

**UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA**

**FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**THIAGO BARBOSA ZAMBON**

**ANÁLISE COMPARATIVA DA FLEXIBILIDADE DE**

**IDOSOS ATIVOS E NÃO ATIVOS**

**Piracicaba – SP**

**2014**

**THIAGO BARBOSA ZAMBON**

**ANÁLISE COMPARATIVA DA FLEXIBILIDADE DE  
IDOSOS ATIVOS E NÃO ATIVOS**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora de Defesa do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da UNIMEP, como exigência para obtenção do título de Mestre em Educação Física.

**Orientador: PROF. DR. MARCELO DE CASTRO CESAR**

**PIRACICABA**

**2014**

## DEDICATÓRIA

À minha esposa Bruna, que foi a minha maior incentivadora durante toda caminhada, tendo paciência pelos períodos ausentes, me motivando nos momentos difíceis, sendo uma companheira para todas as horas. Este objetivo só foi alcançado pelo privilégio de tê-la como esposa.

À minha filha Esther, que nasceu durante este processo e me deu uma força indescritível para concluir mais esta etapa da minha vida.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por capacitar-me em todos os momentos, dar-me saúde e proteger-me durante todas as viagens.

Aos meus pais Gilberto Carlos Zambon e Maria Cristina Barbosa Zambon que sempre me ensinaram a sonhar e lutar pelos meus sonhos.

Ao meu orientador Prof. Dr. Marcelo de Castro Cesar, pela paciência, compreensão das minhas dificuldades, por acreditar no meu potencial, por ter sempre uma palavra de incentivo e motivação nos momentos difíceis.

Aos meus sogros Ermenegildo Nava e Vera Nava, pelo incentivo e suporte durante esta caminhada e principalmente por ajudar a cuidar da minha filha na minha ausência.

Ao Prof. Sérgio Tumellero principal responsável pela inspiração e decisão da realização do mestrado.

Aos amigos Juliana Maria Metidiero e Rodrigo Detone Gonçalves pelo apoio durante esta jornada, dividindo comigo as preocupações, medos e vitórias.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Imaculada de Lima Montebelo pela orientação na análise estatística.

À Prof<sup>a</sup>. Ms<sup>a</sup>. Pamela Roberta Gomes Gonelli pela colaboração na análise dos dados.

Ao Prof. Ms Bruno Luis Amoroso Borges pela colaboração nos testes para a avaliação da flexibilidade.

À Profa. Luciane Mianni pela colaboração na correção ortográfica da dissertação.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da taxa CAPES/PROSUP.

## RESUMO

Este estudo objetivou avaliar a flexibilidade de idosos praticantes de exercícios físicos e não ativos. Participaram 108 voluntários, com idade a partir de 60 anos, formados por grupos masculinos: ativo praticante de hidroginástica (GM1) 16 homens, ativo praticante de treinamento combinado (GM2) 16 homens, não ativo (GM3) 16 homens; grupos femininos: ativo praticante de hidroginástica (GF1) 20 mulheres; ativo praticante de treinamento combinado (GF2) 20 mulheres; não ativo (GF3) 20 mulheres. Os voluntários foram submetidos à avaliação antropométrica com medidas de massa corporal, estatura e circunferência da cintura e da flexibilidade com medidas da distância alcançada no teste de sentar e alcançar e da amplitude da flexão e extensão do quadril através do goniômetro. Foram verificados os pressupostos de normalidade por meio do teste de *Shapiro-Wilk*, para a comparação entre os grupos do sexo masculino (GM1, GM2, GM3) e feminino (GF1, GF2, GF3). Foram realizados o teste Anova one way, seguido do post hoc de Tukey para os dados com distribuição paramétrica, e o teste de Friedman para amostras com distribuição não paramétrica. Aplicou-se o nível de significância de  $p < 0,05$ . Nos resultados, as variáveis antropométricas não foram encontradas diferenças significativas nos grupos masculinos e femininos. Na análise da flexibilidade, foi encontrada diferença significativa apenas na flexão do quadril. O GM2 apresentou maiores valores que o GM1 e GM3, não houve diferença significativa entre GM1 e GM3, não existindo outras diferenças significativas entre os grupos. Foi encontrada diferença significativa na flexão e na extensão de quadril, os grupos GF1 e GF2 apresentaram maiores valores que o GF3, não houve diferença significativa entre GF1 e GF2, não existindo outras diferenças significativas entre os grupos. Nos grupos de idosos masculinos, os resultados sugeriram que o treinamento combinado proporcionou melhora da flexão do quadril, sem influência dos treinamentos nas outras variáveis estudadas. Nos grupos femininos, os resultados sugeriram que os treinamentos de hidroginástica e combinado proporcionaram melhora na flexão e extensão do quadril, sem influência nas outras variáveis estudadas.

**Palavras-chave:** Flexibilidade, Idoso, Treinamento.

## ABSTRACT

The aim of this study is to evaluate the flexibility of elderly practitioners of physical exercise and non active elderly. 108 volunteers participated, aged from 60 years, the male groups are: active practitioner of hydrogymnastics (GM1) 16 men, active practitioner combined training (GM2) 16 men, non active (GM3) 16 men; the female groups are: active practitioner of hydrogymnastics (GF1) 20 women; active practitioner combined training (GF2) 20 women; non active (GF3) 20 women. The volunteers underwent anthropometric measurements, measuring the body mass, height and waist circumference and flexibility with measures of distance achieved during sit and reach test and the extent of flexion and hip extension through the goniometer. The verification of assumptions of normality using the Shapiro-Wilk was performed, for the comparison between male (GM1, GM2, GM3) and female (GF1, GF2, GF3) groups, an ANOVA one way test was also performed, followed by Tukey post hoc for the data with parametric distribution, and the Friedman test for samples with non-parametric distribution. The significance level of  $p < 0.05$  was adopted. In the results, the anthropometric variables did not show significant differences in male and female groups. In the analysis of flexibility, significant difference was found only in hip flexion, GM2 showed higher values than the GM1 and GM3, there was no significant difference between GM1 and GM3 and no other significant differences between groups. A significant difference was found in flexion and hip extension, the GF1 and GF2 groups came up with a higher value than the GF3, but there was no significant difference between GF1 and GF2, with no other significant differences between groups. In groups of male elderlies the results suggest that the combined training improved the hip flexion, without influencing the training in the other studied variables. In the female groups, the results suggest that hydrogymnastics and combined training represent improvement in flexion and hip extension without influence the other variables

**Keywords:** Flexibility, Elderly, Training.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	13
3 REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1 FLEXIBILIDADE	14
3.2 TREINAMENTO FÍSICO	17
3.3 EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NA FLEXIBILIDADE	20
4 MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1 CASUÍSTICA	24
4.2 CARACTERIZAÇÃO DO TREINAMENTO FÍSICO	25
4.3 MÉTODOS	26
4.3.1 AVALIAÇÃO DA SAÚDE	26
4.3.2 AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA	27
4.3.3 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA	27
4.3.4 AVALIAÇÃO DA MOBILIDADE DA COLUNA VERTEBRAL	27
4.3.5 AVALIAÇÃO DA FLEXIBILIDADE	28
4.3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	29
5 RESULTADOS	30
6 DISCUSSÃO	35

7 CONCLUSÕES	40
REFERÊNCIAS	41
ANEXOS	51

## 1 INTRODUÇÃO

Devido à crescente expectativa de vida e taxas de fecundidade em declínio, a proporção de pessoas acima de 60 anos está aumentando mais rápido do que qualquer outro grupo etário, em quase todos os países. Estimativas da Organização Mundial de Saúde indicam que atualmente a população mundial com 60 anos ou mais chegou a 650 milhões, e estima-se que até 2050 chegará a 2 bilhões (OMS, 2011), isso nos mostra o destaque que esse grupo etário vem ganhando no decorrer dos anos e a importância em estudar as alterações ocorridas durante o envelhecimento.

O processo de envelhecimento envolve alterações nos sistemas cardiovascular, respiratório, nervoso, endócrino, imunológico e músculo-esquelético, do organismo humano, observando-se declínio das funções biológicas, sociais, intelectuais e funcionais que, dependendo do contexto em que ocorre, pode acarretar importantes alterações na qualidade de vida e dependência do idoso, nos diferentes componentes da capacidade funcional ocorre perda da elasticidade e viço da pele; diminuição da força muscular, da agilidade e da mobilidade das articulações (GONÇALVES; GURJÃO; GOBBI, 2007; WITTMER et al., 2012; MILANOVIC et al., 2013).

Após o nascimento, é inerente a todo ser humano desenvolver suas capacidades até os 20 ou 30 anos de idade, quando se atinge o ápice da capacidade funcional. Com o passar dos anos, essas habilidades funcionais vão se desgastando pouco a pouco, motivadas pelo processo fisiológico e natural do envelhecimento, que é lento, mas, inevitável, irreversível e universal, pois cada pessoa envelhece de forma singular, a partir da sua cultura, base educacional, herança genética e ambiente social. Fazendo com que seu desempenho funcional regrida até atingir patamares indesejáveis, comprometendo a capacidade de realização de tarefas cotidianas (MIQUELINO; MURCELLI; PACCOLA, 2009). Desse modo, a avaliação dos componentes da capacidade funcional envolve comumente a realização de testes para a avaliação da força muscular e flexibilidade, os quais estão diretamente envolvidos no bom desempenho das atividades do dia a dia pelo idoso (MARUCCI; BARBOSA, 2003).

O declínio da aptidão física devido a fatores como a diminuição da capacidade aeróbia, da força muscular, da flexibilidade, do equilíbrio, do tempo de reação, da agilidade e da coordenação, também está associado ao envelhecimento humano, em consequência das doenças e da inatividade física (COSME; OKUMA; MOCHIZUKI, 2008).

