isso, vida nova, amigos novos e a bendita monografia!

Enfim, agradeço a todas as pessoas que me ajudaram e que fizeram parte da minha história, que se eu esqueci de mencionar num simples pedaço de papel, no meu coração estarão guardadas até o fim.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	ENVELHECIMENTO.....	3
2.1	Alterações fisiológicas no envelhecimento.....	3
2.2	Alterações no sistema músculoesquelético no envelhecimento.....	4
2.3	Efeito do exercício físico na flexibilidade de idosos.....	5
3	OBJETIVO.....	8
4	METODOLOGIA.....	9
4.1	Análise estatística.....	10
5	RESULTADOS.....	11
6	DISCUSSÃO.....	14
7	CONCLUSÃO.....	16
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17

## RESUMO

Durante o processo do envelhecimento, acontecem mudanças fisiológicas no organismo que contribuem para que várias funções se declinem e, o estilo de vida que o indivíduo leva, acelera ou diminui esse processo. Desse modo, os idosos perdem a sua capacidade funcional, o que afeta a realização das atividades de vida diária (AVD). A falta de flexibilidade contribui significativamente para o desenvolvimento de doenças que acometem o sistema musculoesquelético, o que afasta grande parcela da população de suas atividades cotidianas e profissionais. O exercício físico é um dos fatores que têm contribuído para que essas mudanças no organismo ocorram de modo desacelerado, melhorando a qualidade de vida das pessoas, principalmente a dos idosos, favorecendo a manutenção das AVDs e da independência. Além dos benefícios fisiológicos, têm-se demonstrado que o exercício físico promove a melhora da autoestima, da autoconfiança, da independência, favorece o convívio social, reduz a depressão e melhora a saúde no idoso. O objetivo desse trabalho foi comparar o efeito do exercício aeróbio associado a exercício de alongamento na flexibilidade de mulheres jovens e idosas. A amostra foi composta de 20 mulheres, funcionárias da Divisão Regional de Saúde DIR-X de Bauru e núcleo de saúde Otávio Rasi e dividida em 2 grupos: mulheres idosas ( $61 \pm$  anos,  $n=12$ ) e mulheres jovens ( $43 \pm$  anos,  $n=8$ ), submetidas a um programa de condicionamento físico por 4 meses (3 vezes por semana, 80 minutos cada sessão, 60% a 70% do  $VO_2$  max). Foi realizada avaliação cardiorespiratória por meio de teste submáximo em esteira, avaliação antropométrica, cálculo de índice de massa corpórea (IMC) e teste de flexibilidade, pelo teste de sentar e alcançar. Os dados são apresentados em forma de média e EPM. Foi utilizado teste “t” de Student para comparação antes e após o condicionamento físico. Foi observado que não houve correlação entre idade e falta de flexibilidade. O exercício Físico determinou aumento de 19,7% e 14,6% na flexibilidade das idosas e das jovens, respectivamente,  $p<0,05$ . Portanto, os dados nos permitem concluir que nem sempre o envelhecimento determina redução da flexibilidade e que o condicionamento físico aeróbio, associado a exercícios de alongamento, foi eficiente para aumentar a flexibilidade independente das idades das participantes.

## ABSTRACT

Aging promotes physiological changes in the organism which contribute to decline several some functions and the individual life style speed up or decrease the velocity of this process. Therefore, the aged person ones go loses its functional capacity, which affect includes life daily activities (LDA). The lack of flexibility significatively contributes to the development of to musculoskeletal diseases, which take off part of the population from its daily and professional activities.

It was observed that there was not correlation between age and lack of flexibility. The Exercise Program determined increases of 19,7% and 14,6% for aged and young women, respectively,  $p < 0,05$ . The results of the present study allow to conclude that the aging not always contributes significatively to decrease flexibility and the aerobic physical conditioning program, associated to stretching exercises, was efficient to improve flexibility independently of the age of the participants.

Physical Exercise is one of the factors that contributes to decrease the velocity of these changes in the organism, improving the people quality of life, mainly of the aged ones, keeping the LDA and independence . Besides the physiological changes, it has been shown that physical exercise promotes in the aged one, the improvement on self-esteem, the self-trust, independence, facilitates the social dealing, reduces the depression and improves the health. The objective of this study was to evaluate the effect of an aerobic exercise program associated the stretching exercises on the flexibility of woman young and old. The casiuśc was composed of 20 women, employees of the Regional Division of Health DIR-X of Bauru and Otávio Rasi Health Center and divided in 2 groups: aged women ( $61 \pm$  years,  $n=12$ ) and young women ( $43 \pm$  years,  $n=8$ ), submitted to a program of physical conditioning for 4 months (5 days / week, 90 min each session, 60 – 80%  $VO_2$  max), cardiorrespiratory by ergometric test was done at the beginning and at the end of the program. Also, it was done an antropometric evaluation, body mass index calculation (BMI) and test of flexibility, sit and reach test The data will is presented as average  $\pm$  SEM. Test “t” of Student for comparison will was used before and after the physical conditioning.