A flexibilidade é um termo geral que inclui a amplitude de movimento de uma articulação simples e múltipla e a habilidade para desempenhar as tarefas específicas. O envelhecimento afeta a estrutura destes tecidos assim como a função, em termos da amplitude específica do movimento nas articulações e a flexibilidade na performance das tarefas motoras grossas é reduzida. O princípio para as intervenções com exercício para melhorar a flexibilidade é que as propriedades do tecido conectivo ou muscular podem ser melhoradas (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2011).

A flexibilidade apresenta relação com a idade e com a atividade física (MILANOVIC et al., 2013). Conforme a pessoa envelhece, a flexibilidade diminui, embora acredita-se que isso ocorra mais devido à inatividade do que o processo de envelhecimento em si (NIEMAN, 1999).

Assim, a flexibilidade é considerada decisiva para o movimento, constituindo um componente essencial para aptidão funcional do indivíduo, principalmente para o idoso, no qual estas competências diminuem consideravelmente durante os anos (SPIRDUSO, 1995).

A atividade física é provavelmente o melhor investimento na saúde para as pessoas em processo de envelhecimento (REBELATTO et al., 2006). Além de contribuir para a melhora da flexibilidade e da força, aumenta a perspectiva de vida, minimiza os efeitos degenerativos provocados pelo envelhecimento, permitindo ao idoso manter uma melhor qualidade de vida ativa (ROCHA et al., 2009).

A prática regular de atividade física tem evidenciado capacidade para atenuar grande parte das alterações fisiológicas causadas pelo envelhecimento. Estudos mostram que a prática de atividade física está relacionada com a síntese mineral óssea, prevenindo assim o risco de fraturas (KERR et al., 2001).

Neste sentido, a prática de exercícios físicos pelos idosos é um importante fator para a manutenção da saúde e aptidão física no decorrer do processo de envelhecimento, devido a manutenção dos níveis desejados nos sistemas músculo-esquelético, cardiovascular, respiratório, nervoso, endócrino e imunológico, tendo destaque para os componentes de força muscular e flexibilidade (FATOUROS et al., 2002; ALVES et al., 2004; McAULEY et al., 2006; GOMES; WISCHNESKI; ROX, 2011; HOEFELMANN et al., 2011; LIMA et al., 2011; HALLAL et al., 2012; MILANOVIC et al., 2013).

A participação em um programa de exercícios físicos é uma modalidade de intervenção efetiva para reduzir/prevenir um número de declínios funcionais associados ao envelhecimento. Em relação à flexibilidade, os exercícios físicos podem proporcionar benefícios a partir de três a quatro semanas de treinamento (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2011).

O treinamento com hidroginástica é utilizado em programas de exercícios físicos, podem proporcionar benefícios à aptidão física e foram investigados em vários estudos (SIMÕES et al., 2007; AGUIAR; GURGEL, 2009; POMPERMAYER; GONÇALVES, 2011; ARAUJO; SOUZA, 2013; COSTA; PARIZOTTO, 2013).

O treinamento combinado, cuja ênfase consiste em exercícios de força e aeróbio, também tem sido utilizado em vários estudos (FATOUROS et al, 2002; BONGANHA et al., 2008; SILVA; ROMBALDI; CAMPOS, 2010; BENTO; BRITO, 2011; MONTEIRO et al., 2013; TAMBURÚS et al., 2014).

Existem estudos que demonstraram a prática de vários tipos de treinamento, tais como: exercícios de força (FATOUROS et al, 2002), combinado força e aeróbio (FATOUROS et al, 2002; SILVA; ROMBALDI; CAMPOS, 2010), condicionamento físico geral (CORTE et al., 2012; FIDELIS; PATRIZZI; WALSH, 2013), ginástica geral (GERALDES, 2008); hidroginástica (AGUIAR; GURGEL, 2009), hidroterapia (CANDELORO; CAROMANO, 2007); programas de exercícios com alongamentos (BLOCK et al., 2008) Reeducação Postural Global (BORGES et al., 2006), funcional (ROMA et al., 2013) pilates (KAO et al., 2014; GUIMARÃES et al., 2014), mas não foram encontrados estudos comparando a flexibilidade de idosos praticantes de hidroginástica, treinamento combinado e não praticantes de exercícios regulares.

A proposta deste estudo foi verificar se a prática regular de exercícios físicos, como a hidroginástica e o treinamento combinado, que são duas das modalidades mais praticadas por pessoas idosas, proporciona efeitos positivos na flexibilidade. Este estudo foi realizado em clubes e academias de Araçatuba/SP, que possuem programas de exercícios físicos similares a muitas outras cidades do Brasil.

A hipótese deste estudo foi que a prática regular de hidroginástica e de treinamento combinado, do modo que está sendo realizado em clubes e academias, proporciona melhor flexibilidade nos idosos ativos em relação aos não praticantes de exercícios físicos.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar os efeitos na flexibilidade da prática regular da hidroginástica e do treinamento combinado, em pessoas idosas do sexo masculino e feminino.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Comparar a distância alcançada durante a flexão do tronco de idosos ativos praticantes de hidroginástica e treinamento combinado e não ativos.

Comparar a flexão e extensão do quadril de idosos ativos praticantes de hidroginástica e treinamento combinado e não ativos.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 FLEXIBILIDADE

Flexibilidade é a capacidade de movimentar uma articulação através de sua amplitude completa. Ela é importante para a realização das atividades da vida diária e, conseqüentemente sua manutenção em todas as articulações facilita o movimento (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2009). Especial atenção tem ocorrido nos últimos 20 anos principalmente depois que instituições importantes como o *American College of Sports Medicine* (ACSM) e o *American Heart Association* passaram a recomendar seu treinamento para diferentes populações (HASKELL et al., 2007; NELSON et al., 2007).

A flexibilidade é um termo geral que inclui a amplitude de movimento de uma articulação simples e múltipla e a habilidade para desempenhar as tarefas específicas. A amplitude de movimento de uma dada articulação depende primariamente da estrutura e função do osso, músculo e tecido conectivo e de outros fatores tais como dor e a habilidade para gerar força muscular suficiente. O envelhecimento afeta a estrutura destes tecidos assim como a função, em termos da amplitude específica do movimento nas articulações e a flexibilidade na performance das tarefas motoras grossas é reduzida (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2011).

É evidente que a flexibilidade declina com a idade, com a amplitude máxima de movimento ocorrendo da metade ao final dos vinte para homens e mulheres, respectivamente (GREEY, 1955; JERVEY, 1961; BELL, 1981). As diferenças nas amplitudes de movimentos articulares ao longo da idade são específicas das articulações e dos movimentos, afetando de forma diferente o sexo masculino e feminino, mas, à medida que se envelhece, o declínio da flexibilidade é observado em ambos os gêneros. No entanto, as mulheres apresentam sempre maiores amplitudes de movimento ao longo de toda a vida (NORKIN; WHITE, 1997).

O princípio para as intervenções com exercício para melhorar a flexibilidade é que as propriedades do tecido conectivo ou muscular podem ser melhoradas, a dor

articular pode ser reduzida e/ou os padrões de recrutamento muscular podem ser alterados. Alterações no músculo e no osso com o envelhecimento indicam que o treinamento de força tem um efeito protetor sobre o conteúdo mineral ósseo total e promove um incremento na força e na massa muscular. A limitação do tecido mole que pode afetar a flexibilidade inclui alterações no colágeno, que é o componente primário do tecido conectivo fibroso que forma os ligamentos e os tendões. O envelhecimento causa um incremento na cristalinidade das fibras colágenas e aumenta o diâmetro da fibra, deste modo reduzindo a capacidade de extensão (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2011; SERPA; VILELA JUNIOR; MARCHETTI, 2014).

A importância da flexibilidade em relação aos níveis de aptidão física aumenta com a idade (RIKLI; JONES, 2008). A perda de flexibilidade reduz a quantidade e a natureza do movimento realizado por uma articulação aumentando a possibilidade de lesões na mesma ou nos músculos que a cruza (SPIRDUSO, 2005).

Uma das consequências do envelhecimento é a redução da flexibilidade (MILANANOVIC et al., 2013; STATHOKOSTAS et al., 2013). A manutenção de níveis adequados desta variante melhora as capacidades funcionais do indivíduo além de reduzir o risco de sofrer lesões (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2007).

A maioria dos sinais ou efeitos do envelhecimento é decorrente da inatividade física, ou seja, do não uso das funções fisiológicas (SARTORI; SARTORI; BAGNARA, 2012). Sendo assim a atividade física pode contribuir muito para evitar as incapacidades associadas ao envelhecimento (MIQUELINO; MURCELLI; PACCOLA, 2009), inclusive no que diz respeito à flexibilidade, pois exercícios específicos para a melhora e manutenção desta capacidade física devem ser praticados para retardar os efeitos do envelhecimento sobre a mesma (SARTORI; SARTORI; BAGNARA, 2012).

A flexibilidade é um dos fatores que podem vir a influenciar a capacidade funcional no idoso. A qualidade física é fundamental para a execução voluntária de um movimento de amplitude articular máxima, por uma articulação ou conjunto de articulações, dentro dos limites morfológicos, sem o risco de promover lesão (DANTAS, 2001). Por esse motivo, ela vem sendo considerada como de suma

importância para manutenção da qualidade de vida dos idosos, diante da sua característica de treinabilidade.

De forma geral, os testes são capazes de fornecer apenas estimativas e não medidas absolutas de flexibilidade. Considerando que a flexibilidade é específica para cada articulação, não há um teste capaz de fornecer informações de várias regiões a partir de uma única medida. Provavelmente, os testes mais precisos de que se dispõe atualmente são aqueles que permitem avaliar a amplitude real de movimentos em diversas articulações, contudo, com repetidas trocas de posicionamento do equipamento (QUEIROGA, 2005).