## 1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo inevitável, é geneticamente determinado. Esse estado fica mais evidente após os trinta anos, onde há um decréscimo principalmente no sistema cardiovascular e respiratório. Estudos comprovam que os problemas de saúde relacionados à idade estão principalmente relacionados ao estilo de vida que a pessoa leva. Fatores externos podem influenciar na nossa qualidade de vida acelerando ou diminuindo o envelhecimento, como o fumo, a bebida, o stress, a atividade física diária, a alimentação inadequada, o sedentarismo, stress, etc. Hoffmann (2002) afirma que a velocidade do processo de envelhecimento aumenta com a idade, isso quer dizer que ocorrem mais perdas funcionais entre 60 e 70 anos do que entre 50 e 60 anos, implicando no fato de haver efeito cumulativo de alterações funcionais e uma progressiva queda nas respostas do organismo em relação aos estímulos externos. Sabe-se que os riscos de acometimento cardiovascular aumentam com o avançar da idade, o que é de extrema relevância, pois de acordo com Savioli Neto e Magalhães (2002), os idosos representam 50% dos pacientes atendidos em ambulatório de cardiologia e 50% desses idosos apresentam pelo menos uma cardiopatia.

Durante o processo do envelhecimento, ocorrem alterações no organismo, ficando o idoso mais susceptível a desenvolver doenças cardiovasculares, entre elas podemos citar a hipertensão, acidentes vasculares cerebrais (AVCs), insuficiência cardíaca congestiva, doenças crônico-degenerativas e distúrbios osteomioarticulares entre outras. Dentre as alterações que ocorrem no envelhecimento, daremos relevância, neste estudo, para os distúrbios osteomioarticulares, que promovem redução significativa na flexibilidade. Há um grande número de casos de idosos que, por incapacidade funcional, não realizam as tarefas simples diárias, as chamadas atividades de vida diária (AVD), como andar, pegar ou alcançar um objeto, vestir uma meia ou sapato, até mesmo fazer sua higiene pessoal. Pretendemos destacar a importância do exercício físico na flexibilidade com conseqüente aumento na qualidade de vida de idosos.

Segundo dados do IBGE, no Brasil, a taxa de mortalidade vem diminuindo por causa do investimento em Saúde Pública desde 1940. Nossa expectativa de vida atual é de 71,3 anos para ambos os sexos, índice que “coloca o Brasil na 86<sup>a</sup> posição no ranking da ONU,

considerando as estimativas para 192 países ou áreas no período de 2000 – 2005” (World Population Prospects: The 2002 Revision; 2003). A população idosa é a que mais cresce no país e, segundo dados do censo brasileiro de 2005, há mais de 15 milhões de idosos acima dos 60 anos, o que equivale 9% da população. Estima-se para 2020 que essa porcentagem aumente para 15%.

## 2 ENVELHECIMENTO

### 2.1 Alterações fisiológicas no envelhecimento

Segundo Hoffman (2002) existem três fases na vida de todos os organismos, a fase do crescimento e desenvolvimento, fase da reprodução e a senescência ou envelhecimento. Na primeira, o organismo sofre modificações de maturação que o tornará apto para a fase reprodutiva. A segunda é onde o organismo se reproduz garantindo a perpetuação da espécie e a terceira se caracteriza pela diminuição progressiva da capacidade funcional.

Durante o processo de envelhecimento ocorrem mudanças funcionais por fatores ambientais, defeitos genéticos, surgimento de doenças e expressão de genes de envelhecimento. A ciência tenta explicar essas atribuições à teoria do envelhecimento pelos radicais livres, os quais estão presentes em todas as doenças típicas de idade, como arteriosclerose, coronariopatias, catarata, câncer, hipertensão, doenças neurodegenerativas e outras (HOFFMAN, 2002).

No sistema cardiovascular ocorre o aumento do colágeno no pericárdio e endocárdio, degeneração das fibras musculares no miocárdio, depósito de gorduras nas artérias o que causa o estreitamento das mesmas, calcificação principalmente das válvulas mitral e aórtica, diminuição do débito cardíaco, diminuição da frequência cardíaca máxima, diminuição na capacidade elástica das artérias, etc (SPIRDUSO, 1995; OKUMA, 1998; MATSUDO, 2001). Na fase do repouso não ocorre nenhuma mudança significativa na frequência cardíaca, mas no exercício máximo a mesma se altera, tendo um declínio com o envelhecimento. Em consequência dessa frequência cardíaca mais baixa, o débito cardíaco máximo em geral é reduzido com a idade, (OGAWA, 1992). O sedentarismo contribui para acelerar o ritmo de declínio do VO<sub>2</sub> máx, quase duas vezes mais rápido à medida que envelhecem, e por outro lado, indivíduos que praticam exercício físico regular relativamente constante, mostram atenuação no declínio na capacidade física aeróbia.