Os métodos para a medida e avaliação da flexibilidade podem ser classificados em função das unidades de mensuração dos resultados em três tipos principais: angulares, lineares e adimensionais (QUEIROGA, 2005).

Entendem-se como instrumentos de medida adimensional aqueles que não empregam uma unidade de medida convencional para expressar o resultado obtido (ARAÚJO et al., 1999). Em vez de utilizar equipamentos ou qualquer outro tipo de instrumento, usam-se mapas como ilustrações dos movimentos, onde o avaliador observa o avaliado e compara-o com desenhos. Os mais utilizados na literatura são os desenvolvidos por Bloomfield, Ackland e Elliott (1994) e por Araújo (1986).

Os testes angulares são aqueles que possuem os seus resultados expressos em ângulos (formados entre dois segmentos corporais que se opõem na articulação) (QUEIROGA, 2005). Os equipamentos mais utilizados para fazer as medidas angulares são: goniômetro, flexômetro e flexímetro.

O termo goniometria é formado por duas palavras gregas “gonia”, que significa ângulo, e “metron”, que significa medida. Portanto, a goniometria refere-se à medida de ângulos, em particular às medidas dos ângulos criados nas articulações humanas pelos ossos do corpo. Quando utiliza um goniômetro universal, o examinador obtém essas medidas colocando as partes do instrumento junto aos ossos imediatamente proximal e distal à articulação que está sendo avaliada, permitindo assim determinar a flexibilidade do indivíduo. Os valores de referência para indivíduos entre 60 e 74 anos no movimento de flexão de quadril, são de 118 graus e no movimento de

extensão de quadril, são de 17 graus (NORKIN; WHITE, 1997). O goniômetro universal é utilizado em diversas pesquisas (FATOUROS et al., 2002; BATISTA et al., 2006; GERALDES, 2008; SILVA et al., 2010; FUKUCHI et al., 2014).

Os testes lineares se caracterizam por expressar os resultados em uma escala de distância, tipicamente em centímetros ou polegadas. Eles se utilizam primariamente de fitas métricas, réguas ou trenas para a mensuração dos resultados (QUEIROGA, 2005).

O teste mais utilizado para fazer as medidas lineares é o de sentar e alcançar proposto por Wells, usado em vários estudos investigando a flexibilidade (CAMPAGNOLI et al., 2005; PACHECO et al., 2005; PEDROSO et al., 2007; REIS; COELHO; TUCHER, 2009; ROMA et al., 2013; KAO et al., 2014). Este teste avalia a flexibilidade da coluna lombar e dos músculos isquiotibiais (POLLOCK; WILMORE, 1993; QUEIROGA, 2005).

No teste de sentar e alcançar, os valores de referência para indivíduos com idade acima de 60 anos são: indivíduos do sexo masculino acima de 38 cm muito alto, entre 23-38 cm alto, entre 15-22 cm intermediário, abaixo de 15 cm baixo, e para indivíduos do sexo feminino acima de 45 cm muito alto, entre 30-45 cm alto, entre 23-29 cm intermediário, abaixo de 23 cm baixo (ACSM, 1996 apud QUEIROGA, 2005).

### **3.2 TREINAMENTO FÍSICO**

O entendimento do termo treinamento é bastante amplo, tendo sido empregado nas mais variadas áreas científicas e profissionais. Treinamento é caracterizado como um processo repetitivo e sistemático composto de exercícios progressivos que visam o aperfeiçoamento do desempenho. Neste sentido, o treinamento físico pode ser compreendido como um processo organizado e sistemático de aperfeiçoamento físico, nos seus aspectos morfológicos e funcionais, impactando diretamente sobre a capacidade de execução de tarefas que envolvam demandas motoras, sejam elas esportivas ou não (BARBANTI; TRICOLI; UGRINOWITSCH, 2004).

A atividade física proporciona benefícios para saúde (NUNES; SANTOS, 2009; MADEIRA et al., 2013; FUKUCHI et al., 2014), podendo o nível de atividade física ser avaliado por meio de questionários, sendo utilizado o IPAQ – versão curta (*International Physical Activity Questionnaire*) em diversos estudos (LIMA et al., 2010; DEL DUCAI et al., 2012; VALDUGA et al., 2013).

Considera-se atividade física qualquer movimento corporal que aumente o gasto energético, independente da intensidade, enquanto o exercício físico consiste na atividade física de maneira repetitiva com planejamento e estruturada para a manutenção ou aprimoramento da aptidão física (PITANGA, 2004; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2006). Nessa perspectiva, para o exercício ser mais eficaz para aprimoramento das capacidades físicas, o treinamento precisa contemplar os princípios básicos de sobrecarga, especificidade, individualidade biológica e reversibilidade, independentemente da idade (McARDLE; KATCH; KATCH, 2003).

Os componentes da aptidão física relacionados à saúde são: Aptidão Cardiorrespiratória; Composição Corporal; Aptidão Muscular e Flexibilidade (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2006). Desta forma, um programa de exercícios físicos deve incluir o treinamento para melhora da flexibilidade (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2011).

A frequência semanal ideal (número de sessões de treinos/dias por semana) depende de uma série de fatores como: volume de treinamento, intensidade, seleção de exercícios, nível de condicionamento, capacidade de recuperação do indivíduo e quantidade de grupos musculares treinados por sessão (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2002).

O treinamento de flexibilidade para melhora da aptidão física está sendo mais valorizado nas últimas décadas, pois em 1990 o *American College of Sports Medicine* não citava o treinamento de flexibilidade nas recomendações de quantidade e qualidade de exercícios para adultos saudáveis (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1990). Já em 1998 incluía a prescrição de diferentes tipos de exercícios para flexibilidade, sendo recomendada para os principais grupos musculares, com frequência entre 2 a 3 vezes por semana ou mais, de duração de 10 a 30 segundos

para alongamento estático (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1998), e nas recomendações mais recentes, as diretrizes para o treinamento de flexibilidade, também inclui diferentes tipos de exercícios, que sejam feitos para os principais grupos musculares, com frequência entre 2 a 3 vezes por semana ou mais, de 2 a 4 repetições cada grupo muscular e duração de 15 a 30 segundos cada repetição se alongamento estático (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2011). Nota-se o aumento na duração da execução do movimento nas recomendações atuais em relação às do final do século passado, de modo que as diretrizes atuais apontam exercícios de flexibilidade que proporcionam maior sobrecarga.

Deve-se destacar que é necessário que o exercício proporcione uma sobrecarga de treinamento adequada, senão não será eficaz para aprimorar as capacidades físicas.

A prática regular de hidroginástica e os exercícios combinados são muito utilizados no treinamento físico de idosos.

Estudos têm investigado a prática de hidroginástica (CESAR et al., 1997; SIMÕES et al., 2007; PASSOS et al., 2008; AGUIAR; GURGEL, 2009; PINTO, 2009; PINTO, 2013) e combinado (FATOUROS et al., 2002; BONGANHA et al., 2008; CADORE et al., 2010; BENTO; BRITO, 2011; VARELA et al., 2012; CAMPOS et al., 2013; SOUZA et al., 2014). A prática desses programas de treinamento e os estudos mostram que a hidroginástica e os exercícios combinados podem aumentar a aptidão cardiorrespiratória, a força muscular e até a flexibilidade, mas existe uma carência de estudos comparando praticantes destas modalidades de exercícios, da maneira em que são realizados nos clubes e academias.

### **3.3 EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NA FLEXIBILIDADE**

Os exercícios para flexibilidade podem ser realizados de forma ativa, passiva, estática, dinâmica, balística, com ou sem facilitação proprioceptiva, sendo o nível de condicionamento do praticante e o objetivo do treino que determinarão que tipo de exercício ele deverá realizar (SAINZ; AYALA, 2010). Os benefícios do treinamento na flexibilidade são observados a partir de três a quatro semanas.

Para que exercícios de flexibilidade sejam eficazes, é necessário controle da intensidade e duração da realização dos movimentos para proporcionar sobrecarga suficiente para que ocorram alterações (POWER et al., 2004; MOSS; FELAND; HOPKINS, 2011; LIMA et al., 2014; MARCHETTI et al., 2014). Estudos têm investigado alongamentos estáticos com maior duração total bem superior a 60 segundos, tais como seis séries de 45 seg. de contração estática por 15 seg. de intervalo entre as séries (POWER et al., 2004; LIMA et al., 2014), cinco séries de 30 seg. com 5 seg. à 10 seg. de intervalo entre as séries (MOSS; FELAND; HOPKINS, 2011), uma série de três ou seis minutos (MARCHETTI et al., 2014) .

Vários estudos investigaram os efeitos crônicos do treinamento sobre a flexibilidade (FATOUROS et al., 2002; PACHECO et al., 2005; CANDELORO; CAROMANO, 2007; PEDROSO et al., 2007; BLOCK et al., 2008; REIS; COELHO; TUCHER, 2009; AGUIAR; GURGEL, 2009; CHACON-MIKAHIL et al., 2011; CORTE et al., 2012; FIDELIS; PATRIZZI; WALSH, 2013; CAMPOS et al., 2013).

Fatouros et al. (2002) investigaram a amplitude movimento por goniometria e teste de sentar e alcançar modificado, de homens entre 65 a 78 anos inativos, dividido em quatro grupos: controle, força, aeróbio e combinado, e os submeteram a 16 semanas, com três sessões semanais. Os resultados mostraram aumento no desempenho no sentar e alcançar modificado, flexão do cotovelo, flexão do joelho, flexão do ombro, flexão e extensão do quadril com o treinamento de força e combinado. Somente flexão e extensão do quadril no treinamento aeróbio não obtiveram diferenças no grupo controle.

No estudo de Pacheco et al. (2005) foi avaliada a flexibilidade através do sentar e alcançar em idosos, praticantes de exercício físico há pelo menos um ano ou mais (grupo masculino, n = 5, média de idade de 65,2 anos; feminino, n = 4, idade 63,2 anos) e grupo controle não treinado (grupo masculino, n = 5, média de idade de 68,2 anos; feminino, n = 4, idade 69,0 anos), e não foram encontradas diferenças significativas, de modo que prática de exercícios físicos não proporcionou benefícios à flexibilidade destes indivíduos idosos.

Caneloro e Caromano (2007) propuseram um programa de hidroterapia com 14 semanas de duração sendo realizado duas vezes por semana, para 31 idosas com

idade entre 65 e 70 anos, saudáveis e sedentárias divididas em dois grupos (experimental n=16) e (controle n=15). Os testes utilizados foram de envergadura e flexão anterior do tronco sentada e concluíram que houve melhora significativa na flexibilidade das idosas.

Pedroso et al. (2007), investigaram os efeitos de oito semanas de treinamento de força em nove mulheres hipertensas, com idade entre 28 a 61 anos, e não houve alterações significativas na flexibilidade, através do sentar e alcançar.

No estudo de Block et al (2008) foi analisado um programa de treinamento de flexibilidade em idosos, homens e mulheres, com idade entre 55 e 81 anos por nove semanas, tendo três sessões semanais com duração total de 15 minutos, alongamentos estáticos ativos, com leve tensão muscular, de 15 a 30 segundos. Observou-se um aumento significativo no pré-teste para pós-teste na flexibilidade avaliada pelo teste de sentar e alcançar.

Reis, Coelho e Tucher (2009) compararam a flexibilidade de mulheres idosas fisicamente ativas (idade média 66,07) com idosas sedentárias (idade média 65,80), através do teste de sentar e alcançar. Os testes foram realizados com 60 idosas sendo 30 fisicamente ativas, participantes de um programa de exercícios físicos 3 vezes por semana há pelo menos 4 anos e 30 idosas sedentárias. Para a classificação de fisicamente ativas ou sedentárias foi utilizado o questionário de nível de atividade física o IPAQ. Os resultados mostraram que as idosas que praticavam atividades físicas regulares obtiveram uma flexibilidade maior em relação às sedentárias.

Aguiar e Gurgel (2009) verificaram a influência da hidroginástica sobre a flexibilidade, por meio do teste de sentar e alcançar, nas mulheres idosas com idade entre 60 e 80 anos. As mulheres praticantes de hidroginástica faziam a modalidade há no mínimo seis meses e no máximo quatro anos, e as sedentárias estavam sem exercício físico regular há pelo menos cinco anos. Participaram do estudo 26 idosas e os resultados apontaram que as praticantes de hidroginástica apresentaram uma flexibilidade maior que as sedentárias.

Chacon-Mikahil et al. (2011) avaliaram 12 semanas de treinamento com peso em homens de meia idade (48 anos em média), sendo 16 voluntários divididos em

dois grupos GT (n=8) e GC (n=8). A flexibilidade foi avaliada através do flexímetro, e não foi encontrada diferença significativa.

Corte et al. (2012) compararam a flexibilidade de idosos praticantes de exercício físico e não praticante através do sentar e alcançar. Participaram do estudo 90 idosos do sexo masculino e feminino acima de 60 anos, divididos em dois grupos: os praticantes de exercícios físicos (n=45) com exercícios gerais para o condicionamento físico e o grupo não praticante de exercício físico (n=45) não participava de nenhum programa regular de exercícios. Os resultados mostraram que o grupo que praticava exercício apresentou uma flexibilidade classificada como boa, enquanto que o grupo que não realizava exercícios apresentou uma flexibilidade regular.

Fidelis, Patrizzi e Walsh (2013), compararam em seu estudo a flexibilidade de idosos praticantes de exercício físico com os que não praticavam. Participaram do estudo 74 idosos (54 mulheres e 18 homens), divididos em dois grupos com 37 indivíduos em cada um. O grupo que praticava exercício físico (condicionamento físico geral), pelo menos uma vez por semana, a flexibilidade foi avaliada através do sentar e alcançar. Os resultados mostraram que houve diferença significativa entre os grupos, evidenciando assim a importância da prática de exercício físico na flexibilidade.

Campos et al. (2013), compararam o efeito de 12 semanas de treinamento concorrente sobre a flexibilidade, com o teste de sentar e alcançar, em 22 mulheres idosas com idade mínima de 60 anos, divididas em 5 grupos AF (treinamento aeróbio seguido de treinamento de força n=5), FA (treinamento força seguido de treinamento de aeróbio n=5), GA (aeróbio n= 5), GF(força n= 4) e GC (controle n=3). Não foram observadas diferenças estatísticas nos níveis de flexibilidade do pré para o pós teste entre os grupos no presente estudo.

Observa-se que existe um grande número de estudos investigando os efeitos do treinamento físico na flexibilidade, alguns demonstrando benefícios outros não, o que pode ser atribuídos aos diferentes métodos de treinamento. Entretanto, não foram encontrados estudos investigando os efeitos, em longo prazo, da prática regular de

exercícios físicos como a hidroginástica e treinamento combinado, que são realizadas por pessoas idosas na maior parte dos clubes e academias.

#### **4 MATERIAL E MÉTODOS**

O presente estudo é observacional e transversal, foi realizado na cidade de Araçatuba, interior do estado de São Paulo, nos quais foram avaliados indivíduos idosos, ativos que praticavam hidroginástica ou treinamento combinado, e não ativos que não realizavam exercícios físicos regularmente.

## 4.1 CASUÍSTICA

A pesquisa foi realizada com seis grupos de idosos a partir de 60 anos, os voluntários ativos foram alunos de quatro academias e escolas de hidroginástica da cidade de Araçatuba e os voluntários não ativos foram aqueles que se propuseram a participar da pesquisa respeitando o critério proposto. Os voluntários ativos praticantes de hidroginástica e treinamento combinado foram recrutados nas academias da cidade de Araçatuba e os voluntários não ativos foram convidados pessoalmente pelo pesquisador.

Participaram 108 voluntários com faixa etária acima de 60 anos, do sexo masculino e feminino, que foram agrupados em:

Grupos masculinos, total de 48 voluntários, idade entre 60 e 83 anos; sendo 32 ativos e 16 não ativos: ativo praticante de hidroginástica (GM1) n = 16, ativo praticante de treinamento combinado (GM2) n = 16, não ativo (GM3) n = 16.

Grupos femininos, total de 60 voluntárias, idade entre 60 e 80 anos; sendo 40 ativas e 20 não ativas: ativa praticante de hidroginástica (GF1) n = 20, ativa praticante de treinamento combinado (GF2) n = 20, não ativa (GF3) n = 20.

Critérios de inclusão: idade a partir de 60 anos; para os grupos ativos, praticar exercício físico a pelo menos um ano e classificação no IPAQ de ativo ou muito ativo; para os grupos não ativos não realizar exercícios regulares a pelo menos um ano e classificação no IPAQ de sedentário ou irregularmente ativo A ou B.

Critérios de exclusão: pessoas que apresentassem prótese de quadril, hérnia de disco, obesidade grau II ou III e limitação de mobilidade da coluna vertebral.

Foi realizado contato formal com os responsáveis de cada academia envolvida na pesquisa na cidade de Araçatuba, solicitando a liberação do espaço para realização dos testes do presente estudo Posteriormente, os voluntários foram convidados individualmente pelos pesquisadores, por contato pessoal verbal, a participarem da pesquisa. Para os idosos que se interessassem, fez-se um esclarecimento sobre os detalhes do seu desenvolvimento, além das informações

sobre riscos e benefícios que constou no termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO A). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Metodista de Piracicaba, protocolo nº 55/13 (ANEXO B).

## 4.2 CARACTERIZAÇÃO DO TREINAMENTO FÍSICO

As aulas de hidroginástica aconteciam entre duas ou três vezes por semana com uma duração média de 50 min., divididas em 10 min. de aquecimento com exercícios de corrida no local e polichinelo (abre e fecha a perna, perna pra frente e pra trás); 30 min. parte principal com exercícios de força para membros inferiores e superiores com auxílio de *halter*, prancha e espaguete alternado por seguimento com uma intensidade moderada. O trabalho aeróbio era realizado com deslocamentos laterais, corridas em círculo, corrida para frente e para trás, corrida fazendo *zig-zag*, e por fim mais 10 min. de volta à calma, com relaxamento e alongamento geral, estático ativo, cada exercício com cerca de 10 seg. de duração.

Os treinamentos combinados força, aeróbio e flexibilidade, aconteciam entre duas ou três vezes por semana com duração aproximada de 60 min., os participantes realizavam um alongamento geral, estático ativo, com duração entre 3 min. a 5 min., cada exercício tinha cerca de 10 seg. de duração. Logo após, realizavam 15 min. de aeróbio (caminhavam na esteira ou pedalavam na bicicleta ergométrica), faziam o trabalho de força muscular que era composto em média por 8 exercícios alternados por seguimento, o número de séries e repetições variavam entre 3 e 4 séries e as repetições entre 12 e 15 no máximo. Após realizarem os exercícios de força muscular, faziam mais 15 min. de aeróbio (caminhavam na esteira ou pedalavam na bicicleta ergométrica), e realizavam um alongamento geral com duração entre 3 min. a 5 min., cada exercício com cerca de 10 seg. de duração.

## 4.3 MÉTODOS

Os voluntários foram submetidos à avaliação da saúde e do nível de atividade física por meio de questionários, medidas antropométricas da massa corporal, estatura e circunferência da cintura, mobilidade da coluna vertebral pelo teste de Schober, e da flexibilidade por meio dos sentar e alcançar e goniometria. Os indivíduos não realizaram exercícios físicos 24 horas antes dos testes.