Além do sistema cardiovascular, há também o declínio no sistema respiratório, a função pulmonar sofre deteriorização com a idade, afetando a resposta ventilatória, deixando-a mais lenta, dificultando a permuta gasosa. As alterações fisiológicas na respiração incluem a

diminuição da elasticidade e complacência dos pulmões, dilatação dos bronquíolos, ductos e sacos alveolares, atrofia dos músculos respiratórios, diminuição da caixa torácica, diminuição do volume expiratório forçado, aumento do volume residual, aumento do espaço morto anatômico, aumento da ventilação durante o exercício e diminuição da ventilação expiratória máxima (SPIRDUSO, 1995; OKUMA, 1998; MATSUDO, 2001).

## **2.2 Alterações no Sistema Musculoesquelético no Envelhecimento**

Com o envelhecimento, as fibras dos músculos sofrem mudanças, sendo estas as prováveis causas de diminuição da massa muscular (ou sarcopenia), a qual é substituída por colágeno e gordura, havendo uma conseqüente diminuição da força muscular que declina 15% por década depois dos 50 anos e 30% por década depois dos 70 anos.

Segundo Zago et al (2000), além da sarcopenia, pode haver também a perda de unidades motoras completas. Alguns estudos verificaram que as fibras de contração lenta (tipo 1) são resistentes a atrofia até pelos menos a idade de 60 a 70 anos, já as fibras de contração rápida (tipo 2) declinam com o aumento da idade. A perda de fibras ocorre nos indivíduos dos dois sexos, sendo mais evidente a partir dos 50 anos. Somando-se estes processos degenerativos, tem sido observado diminuição da cartilagem nas articulações do joelho, levando o idoso a doenças osteomioarticulares, como por exemplo, a osteoartrite (YAMAMOTO, 2005).

Os idosos possuem maiores riscos de fratura de ossos por causa da grande freqüência de quedas e fragilidade esquelética, advinda esta de doenças osteomioarticulares, como a osteoporose, por exemplo. De acordo com o Colégio Americano de Medicina do esporte (1995), existe necessidade de prevenção dessas fraturas através do exercício, para que haja preservação ou incremento das propriedades estruturais do osso. Nesse sentido, o treinamento de força deve ser mantido durante a senescência, porque estimula o aumento da densidade óssea e pode reverter a sarcopenia no idoso (TARTARUGA et al, 2005).

A força muscular para homens e mulheres é geralmente alcançada dos 20 aos 30 anos, a partir daí começa a diminuir lentamente e, após a meia idade, evolui mais rapidamente. Têm-se demonstrado que a perda de força entre os idosos está diretamente relacionada com sua

mobilidade e desempenho físico, assim como os aumentos na incidência de acidentes sofridos por aqueles com fraqueza muscular e equilíbrio precário (ZAGO et al, 2000). Apesar dessa diminuição da força com a idade, os idosos respondem bem ao treinamento.

O processo de envelhecimento contribui para encurtar os tecidos moles das articulações, tendões, ligamentos e músculos, diminuindo suas capacidades e prejudicando a flexibilidade (ZAGO et al, 2003).

Dos 20 aos 60 anos a amplitude articular tende a diminuir de 20% a 30%, caindo drasticamente depois dos 80 anos. Essa diminuição ocorre em maior proporção nas articulações da coluna, quadril e joelhos, o que compromete a realização das AVDs (ZAGO et al 2003).

De acordo com Phillips e Haskell (1995), o que mais impede a amplitude maior nos movimentos articulares dos idosos é a falta de aptidão do tecido conectivo, onde ocorrem alterações das fibras de colágeno, que perdem sua funcionalidade e também pela falta de elastina, componente elástico do músculo. Essas duas substâncias fazem parte da composição das cartilagens articulares e a falta destas compromete a ressíntese da matriz, podendo a articulação ficar fissurada ou quebradiça. Por causa do depósito de cálcio, as cartilagens articulares ficam endurecidas e perdem a capacidade de absorção de água, deixando-as ressecadas.

### **2.3 Efeito do Exercício Físico na flexibilidade de idosos**

Durante o envelhecimento, caso o indivíduo não praticar exercícios físicos, essas alterações podem danificar de forma progressiva as suas articulações, levando-o a desenvolver distúrbios osteomioarticulares, como inflamação nas articulações, osteoporeose, osteoartrite e osteoartrose. Sampaio et al (2003), demonstraram que, no Brasil, os distúrbios osteomioarticulares são responsáveis por cerca de 6% das causas de aposentadorias.