#### **4.3.1 Avaliação da Saúde**

Todos os voluntários foram submetidos a uma avaliação do estado de saúde por meio de questionário (CESAR; BORIN; PELLEGRINOTTI, 2011) (ANEXO C). Os voluntários que apresentaram contraindicações para a realização da avaliação foram excluídos da amostra.

#### **4.3.2 Avaliação do Nível de Atividade Física**

Para avaliação do nível de atividade física foi utilizado os níveis de classificação de acordo com o IPAQ – versão curta (*International Physical Activity Questionnaire*) (ANEXO D).

#### **4.3.3 Avaliação Antropométrica**

Foram realizadas as medidas de estatura, massa corporal e circunferência da cintura.

Para a medida da estatura foi utilizado um estadiômetro, e para medida da massa corporal foi utilizada uma balança mecânica. Foi calculado o índice de massa corporal (IMC).

$$\text{IMC} = \frac{\text{massa corporal (kg)}}{\text{estatura}^2 \text{ (m}^2\text{)}}$$

A circunferência da cintura foi determinada utilizando trena antropométrica de 200 cm e variação de 0,1 cm. A medida foi realizada entre o rebordo da última costela e a crista-íliaca.

#### **4.3.4 Avaliação da Mobilidade da Coluna Vertebral**

Foi realizada pelo teste de Schober (MOLL; WRIGHT, 1971; LIMA, 2012; KOVALHUK; SANTOS, 2013; SENA et al., 2013).

O teste foi realizado em posição ortostática e em flexão máxima. Os pontos de referência são: a transição lombossacra e 10 cm acima deste ponto. O teste é considerado normal (sem limitação de movimento) quando ocorre variação de cinco ou mais centímetros entre as medidas na posição ortostática e em flexão lombar máxima (atinge um total de cerca de 15 cm) (MOLL; WRIGHT, 1971).

#### **4.3.5 Avaliação da Flexibilidade**

Os voluntários foram submetidos à avaliação da flexibilidade por meio de testes linear e angular.

Teste linear de sentar e alcançar, utilizando o banco de Wells, que mede 35 cm de altura e largura, 40 cm de comprimento com uma régua padrão na parte superior ultrapassando em 15 cm a superfície de apoio dos pés. O indivíduo sentava-se de frente para o banco, colocando os pés no apoio com os joelhos estendidos. Erguia os braços com as mãos sobrepostas, levando ambas para frente e empurrando o marcador para o mais distante possível na régua. O sujeito realizava três movimentos sendo validada a maior distância atingida durante o teste, anotada em centímetros (POLLOCK, WILMORE, 1993; QUEIROGA, 2005).

Após o teste linear, os voluntários foram submetidos ao teste angular realizado pelo goniômetro universal. O quadril foi a articulação avaliada nos movimentos de extensão e flexão.

Para a realização da flexão do quadril, o avaliador colocava o voluntário em decúbito dorsal, com o quadril sem rotação. Inicialmente, o joelho era estendido, mas a medida em que é completada a amplitude da flexão do quadril, permitia-se sua flexão. O goniômetro era alinhado sobre o trocânter maior do fêmur, alinhando seu braço proximal com a linha média da pelve, seu braço distal era alinhado com a linha média do fêmur, usando como referência, o epicôndilo lateral. Para a realização da extensão do quadril o voluntário ficava em decúbito ventral, e o decorrer do procedimento era igual ao do teste de flexão (NORKIN; WHITE, 1997).

#### **4.3.6 Análise Estatística**

Os resultados estão expressos em média e desvio padrão.

Para a análise dos dados obtidos foram verificados os pressupostos de normalidade por meio do teste de *Shapiro-Wilk*. Para a comparação entre os grupos do sexo masculino (GM1, GM2 E GM3) e feminino (GF1, GF2 GF3) foram realizados o teste Anova one way, seguido do post hoc de Tukey para os dados com distribuição

paramétrica, e o teste de Friedman para amostras com distribuição não paramétrica. Considerou-se o nível de significância de  $p < 0,05$  (cinco por cento).

Os dados foram processados no SPSS versão 17.0

## **5 RESULTADOS**

Na avaliação do estado de saúde, os voluntários ativos do sexo masculino apresentaram 5 diabéticos, 11 hipertensos, 1 com hipercolesterolemia e 15 não apresentavam doenças; já os não ativos eram 6 diabéticos, 6 hipertensos, 1 com hipercolesterolemia, 1 com labirintite e 2 não apresentavam doenças. Todos os

portadores de doenças crônicas faziam tratamento médico regular e estavam controlados sem restrição à prática de exercícios físicos.

Os voluntários ativos do sexo feminino apresentaram 2 diabéticos, 14 hipertensos, 3 com hipercolesterolemia, 1 com labirintite, e 20 não apresentavam doenças; os não ativos apresentaram 1 diabético, 11 hipertensos, 2 com hipercolesterolemia, 5 com labirintite e 1 não apresentava doença. Todos os portadores de doenças crônicas faziam tratamento médico regular e estavam controlados sem restrição à prática de exercícios físicos.

Na avaliação do IPAQ os voluntários ativos do sexo masculino foram classificados como: 27 ativos e 5 muito ativos e os não ativos foram classificados como: 1 irregularmente ativo A, 8 irregularmente ativo B e 7 sedentários. Os voluntários ativos do sexo feminino foram classificados como: 37 ativas e 3 muito ativas e as não ativas foram classificadas como: 4 irregularmente ativas A, 8 irregularmente ativas B e 8 sedentárias.

Na idade, variáveis antropométricas e mobilidade da coluna vertebral nos grupos masculinos não foi encontrada diferença significativa, os valores estão expressos na tabela 1.

**TABELA 1** Média, desvio padrão e resultado da comparação entre idade e variáveis antropométricas e da mobilidade da coluna vertebral pelo teste de Schober dos

voluntários do sexo masculino dos grupos praticantes de hidroginástica (GM1), praticantes de treinamento combinado (GM2) e não ativos (GM3).

<b>Variável</b>	<b>GM1</b>	<b>GM2</b>	<b>GM3</b>
	<b>(n = 16)</b>	<b>(n = 16)</b>	<b>(n = 16)</b>
Idade (anos)	70,31 ± 6,49	68,37 ± 6,20	66,81 ± 5,77
Massa corporal (kg)	79,79 ± 12,27	74,59 ± 7,69	75,98 ± 14,51
Estatura (m)	167,81 ± 5,82	170,43 ± 5,43	168,93 ± 4,23
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	28,20 ± 3,16	25,65 ± 2,10	26,61 ± 5,12
Circunf. Cintura (cm)	95,18 ± 10,55	91,93 ± 7,30	94,87 ± 10,69
Schober (cm)	15,00 ± 1,15	14,81 ± 1,16	15,18 ± 1,47

Circunf. – circunferência; cm – centímetros; kg – quilogramas; m – metros; kg/m<sup>2</sup> – quilogramas por metro ao quadrado; IMC – índice de massa corporal.

Na idade, variáveis antropométricas e mobilidade da coluna vertebral nos grupos femininos não foi encontrada diferença significativa, os valores estão expressos na tabela 2.

**TABELA 2** Média, desvio padrão e resultado da comparação entre idade e variáveis antropométricas e da mobilidade da coluna vertebral pelo teste de Schober das

voluntárias do sexo feminino dos grupos praticantes de hidroginástica (GF1), praticantes de treinamento combinado (GF2) e não ativos (GF3).

<b>Variável</b>	<b>GF1</b>	<b>GF2</b>	<b>GF3</b>
	<b>(n = 20)</b>	<b>(n = 20)</b>	<b>(n = 20)</b>
Idade (anos)	67,80 ± 3,38	66,40 ± 5,03	65,60 ± 4,89
Massa corporal (kg)	70,37 ± 13,43	66,76 ± 11,06	69,81 ± 14,09
Estatura (m)	157,37 ± 6,96	158,70 ± 6,77	157,32 ± 6,32
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	28,32 ± 4,54	26,53 ± 4,26	28,05 ± 4,72
Circunf. Cintura (cm)	88,47 ± 11,13	81,57 ± 10,55	89,35 ± 10,66
Schober (cm)	15,00 ± 1,25	14,97 ± 1,50	14,95 ± 1,23

Circunf. – circunferência; cm – centímetros; kg – quilogramas; m – metros; kg/m<sup>2</sup> – quilogramas por metro ao quadrado; IMC – índice de massa corporal.

Na análise da flexibilidade dos grupos masculinos não foi encontrada diferença significativa no teste de sentar e alcançar e na extensão do quadril, e foi encontrada diferença significativa na flexão do quadril onde o grupo que praticava treinamento combinado foi maior do que o grupo que praticava hidroginástica e que o grupo não ativo, os valores estão expressos na tabela 3.

**TABELA 3** Média, desvio padrão e resultado da comparação entre flexibilidade através dos testes sentar e alcançar e goniômetria, dos voluntários do sexo masculino dos grupos praticantes de hidroginástica (GM1), praticantes de treinamento combinado (GM2) e não ativos (GM3).

<b>Testes</b>	<b>GM1</b> <b>(n = 16)</b>	<b>GM2</b> <b>(n = 16)</b>	<b>GM3</b> <b>(n = 16)</b>
Sentar e Alcançar (cm)	22,81 ± 8,69	19,43 ± 8,17	17,25 ± 8,84
Goniômetro Flex. (graus)	113,37 ± 3,40*	118,68 ± 2,89*#	115,56 ± 3,68#
Goniômetro Ext. (graus)	15,75 ± 3,83	17,75 ± 2,17	16,75 ± 2,23

Flex. – flexão; Ext. – extensão; cm – centímetros. \*  $p < 0,05$  (GM1 < GM2); #  $p < 0,05$  (GM2 > GM3).