A flexibilidade é de fundamental importância nas atividades de vida diária (AVD), porque muitas tarefas requerem grande amplitude de movimento. Isto significa que se o idoso mantém essa flexibilidade, têm autonomia e independência para realizar as AVDs. A reserva de amplitude de movimento é muito grande, sendo diminuída com o aumento da idade.

A melhora da flexibilidade pode ser atingida por meio de exercícios de alongamento que se classificam em:

- Passivo: A execução dos movimentos é realizada de forma que o indivíduo não aplique forças internas aos mesmos. A musculatura fica relaxada para que forças externas, como por exemplo outra pessoa, aparelhos ou pesos, possam agir sobre a mesma.
- Ativo: É treinada com a força interna de quem a pratica, utilizando músculos agonistas e relaxando os antagonistas.
- Misto: O praticante contrai os músculos agonistas aplicando a força interna e com auxílio de força externa de outro indivíduo ou aparelho, faz-se maior relaxamento dos antagonistas.

A literatura apresenta-se conflitante com a relação à prescrição destes alongamentos, objetivando melhora na flexibilidade. O Colégio Americano de Medicina do Esporte (2006), recomenda que os exercícios de alongamento devem ser inseridos num programa de condicionamento físico aeróbio, de acordo com a frequência do programa, no entanto alguns autores têm demonstrado que tanto 1 vez por semana (FELAND et al, 2001) como 2 vezes (HESSERT et al, 2005) ou 3 vezes (COELHO et al, 2000) de exercícios de alongamento, são suficientes para aumentar significativamente a flexibilidade de idosos, principalmente se apresentam níveis baixos de flexibilidade no início do treinamento (COELHO et al, 2000).

Com relação ao tempo de execução, Feland et al (2001), demonstraram que o alongamento mantido por 60 segundos, melhora mais a flexibilidade quando comparados aos programas que mantêm por 15 ou 30 segundos. Segundo a recomendação do Colégio Americano de Esporte e Medicina (2006), o alongamento deve durar de 10 a 30 segundos.

Tem sido demonstrado que a flexibilidade está muito relacionada ao nível de condicionamento físico. Neste sentido, quanto maior o tempo de prática de programa de condicionamento físico associado a exercícios de alongamento, melhores são os índices de flexibilidade.

Matsudo (2003) e Hessler et al (2005), demonstraram em estudos realizados, que 10 meses a 1 ano de condicionamento físico, composto de exercícios de alongamento, coordenação,

resistência muscular e equilíbrio, são suficientes para melhorar significativamente a flexibilidade de idosos. Em acordo com esse estudo, Bruce et al (2005), demonstraram que atletas corredores apresentam 25% menos dores nos músculos esqueléticos e artrite, comparados com pessoas que nunca correram.

Da mesma maneira que o condicionamento físico proporciona melhora na flexibilidade, o destreino age de forma oposta. Toraman e Ayceman (2005), avaliaram o efeito de 6 semanas de “destreino” da aptidão física de idosos, depois de 9 semanas de participação de um programa de exercícios físicos que consistia em treino aeróbio, resistido e alongamento e verificaram diminuições significativas na aptidão funcional desses idosos. Isso nos mostra a importância do exercício físico e sua continuidade na vida do idoso.

A prática de exercícios físicos, além de garantir melhoria na realização das atividades de vida diária (AVDs), também está associada à diminuição de problemas psicológicos. Segundo pesquisa realizada por Guimarães et al (2006), 90% dos idosos que praticavam exercícios físicos, não apresentaram nenhuma relação com o estado depressivo.

Considerando que a flexibilidade é de extrema importância para a independência física dos idosos e que os problemas osteomioarticulares são responsáveis por altas taxas de aposentadoria, acredita-se que a melhora nos índices de flexibilidade, deveria ser objetivo presente nos programas de condicionamento físico. Vários trabalhos demonstram a eficiência do exercício físico na capacidade funcional e qualidade de vida, mas poucos procuram avaliar a flexibilidade.

### **3 OBJETIVO**

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do exercício aeróbio associado a exercício de alongamento na flexibilidade de mulheres idosas.

#### 4 METODOLOGIA

A casuística foi composta de 20 mulheres, funcionárias da Divisão Regional de Saúde DIR-X de Bauru e núcleo de saúde Otávio Rasi. Foi dividida em 2 grupos: mulheres idosas ( $61,58 \pm$  anos,  $n=12$ ) e jovens ( $43,13 \pm$  anos,  $n=8$ ).

Todos os indivíduos foram informados dos procedimentos e assinaram o termo de consentimento livre e assistido. Antes de iniciar o programa os pacientes responderam à uma anamnese onde informaram as doenças iniciais pré-existentes, medicamentos em uso, condição sócio-econômica e escolaridade.