Na análise da flexibilidade dos grupos femininos não foi encontrada diferença significativa no teste de sentar e alcançar. Foi encontrada diferença significativa na flexão de quadril onde os grupos ativos foram maiores do que o grupo não ativo, e na extensão de quadril onde os grupos ativos foram maiores que o não ativo, não existindo diferença significativa entre os grupos de praticantes de hidroginástica e treinamento combinado. Os valores estão expressos na tabela 4.

**TABELA 4** Média, desvio padrão e resultado da comparação entre flexibilidade através dos testes sentar e alcançar e goniometria, das voluntárias do sexo feminino dos grupos praticantes de hidroginástica (GF1), praticantes de treinamento combinado (GF2) e não ativos (GF3).

<b>Testes</b>	<b>GF1</b>	<b>GF2</b>	<b>GF3</b>
	<b>(n = 20)</b>	<b>(n = 20)</b>	<b>(n = 20)</b>
Sentar e Alcançar (cm)	23,55 ± 7,97	26,70 ± 7,39	17,80 ± 11,80
Goniômetro Flex. (graus)	117,35 ± 3,54*	118,15 ± 4,29 <sup>#</sup>	111,20 ± 4,84* <sup>#</sup>
Goniômetro Ext. (graus)	19,10 ± 2,90*	19,10 ± 1,33 <sup>#</sup>	13,40 ± 3,05* <sup>#</sup>

Flex. – flexão; Ext. – extensão; cm – centímetros. \*  $p < 0,05$  (GF1 > GF3); #  $p < 0,05$  (GF2 > GF3).

## 6 DISCUSSÃO

Todos os voluntários não apresentavam limitação à prática de exercícios físicos, o que está de acordo com os critérios estabelecidos, os que apresentavam doenças crônicas estavam em tratamento regular, liberados para prática de exercícios e tinham doenças esperadas para faixa etária. Todos os voluntários não apresentavam restrição da mobilidade da coluna vertebral, que não apresentou

diferenças significativas entre os grupos, também evidenciando homogeneidade entre os grupos masculinos e femininos.

Não foram encontradas diferenças antropométricas entre os grupos, tanto masculinos quanto femininos, de modo que a prática de hidroginástica e o treinamento combinado, talvez não tenham influenciado na antropometria dos indivíduos estudados, o que pode ser atribuído a não ter sido controlada a dieta dos voluntários, pois o treinamento físico sem controle alimentar proporciona pouca perda de massa corporal (FRANCISCH; PEREIRA; LANCHETA Jr., 2001; SILVA FILHO, 2013).

Deve ser destacado que foram excluídos indivíduos com obesidade grau II e III, que poderiam apresentar limitação mecânica da amplitude do movimento, a média do IMC dos indivíduos dos grupos GM1, GM2, GM3, GF1, GF2 e GF3 indicava sobrepeso, segundo a classificação da (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1997). O fato do IMC e circunferência da cintura não apresentarem diferenças significativas também indicam que os grupos eram homogêneos na avaliação antropométrica, de modo que estas variáveis não influenciaram na avaliação da flexibilidade.

Em relação à flexibilidade, nos grupos masculinos, no teste de sentar e alcançar não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos e a classificação média dos voluntários dos três grupos foi intermediária para indivíduos idosos (ACSM, 1996 apud QUEIROGA, 2005). Estes resultados sugerem que os exercícios realizados na hidroginástica e no treinamento combinado não proporcionam estímulo suficiente para aumento da amplitude de movimento e melhora da coluna lombar e dos músculos isquiotibiais nos voluntários dos grupos ativos.

Nos grupos femininos, no teste de sentar e alcançar não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos, mas a classificação média das voluntárias ativas (GF1 e GF2) foi intermediária e para as não ativas (GF3) foi baixa para idosas (ACSM, 1996 apud QUEIROGA, 2005). Estes resultados sugerem que os exercícios realizados na hidroginástica e no treinamento combinado não proporcionam estímulo suficiente para aumento da amplitude de movimento e melhora da coluna lombar e dos músculos isquiotibiais nas voluntárias dos grupos ativos, embora tenha ocorrido diferença na classificação.

Os resultados obtidos no presente estudo estão de acordo com Pacheco et al (2005), que também não encontraram maior flexibilidade no teste de sentar e alcançar de homens idosos treinados (média de 29,6 cm) em relação a não treinados (23,8 cm), e mulheres idosas treinadas (de 22,0 cm) e não treinadas (de 17,5 cm). Os valores médios dos homens idosos dos três grupos deste estudo foram inferiores, mas das mulheres idosas foram semelhantes, deve-se destacar que este estudo investigou um número de voluntários muito superior em cada um dos grupos, o que pode explicar as diferenças.

Block et al (2008) observaram um aumento significativo na flexibilidade pré-teste para pós-teste, na avaliação de sentar e alcançar, de idosos que participaram de um programa de treinamento de flexibilidade, mas os voluntários foram submetidos a um programa de exercícios específicos de alongamentos estáticos, com duração e intensidade controlada.

O presente estudo encontrou resultados diferentes de Fidelis, Patrizzi e Walsh (2013), que encontraram maiores valores no sentar e alcançar de idosos que praticavam condicionamento físico geral e não ativos, mas isso pode ter ocorrido devido às características dos programas de exercícios.

Por outro lado, os dados deste estudo são concordantes aos encontrados por Campos et al., (2013), que investigaram 12 semanas de treinamento concorrente em 22 idosas com idade mínima de 60 anos divididas em cinco grupos: AF (treinamento aeróbio seguido de treinamento de força n=5) pré-teste 18,2 cm, FA (treinamento força seguido de treinamento de aeróbio n=5) pré-teste 19,6 cm, pós-teste 20,6 cm, GA (aeróbio n= 5) pré-teste 21,4 cm, pós-teste 23,4 cm, GF (força n= 4) pré-teste 21,7 cm, pós-teste 23,0 cm e GC (controle n=3) pré-teste 22,0 cm, pós-teste 21,3 cm. Evidencia-se que voluntárias que praticaram exercício físico não tiveram alterações significativas na flexibilidade pelo teste de sentar e alcançar, e com resultados médios próximos aos obtidos nas idosas desta pesquisa.

Na goniometria, os resultados da flexão e extensão do quadril dos três grupos masculinos do presente estudo, indicaram valores próximos ao esperado para idosos (NORKIN; WHITE, 1997). Na flexão do quadril os resultados obtidos indicaram maiores valores do grupo treinamento combinado em relação aos grupos

hidroginástica e não ativos, não havendo diferenças significativas na extensão do quadril entre os três grupos. Estes dados sugerem que o treinamento combinado proporcionou benefícios à flexibilidade da flexão do quadril dos voluntários, não influenciando a extensão do quadril. Por outro lado, a hidroginástica não proporcionou alterações significativas da flexão e extensão do quadril, no GM1 em relação ao GM3.

Deve-se destacar que a goniometria é uma medida angular, que foi utilizada para avaliar os movimentos específicos da flexão e extensão do quadril, enquanto o teste de sentar e alcançar é uma medida linear que investiga a flexibilidade da coluna lombar e dos músculos isquiotibiais.

Fatouros et al. (2002) observaram melhora da flexão e extensão do quadril pelo goniômetro, flexão do tronco no teste de sentar e alcançar modificado, em homens idosos submetidos a treinamento de força e combinado apenas força e aeróbio, também encontraram aumento da flexão e extensão do quadril nos submetidos a treinamento aeróbio, sem modificações significativas no desempenho do teste de sentar e alcançar modificado. Os resultados da flexão e extensão do quadril do presente estudo são um pouco diferentes dos obtidos por Fatouros et al. (2002), que foram, respectivamente, inicial média de 94 a 98,1 graus e 13,9 a 16,7 graus e após 16 semanas 98,6 a 106,1 graus e 15,1 a 23,0 graus. Os resultados obtidos com o treinamento por Fatouros et al. (2002) também diferem dos dados deste estudo, pois foram observados maiores benefícios da flexibilidade, mas deve-se ressaltar que os idosos foram submetidos a programas de exercícios físicos controlados.

Os resultados da flexão e extensão do quadril dos três grupos femininos da presente pesquisa indicaram valores próximos ao esperado para idosos (NORKIN; WHITE, 1997). Na flexão do quadril os resultados obtidos indicaram maiores valores dos grupos das ativas (GF1 e GF2) em relação ao grupo das não ativas (GF3). Estes dados sugerem que a prática regular de hidroginástica e de treinamento combinado proporcionou benefícios à flexão e extensão do quadril das voluntárias idosas ativas.

Fukuchi et al. (2014) encontraram, em 35 corredores idosos (55 a 71 anos), 22 homens e 13 mulheres, valores de flexão do quadril 77,56 graus e extensão do quadril 16,78 graus, que são inferiores aos dos seis grupos do presente estudo na flexão,

mas similares na extensão do quadril. Deve destacar que os indivíduos que praticavam a modalidade corrida, não os exercícios estudados nesta pesquisa.

Os dados obtidos nos grupos femininos sugerem que a prática de hidroginástica e treinamento combinado, do modo que têm sido realizados nas academias e clubes, proporcionaram benefícios na flexão e extensão do quadril, não afetando apenas a distância alcançada na flexão do tronco. Uma possível explicação é pela especificidade dos movimentos, pois talvez sejam mais realizados flexão e extensão do quadril, do que a flexão do tronco, durante as sessões de treinamento das mulheres idosas.

Nos grupos masculinos houve maiores resultados apenas na flexão do quadril no grupo treinamento combinado, o que difere dos grupos femininos. Talvez isso tenha ocorrido pelas diferenças entre os sexos ou pelas características do treinamento de homens e mulheres.

O presente estudo apresenta como limitação de não ter sido controlada a intensidade do treinamento durante as sessões de hidroginástica e treinamento combinado. Entretanto, deve-se ressaltar que foi estudado um grande número de indivíduos em cada grupo e que praticavam exercícios há no mínimo um ano, ou estavam sem praticar pelo mesmo período.