Os avaliados foram submetidos à avaliação cardiológica que constituiu de um eletrocardiograma de repouso (ECG) realizado pelo cardiologista. Em seguida, foi realizada avaliação antropométrica, que incluiu peso (kg), altura (m), mensurados pela balança mecânica da Welmy, com régua antropométrica com capacidade para até 150kg. A partir desses dados, foi efetuado o cálculo do índice de massa corporal (IMC). Avaliação do índice cintura/quadril foi realizada para avaliação do risco cardiovascular com fita métrica. Após 10 minutos de repouso sentado, a pressão arterial foi aferida, utilizando o método auscultatório, por meio de um esfigmomanômetro com aneróide, seguindo a regulamentação das V diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2006). Neste momento a frequência cardíaca basal também foi aferida, através do método palpatório na artéria radial. Em seguida, as mulheres foram submetidas a um teste ergométrico submáximo, adaptado do protocolo de Ellestad (1969). Pressão Arterial e Frequência Cardíaca foram aferidas no início, após cada estágio no final do teste de após 1 minuto de recuperação ativa e passiva. O término do teste foi determinado quando 75% e 85% da frequência cardíaca máxima prevista para a idade das idosas e jovens, respectivamente, foi atingida. Cansaço físico intenso, dores no peito, nas costas, nas pernas, tontura e falta de ar foram fatores que poderiam determinar o término do teste.

A avaliação da flexibilidade foi realizada através do teste de sentar e alcançar (Wells, segundo Jackson e Pollock, 1993). Nesta técnica o indivíduo fica sentado no chão, com os joelhos estendidos e as plantas dos pés encostadas numa caixa com profundidade de 35cm, largura de 45cm e altura de 32cm. Sobre essa caixa encontra-se uma tampa com 50cm de profundidade e 45cm de largura, com uma escala métrica aplicada sobre ela. As mãos

permanecem sobrepostas e deslizam sobre a caixa, o máximo de distância (cm) que conseguir em três tentativas, das quais o melhor resultado foi obtido como escore final.

Após esta série de avaliações, foi elaborada a uma prescrição de exercícios individualizada. A prescrição de caminhada foi de 60% a 70% do VO<sub>2</sub> máx calculado

O tempo do Programa de Condicionamento Físico Aeróbio para análise desse trabalho, foi de 4 meses, realizado três vezes por semana na Praça de Esportes do Departamento de Educação Física da UNESP-Bauru e as sessões foram constituídas de:

- aquecimento – 5 minutos
- treino aeróbio – 45 minutos
- alongamento – 30 minutos (3 vezes de 30 segundos cada grupo muscular)

#### **Critérios de exclusão:**

- doenças cardiovasculares que não tenham indicação para exercícios físicos
- IMC > 40
- Valores não controlados de PA

#### **4.1 Análise estatística**

Os dados são apresentados sob a forma de média  $\pm$  EMP. Foi utilizado teste “t” de Student pareado para comparar os efeitos antes e após condicionamento físico. O nível de significância utilizado foi com  $p < 0,05$ .

## 5 RESULTADOS

Na tabela 1 estão presentes as características antropométricas das participantes idosas e jovens. Pode-se observar que o condicionamento físico supervisionado não alterou nem o peso, nem o IMC tanto nas idosas como nas jovens.

**Tabela 1: Características dos participantes antes e após condicionamento físico supervisionado**

	<b>Jovens</b>		<b>Idosas</b>	
	<b>antes</b>	<b>após</b>	<b>Antes</b>	<b>após</b>
<b>N</b>	8	8	12	12
<b>Idade</b>	44 ± 2	44 ± 2	61,58	61,58
<b>Peso</b>	70,82 ± 6	70,23 ± 6	68,2 ± 3,9	66,2 ± 3,8
<b>Altura</b>	1,58 ± 0,02	1,58 ± 0,02	1,58 ± 0,01	1,58 ± 0,01
<b>IMC</b>	28,35 ± 2,8	28,32 ± 2,9	28,3 ± 4	28,4 ± 1,4

IMC = Índice de Massa Corporal

A figura 1, demonstra que não houve correlação negativa entre idade e níveis de flexibilidade no início do treino ( $y = 0,1177 x + 30,979$ ,  $R^2 = 0,0196$ ,  $p > 0,05$ ), sugerindo que o envelhecimento não determinou alteração significativa no índice de flexibilidade do grupo avaliado.