Uma dificuldade encontrada foi comparar os dados numéricos desta pesquisa com outros estudos, pois alguns apresentaram os resultados de homens e mulheres juntos (BLOCK et al., 2008; CHACON-MIKAHIL et al., 2011; CORTE et al., 2012; FIDELIS; PATRIZZI; WALSH, 2013). Nesta pesquisa optou por separar os grupos masculinos e femininos, já que a flexibilidade varia entre os sexos e são diferentes os valores da classificação de homes e mulheres no teste de sentar e alcançar.

Observou-se que houve melhora da flexibilidade nos grupo ativo masculino praticante de treinamento combinado, evidenciado pelos maiores valores de flexão do quadril em relação aos outros dois grupos, e dos grupos ativos femininos praticantes de hidroginástica e treinamento combinado, evidenciado pelos maiores valores de flexão e extensão do quadril em relação ao grupo não ativo. Entretanto, não foram observadas diferenças significativas na distância atingida no teste de sentar e

alcançar, sugerindo que o treinamento de hidroginástica e treinamento combinado não foram eficazes para a melhora da flexibilidade da coluna lombar dos músculos isquiotibiais. Ressalta-se que esta flexibilidade é importante para diminuir o risco de lombalgias, e parece não ter sido influenciada de maneira significativa nos grupos ativos masculinos e femininos estudados.

Embora os grupos ativos treinassem duas ou três vezes por semana, ou seja, dentro das recomendações do *American College of Sports Medicine* (2011), talvez a duração inferior de cada exercício de alongamento, 10 segundos, inferior ao recomendado, não proporcionou sobrecarga suficiente para a melhora da flexibilidade da coluna lombar dos idosos e idosas estudados. Outra possível explicação para os indivíduos ativos não apresentarem melhora da flexibilidade da coluna lombar e dos músculos isquiotibiais é a especificidade dos movimentos durante os treinamentos de hidroginástica e combinado, do modo que tem sido realizado atualmente nos clubes e academias, com carência de exercícios envolvendo a flexão do tronco.

Como aplicação prática dos resultados deste estudo, sugere-se que os alongamentos realizados nas aulas de hidroginástica ou nas sessões de treinamento combinado tenham maior controle da duração, intensidade e tipos de exercícios realizados para proporcionarem maiores benefícios na flexibilidade dos praticantes.

## **7 CONCLUSÕES**

A hipótese que a hidroginástica e o treinamento combinado, do modo que têm sido realizados nas academias e clubes, proporcionariam melhor flexibilidade nos idosos ativos em relação aos não praticantes de exercícios foi parcialmente confirmada, pois foram obtidos maiores valores em algumas medidas, não em todas.

Os homens idosos praticantes de treinamento combinado apresentaram maiores valores da flexão do quadril, sugerindo que este treinamento proporcionou melhora da flexão do quadril, não ocorrendo diferenças significativas entre os grupos na extensão do quadril e na distância atingida no teste de sentar e alcançar, sugerindo que os treinamentos não influenciaram na flexibilidade da extensão do quadril e da coluna lombar e dos músculos isquiotibiais.

As mulheres idosas praticantes de hidroginástica e treinamento combinado apresentaram maiores valores da flexão e extensão do quadril, sugerindo que estes treinamentos proporcionaram melhora da flexão e extensão do quadril, não ocorrendo diferenças significativas entre os grupos na distância atingida no teste de sentar e alcançar, sugerindo que os treinamentos não influenciaram na flexibilidade da coluna lombar e dos músculos isquiotibiais.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position Stand. The Recommended Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory and Muscular Fitness in Healthy Adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. v. 22, n. 2, p. 265-274, 1990.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position Stand. **Appendix**. p. 500-511, 1998.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Kraemer, W.J. Writing Group Chairman. Position Stand: Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. n. 34, p. 364-380, 2002.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Manual do ACSM para avaliação da aptidão física relacionada à saúde**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position Stand. Exercise and physical activity for older adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. v. 30, n. 6, p. 992-1008, 2009.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Manual do ACSM para avaliação da aptidão física relacionada à saúde**. KAMINSKY, Leonard A. (Ed.). Traduzido por Giuseppe Taranto. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan., 2011.

AGUIAR, J. B.; GURGEL, L. A. Investigação dos efeitos da hidroginástica sobre a qualidade de vida, a força de membros inferiores e a flexibilidade de idosas. **Revista brasileira Educação Física Esporte**. São Paulo, v.23, n.4, p.335-44, 2009.

ALVES, R. V. et al. Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**. v. 10, n. 1, p. 31-37, 2004.

ARAUJO, C. G. S. et al. Posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: atividade física e saúde no idoso. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Niterói v. 5, n. 6, 1999.

ARAUJO, G. F.; SOUZA, L. R. Qualidade de vida do idoso na prática de hidroginástica. **Revista de Divulgação Científica Sena Aires**. v. 2, p. 141-146, 2013.

BARBANTI, V.J.; TRICOLI, V.; UGRINOWITSCH, C. Relevância do conhecimento científico na prática do treinamento físico. **Revista Paulista de Educação Física**. São Paulo, v. 18, p. 101-109, 2004. (Número especial).

BATISTA, L. H. et al. Avaliação da amplitude articular do joelho: correlação entre as medidas realizadas com o goniômetro universal e no dinamômetro isocinético. **Revista brasileira fisioterapia**. vol. 10, n. 2, p.193-198, 2006.

BELL, R.D. and Hoshizaki, T.B. Relationships of age and Sex with range of motion of seventeen joint actions in humans. **Canadian Journal of Applied Sports Sciences**. v. 6, n. 1, p. 202-206, 1981.

BENTO, F. P. S.; BRITO, G. A. P. Efeito do treinamento combinado em individuo hipertenso, com sobrepeso, pós-ablação de síndrome de wolff-parkinson-white, sobre fatores que desencadeiam fibrilação atrial. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**. São Paulo. v. 5, n. 28, p. 295-303, 2011.

BONGANHA, V. et al. Força muscular e composição corporal de mulheres na pós-menopausa: efeitos do treinamento concorrente **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**. v. 13, n. 2, p. 102-109, 2008.

BORGES, B. L. A. Flexibilidade de atletas de basquetebol submetidos à postura em pé com inclinação anterior do Método de Reeducação Postural Global (RPG). **Revista brasileira Ciência e Movimento**. v. 14, n. 4, p. 39-46, 2006.

BLOCK, I. T. et al. Análise da flexibilidade muscular em idosos. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. São Paulo. v.2, n.7, p.141-148, 2008.

CADORE, E. L. et al. Physiological effects of concurrent training in elderly men. **Journal Sports Medicine**. v. 31, p. 689-697, 2010.

CANDELORO, J. M; CAROMANO, F. A Efeito de um programa de hidroterapia na flexibilidade e na força muscular de idosas. **Revista Brasileira de fisioterapia**. São Carlos. v. 11, n. 4, p. 303-309, 2007.

CAMPAGNOLI, J. L. et al. Efeitos da obesidade mórbida na qualidade de vida e na performance motora de mulheres jovens. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**. v. 10, n. 1, 2005.

CAMPOS, A. L. P. et al. Efeitos do treinamento concorrente sobre aspectos da saúde de idosas. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**. v. 15, n. 4, p. 437-447, 2013.

CESAR, M. C et al. A avaliação da aptidão cardiorrespiratória de mulheres praticantes de hidroginástica. **Revista O Mundo Saúde**. v. 22, n. 4, p. 209-215, 1997.

CESAR, M. C.; BORIN, J. P.; PELLEGRINOTTI, I. L. Educação física e treinamento esportivo. In: DE MARCO, Ademir (Org.). **Educação física: cultura e sociedade**. 5. ed. Campinas: Papyrus, 2011.

CHACON-MIKAHIL, M. P. T. et al. Efeito do treinamento com pesos sobre a flexibilidade de homens de meia-idade. **Revista Brasileira de atividade Física & Saúde**. v. 16, n.4, 2011.

COSME R. G.; OKUMA S. S.; MOCHIZUKI L. A capacidade funcional de idosos fisicamente independentes praticantes de atividade física. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**. v. 16, n. 1, p. 39-46, 2008.

COSTA, I. M. O.; PARIZOTTO, Z. A. M. Nível de equilíbrio entre idosos praticantes e iniciantes de hidroginástica de um projeto de dourados/MS. **FIEP Bulletin on-line**. v. 83, 2013.

CORTE, F. M. A. D. et al. Relação do Equilíbrio com a Flexibilidade de Idosos Praticantes e não Praticantes de Exercícios Físicos. **Revista Cinergis**. v. 13, n. 3, p. 27-35, 2012.

DANTAS, E. H. M. **Apontamentos da disciplina “Aptidão Relacionada à Saúde, ao Fitness e ao Wellness** Rio de Janeiro: Curso de Mestrado em Ciência da Motricidade Humana da Universidade Castelo Branco, Notas de aula. Mimeografado. 3º quadrimestre de 2001.

DEL DUCAI, G. F. et al. Indicadores da institucionalização de idosos: estudo de casos e controles. **Revista Saúde Pública**. v. 46, n. 1, p. 147-153, 2012.

FATOUROS, I. G. et al. The Effects of Strength Training, Cardiovascular Training and Their Combination on Flexibility of Inactive Older Adults. **International Journal of Sports Medicine**. vol. 23, p.112-119, 2002.

FIDELIS, L. T.; PATRIZZI, L. J.; WALSH, I. A. P. Influência da prática de exercícios físicos sobre a flexibilidade, força muscular manual e mobilidade funcional em idosos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro. v. 16, n. 1, p. 109-116, 2013.