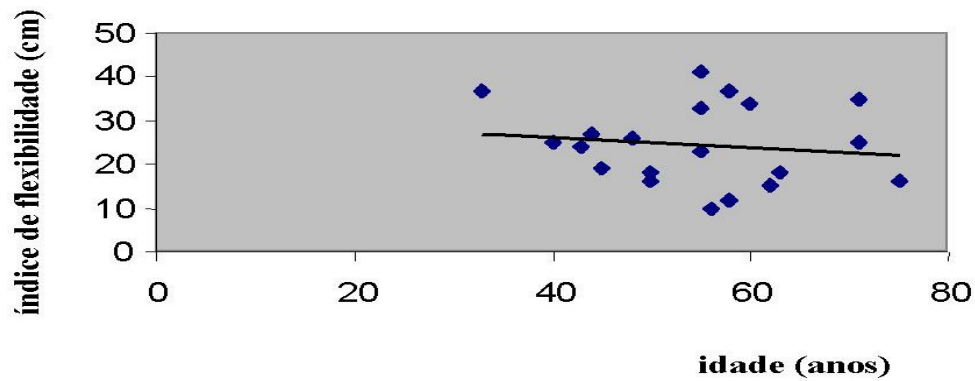


Figura 1 - Correlação entre idades das participantes e seus índices de flexibilidade no início do programa de condicionamento físico.

O condicionamento físico determinou melhora significativa da flexibilidade. Conforme observado na figura 2, a flexibilidade das idosas aumentou de 24,92 cm para 29,84 cm. Da mesma forma, a flexibilidade das jovens aumentou de 24 cm para 27,5 cm. Não houve diferença na porcentagem de incremento na flexibilidade entre idosas e jovens (19,7% vs 14,6%, respectivamente,  $p > 0,05$ ).

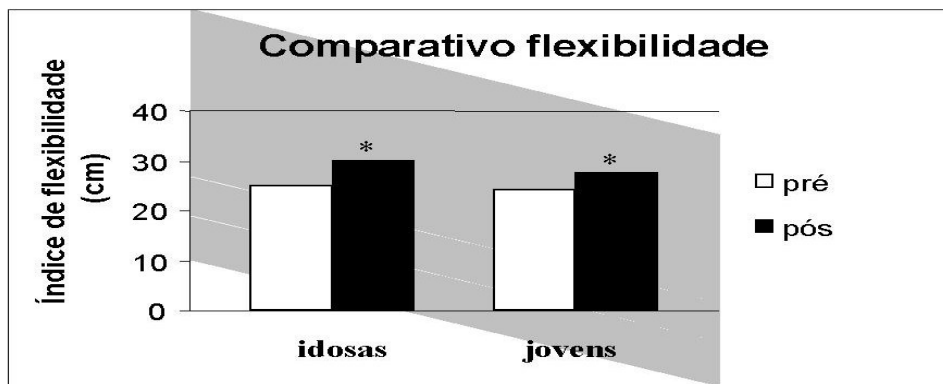


Figura 2 = Valores de flexibilidade (cm) das participantes jovens (n=8) e idosas (n=12) antes e após 4 meses de condicionamento físico supervisionado.  
\*vs antes,  $p < 0,05$ .

## 6 DISCUSSÃO

Os principais resultados do presente trabalho mostram que o processo de envelhecimento não determinou redução no índice de flexibilidade e que quatro meses de condicionamento físico aeróbio supervisionado, associado a exercícios de alongamento, melhoram a flexibilidade de mulheres independentemente da idade.

Tem-se demonstrado que o processo de envelhecimento é um dos principais determinantes na diminuição da flexibilidade (GOBBI, 2005, DING et al, 2002), comprometendo consequentemente, as Atividades de Vida Diárias (AVDs). Os resultados do presente estudo não confirmam estes achados, ou seja, não houve perda significativa dos índices de flexibilidade nas mulheres idosas comparadas com as mulheres jovens. Na realidade, parece que as jovens, por trabalharem, a maioria delas sentadas, é que apresentavam valores de flexibilidade inferiores de acordo com os valores de referência (30 – 33 cm) para a faixa etária. A classificação das idosas de acordo com a referência utilizada para a idade (60 anos), mostrou que o grupo estava acima da média (POLLOCK, 1993). A melhora da flexibilidade com o exercício físico, tem sido encontrada em diversos estudos (FELAND et al, 2001; COELHO et al, 2000; HESSERT et al, 2005; MATSUDO, 2003, TORAMAN e AYCEMAN, 2005), entretanto não há consenso na literatura pertinente com relação à prescrição de exercícios para melhorar a flexibilidade. Os dados deste estudo demonstram que 3 vezes por semana de exercícios de alongamento visando a flexibilidade, alternando-se as técnicas ativa, passiva e mista, melhoram significativamente a flexibilidade tanto de idosas como de jovens.

Resultados semelhantes foram encontrados por Coelho et al (2000), Jubrias et al (2001), Toraman (2004) e , Toraman e Ayceman (2004), no entanto, demonstraram que 2 vezes por semana já eram suficientes. Feland et al (2001), apontam ainda que até uma vez por semana, pode resultar em melhora da flexibilidade. Sousa et al (2004), observaram melhora da flexibilidade, após aulas de condicionamento físico de uma hora de duração, mas não apresentaram a frequência semanal.

Com relação ao tempo de execução, o Colégio Americano de Medicina Esportiva sugere que o alongamento deve durar de 10 a 30 segundos, o que vai de encontro com o tempo estabelecido para cada exercício neste estudo. Feland (2001), sugere ainda, que resultados mais

significativos são encontrados quando o alongamento é mantido por 60 segundos. Usando a técnica de facilitação neuromuscular proprioceptiva, Ferber et al (2002), encontram melhora na flexibilidade com a manutenção do alongamento de 80 segundos.

Os resultados do presente estudo demonstraram que o grupo de idosas e jovens apresentavam praticamente o mesmo nível de flexibilidade no início do período de condicionamento físico e que as idosas melhoraram aproximadamente 20%, enquanto as jovens cerca de 15%. Esses dados são contrários aqueles encontrados por Toraman e Ayceman (2004), que observaram melhora de 141% na flexibilidade de jovens e apenas 58% nos idosos, em após 2 meses de treino, aproximadamente. Uma possível explicação estaria no fato de que a melhora da flexibilidade é maior, quanto menor seu nível inicial, o que seria esperado para as mulheres idosas. No entanto é difícil explicar essa resposta, uma vez que, ambos os grupos, possuem índices semelhantes de flexibilidade.

A flexibilidade é uma capacidade que contribui diretamente nas AVDs. Nesse sentido, o idoso necessita ter bons níveis de flexibilidade para garantir autonomia. Um estudo realizado recentemente (GUIMARÃES et al, 2006), demonstrou que 89,2% dos idosos avaliados com mais de 60 anos, praticantes de atividades físicas, apresentavam capacidade funcional muito boa e pouca dificuldade de realizar trabalhos domésticos. De acordo com esse estudo, Sousa et al (2004), verificaram poucas alterações nas AVDs após programa de atividade física em idosos que ainda eram independentes. Por outro lado, se os idosos passam a ser sedentários, o processo de destreino promove perda significativa nas capacidades que facilitam as AVDs, ou seja, flexibilidade, coordenação, equilíbrio e resistência muscular (TORAMAN, 2005 e TORAMAN e AYCEMAN, 2005).

## 7 CONCLUSÃO

Diante dos achados, pôde-se concluir que quatro meses de condicionamento físico aeróbio, associado a exercícios de alongamento, melhoram significativamente a flexibilidade de mulheres idosas. A relação entre a idade e a flexibilidade, nesse trabalho, não foi fator que levou a crer que quanto menor o nível de flexibilidade inicial, maior é o resultado após um período de treinamento pois, nesse caso, tanto o grupo das idosas como o das jovens, melhoraram de forma semelhante a flexibilidade após 4 meses de exercícios de alongamento associado ao condicionamento físico aeróbio. Os aspectos como sedentarismo e estilo de vida, devem ser levados em conta. As jovens selecionadas a participarem desse trabalho, tinham uma vida anterior ao programa de condicionamento físico, mais sedentária que a das idosas, o que justifica valores semelhantes no início do período.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, J.L. (ed.) **Manual de cardiogeriatría**. São Paulo, Lemos Editorial, 2002.

BRUCE, B.; FRIES, J. F. e LUBECK, D. P. Aerobic Exercise and its impact on musculoskeletal pain in older adults: a 14 year prospective, longitudinal study. **Arthritis Research & Therapy**, v.7, n. 6, 2005.

CHAVES, P. G. C.; SIMÃO, R. e ARAÚJO, C. G. S. Ausência da variação da flexibilidade durante o ciclo menstrual em universitárias. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v. 8 n. 6 Nov./ Dez. 2002.

COELHO, C. W. e ARAÚJO, G. S. Relação entre aumento da flexibilidade e facilitações na execução de ações cotidianas em adultos participantes de Programa de Exercício Supervisionado. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v.2, n.1, 2000.

Colégio Americano de Medicina Esportiva – Posicionamento Oficial sobre Osteoporose e exercício. **Medicine and Science in sports and exercise**, v. 27, n. 4, pp. I-vii, 1995.

Colégio Americano de Medicina Esportiva – Posicionamento Oficial Exercício e Atividade Física para pessoas idosas, 2006. Disponível em <<http://www.acsm.org/AM>>

DING, C. et al. Association between age knee structural change: a cross sectional MRI based study. **Annals of the Rheumatic Diseases – The EULAR journal**, v. 64, abril 2005.

ELLESTAD M. H. et al. Maximal treadmill stress testing for cardiovascular evaluation. **Circulation**, v. 39, n.517, 1969.

FELAND, B. J. et al. The Effect of Duration of Stretching of the Hamstring Muscle Group for Increasing Range of Motion in People Aged 65 Years or Older. **Physical Therapy**, v. 81, n. 5, maio 2001.

FERBER, R.; OSTERNIG, L. R.; GRAVELLE, D. C. Effect of PNF stretch techniques on knee flexor muscle EMG activity in older adults. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 12, junho 2002.

GUIMARÃES, A. C. A. et al. Idosos Praticantes de Atividade Física: Tendência a Estado depressivo e Capacidade Funcional. **Revista digital** – Buenos Aires, ano 10, n. 94, março 2006.

HESSERT, M. J.; GUGLIUCCI, M. R. e PIERCE, H. R. Functional Fitness: Maintaining or improving Function for Elders with Chronic Diseases. **Award – Winning Research Papers from the American Academy of Family Physicians – Annual Scientific Assembly**, v.37, n.7, julho – agosto, 2005.

HOFFMAN, M. E. Bases biológicas do envelhecimento. Bases teórico-práticas do condicionamento físico. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <<http://www.techway.com.br/techway/revistaidoso/sauderodrigo.htm>>, Acesso em: out, 2005.

IBGE. Tábuas Completas de Mortalidade – 2003. Em 2003, expectativa de vida do brasileiro subiu para 71,3 anos. Disponível em : <[http://www.ibge.gov.br/home/presidência/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=266&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidência/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=266&id_pagina=1)>. Acesso em out, 2005.

MATSUDO, S. **Envelhecimento e atividade física**. Londrina: Midiograf, 2001.

MATSUDO, S. M.; Estudo longitudinal – tracking de 4 anos – da aptidão física de mulheres da maioria fisicamente ativas. **Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 12, n. 3, p.47-52, setembro 2004.

OGAWA, T. Effects of aging, sex and physical training on cardiovascular responses to exercise. **Circulation** 86:494-503, 1992.

OKUMA, S.S. **O idoso e a atividade física: fundamentos e pesquisa**. Campinas: Papirus Editora, 1998.

PHILLIPS, W.T. e HASKELL, W.L. Muscular fitness - easing the burden of disability for elderly adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, v.3, p. 261- 289, 1995.

POLLOCK, M. I. e WILMORE, J. H. **Exercícios na saúde e na doença: Avaliação e Prescrição para Prevenção e Reabilitação**. 2. ed. Rio de Janeiro, MEDSI editora médica e científica Ltda, 1993.

SAMPAIO, R. F. et al. Análise das Aposentadorias por Incapacidade Permanente entre os Trabalhadores da Universidade Federal de Minas Gerais no Período de 1966 a 1999. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 49, n. 1, 2003.

SAVIOLI NETO, F. e MAGALHÃES, H. M. O envelhecimento e o sistema cardiovascular. In:

SPIRDUSO, W.W. **Physical dimensions of aging**. Champaign: Human Kinetics, 1995.

SOUSA, E.; HERNANDES, C.; BARROS, J. F.; Efeitos de um programa de atividades físicas e educacionais para idosos sobre o desempenho em testes de atividades da vida diária. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 12, n. 2, p.43-50, junho 2004.

SUCICH, M. I.; PRESTWOOD, M. K.; KENNY, A. M. Prevalence of sarcopenia and predictors of skeletal muscle mass in healthy, older men and women. **Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES**, v. 57 A, n. 12, 2002.

TARTARUGA et al. Treinamento de força para idosos: uma perspectiva de trabalho multidisciplinar. Artigo de revisão. **Revista digital**, ano 10, n. 2. Buenos Aires, março 2005.

TORAMAN, N. F.; AYCEMAN, N. Effect of six weeks of detraining on retention of functional fitness of old people after nine weeks of multicomponent training. **British journal of Sports Medicine**, v. 39, 2005.

VALE, R. G. S.; NOVAES, J. S.; DANTAS, E. H. M. Efeitos do treinamento de força e de flexibilidade sobre a autonomia de mulheres senescentes. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 13, n. 2, fev. 2005.

YAMAMOTO, K. et al. Morphological studies on the ageing and osteoarthritis of the articular cartilage in C57 black mice. **Journal of Orthopaedic Surgery**, v. 13, n. 1, 2005.

ZAGO et al. Efeitos de um programa geral de atividade física de intensidade moderada sobre os níveis de resistência de força com pessoas da terceira idade. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v.5, n. 3, p. 42-51, 2000.

ZAGO, S. A. e GOBBI, S. Valores normativos da aptidão funcional de mulheres de 60 a 70 anos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, vol. 11, n. 2, junho 2003.