FUKUCHI, R. K. et al. Flexibility, muscle strength and running biomechanical adaptations in older runners. **Clinical Biomechanics**. n. 29, p. 304-310, 2014.

FRANCISCHI, R. P.; PEREIRA, L. O.; LANCHÁ JUNIOR, A. H. Exercício, comportamento alimentar e obesidade: revisão dos efeitos sobre a composição corporal e parâmetros metabólicos. **Revista paulista de Educação Física**. São Paulo. v. 15, n. 2, p. 117-140, 2001.

GERALDES, A. A. R. **Estudos das relações entre função muscular e aptidão funcional de idosos**. 2008. Dissertação de Doutorado apresentada a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto. Porto, 2008.

GOMES, A. R. S.; WISCHNESKI, P.; ROX, R. Associar ou não o alongamento ao exercício resistido para melhorar o equilíbrio em idosos?. **Revista Acta fisiátrica**. v. 18, n. 3, p. 130-135, 2011.

GONÇALVES, R.; GURJÃO, A. L. D.; GOBBI, S. Efeitos de oito semanas do treinamento de força na flexibilidade de idosos. **Revista Brasileira Cineantropometria Desempenho Humano**. v. 9, n. 2, p. 145–153, 2007.

GUIMARÃES, A. C. A. et al. The effect of Pilates method on elderly flexibility. **Fisioterapia em Movimento**. Curitiba. v. 27, n. 2, p. 181-188, 2014.

GREEY, C.W. **A study of flexibility in selected joints of adult males ages 18-72**. Doctoral dissertation, University of Michigan, 1955.

HALLAL P. C. et al. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. **Lancet**. v. 380, p. 247-257, 2012.

HASKELL W. L. et al. **Physical Activity and Public HHealth**. Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, v. 116, n. 9, p.1.081-1.093, 2007.

HOEFELMANN, C. P. et al. Aptidão funcional de mulheres idosas ativas com 80 anos ou mais. **Revista Motriz**. v. 17, n. 1, p.19-25, 2011.

JERVEY, A. **A study of flexibility of selected joints in specified groups of adult females**. Doctoral dissertation, University of Michigan, 1961.

KAO et al. Effects of a 12-Week Pilates course on lower limb Muscle strength and trunk flexibility in women living in the community. **Health Care for Women International**, 2014.

KERR, D. et al. Resistance training over 2 years increases bone mass in calcium-replete postmenopausal woman. **Journal of Bone Mineral Research**. v. 1, n. 16, p. 175-181, 2001.

KOVALHUK, I. C.; SANTOS, D. A efetividade das técnicas de isostretching e alongamento estático na lombalgia. **Revista Extensão em Foco**. v.1, n.1, p. 5-9, 2013. LENT, R. **Cem bilhões de neurônios**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2004.

LIMA, B. N. et al. The Acute Effects of Unilateral Ankle Plantar Flexors Static-Stretching on Postural Sway and Gastrocnemius Muscle Activity during Single-Leg Balance Tasks. **Journal of Sports Science and Medicine**. v. 13, p. 559- 565, 2014.

LIMA, R. A. et al. Nível de atividade física em idosos com doença de Alzheimer mediante aplicação do IPAQ e de pedômetros. **Revista Brasileira de Atividade Física & saúde**. v. 15, n. 3, p. 180-185, 2010.

LIMA, M. G. et al. Health-related behavior and quality of life among the elderly: a population-based study. **Revista Saúde Pública**. v. 45, n. 3, p.485-493, 2011.

LIMA, M. F. C. Avaliação e comparação da elasticidade do tronco com aplicação do teste de schober em indivíduos desempregados sedentários e trabalhadores sedentários e ativos. **Nova Fisio, Revista Digital**. Rio de Janeiro, n. 87, 2012.

MADEIRA, M. C. et al. Atividade física no deslocamento em adultos e idosos do Brasil: prevalências e fatores associados. **Caderno Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 29, n. 1, p. 165-174, 2013.

MARCHETTI, P. H. et al. Efeito de diferentes durações do alongamento no desempenho de saltos unipodais. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 20, n. 3 p. 193-196, 2014.

MARUCCI M. F. N; BARBOSA, A. R. Estado nutricional e capacidade física. In: LEBRÃO, M. L.; DUARTE, Y. A. (Org.). **SABE – Saúde, Bem-estar e**

**Envelhecimento** – Projeto SABE no município de São Paulo: uma abordagem inicial. Brasília, Organização Pan-Americana de Saúde; 2003.

McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício - energia, nutrição e desempenho humano**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

McAULEY, E. et al. Physical activity and functional limitations in older women: influence of self-efficacy. **Journal gerontol psychol social sciences**. v. 61, n. 5, p. 270-277, 2006.

MIQUELINO, A. S.; MURCELLI, R. M. F.; PACCOLA, K. M. C. M. **Flexibilidade e processo de envelhecimento**. 2009.

MILANOVIC, Z. et al. Age-related decrease in physical activity and functional fitness among elderly men and women. *Clinical Interventions in Aging*. v. 8, p. 549-556, 2013.

MOLL, J; WRIGHT, V. Normal range of spinal mobility. An objective clinical study. *Ann rheum Disease*. n. 30, p. 381-386, 1971.

MONTEIRO, P. A. et al. Efeito de um protocolo de treinamento concorrente sobre fatores de risco para o acúmulo de gordura hepática de adolescente obesos. **Revista Medicina**. v. 46, n. 1, p. 17-23, 2013.

MOSS, W. R; FELAND, J. B; HOPKINS, I. H. Static stretching does not alter pre and post-landing muscle activation. **Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology**. v. 3, n. 9, p. 1-6, 2011.

NELSON M. E. et al. Physical activity and public health in older adults. **Recommendation From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association**. v. 116, n. 9, p.1.094-1.105, 2007.

NIEMAN, David C. **Exercício e saúde**: como se prevenir de doenças usando o exercício como seu medicamento. São Paulo: Manole, 1999.

NORKIN, C.C.; WHITE, D.J. **Medida do movimento articular**: manual de goniometria. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

NUNES, M. E. S.; SANTOS, S. Avaliação funcional de idosos em três programas de atividade física: caminhada, hidroginástica e Lian Gong. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**. v. 9, n. 2, p. 150-159, 2009.

Organização Mundial de Saúde. From: <http://www.who.int/topics/ageing/es/>, 2011.

PACHECO, M. D. A. et al. Qualidade de vida e performance em idosos: estudo comparativo. **Saúde Revista**. Piracicaba. v. 7, n. 17, p. 47-52, 2005.

PASSOS, B. M. A. et al. Contribuições da hidroginástica nas atividades da vida diária e na flexibilidade de mulheres idosas. **Revista da Educação Física**. Maringá. v. 19, n. 1, p. 71-76, 2008.

PEDROSO, M. A. et al. Efeitos do treinamento de força em mulheres com hipertensão arterial. **Saúde Revista**. v. 9, n. 21, 2007.

PINTO, S. S. **Comparação das respostas cardiorrespiratórias, neuromusculares e cinemáticas de um exercício de hidroginástica executado em diferentes cadências com e sem equipamento**. 2009. Dissertação [Apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre]. (Mestrado em Ciências do Movimento Humano). Universidade do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009.

PINTO, S. S. **Efeitos de treinamento concorrente na hidroginástica sobre as variáveis neuromusculares e cardiorrespiratórias de mulheres jovens e pós-menopáusicas**. 2013. Tese [Apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora]. (Doutorado em Ciências do Movimento Humano). Universidade do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.

PITANGA, F. J. G. **Epidemiologia da atividade física, exercício e saúde**. 2. ed. São Paulo: Phorte, 2004.

POLLOCK, L. M.; WILMOORE, J.H. **Exercícios na saúde e na doença**. 2ª ed., Rio de Janeiro: Medsi, 1993.

POWER, K. et al. An Acute Bout of static stretching: Effects on force and Jumping Performance. **Medicine & Science & Sports Exercise**. n. 36, n.8, p. 1389-1396, 2004.

POMPERMAYER, M. G.; GONÇALVES, A. K. Relação entre capacidades motoras de idosas praticantes de hidroginástica e alongamento. **Estudo interdisciplinar do envelhecimento**. Porto Alegre. v. 16, edição especial, p. 473-484, 2011.

QUEIROGA, M. R. **Testes e medidas para avaliação da avaliação física relacionada à saúde em adultos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

REBELATTO J.R. et al. 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**. v. 1, n. 10, p. 127-132, 2006.

REIS, S. G.; COELHO, E. F.; TUCHER, G. Comparação da flexibilidade entre idosas fisicamente ativas e sedentárias. **Revista Movimentum**. v. 4, n. 1, 2009.

RIKLI, R. E.; JONES, J. C. **Teste de aptidão física para idosos**. Barueri, SP: Manole, 2008.

ROCHA A. C. et al. Análise comparativa da força muscular entre idosas praticantes de musculação, ginástica localizada e institucionalizada. **Fitness & Performance Journal**. v. 8, n. 1, p. 16-20, 2009.

ROMA et al. Efeitos das atividades físicas resistida e aeróbia em idosos em relação à aptidão física e à funcionalidade: ensaio clínico prospectivo. **Einstein**. v. 11, n. 2, p. 153-157, 2013.

SAINZ, B. P.; AYALA, F. Chronic flexibility improvement after 12 week of stretching program utilizing the ACSM recommendations: hamstring flexibility. **Internatinal Journal of Sports Medicine**. v. 31, n. 6, p. 389-396, 2010.

SARTORI, M. N.; SARTORI, M. R.; BAGNARA, I. C. **A flexibilidade e o idoso**. 2012.

SENA, D. A. et al. Análise da flexibilidade segmentar e prevalência de lesões no futebol segundo faixa etária. **Revista Fisioterapia Pesquisa**.v.20, n.4, p.343-348, 2013.

SERPA, E. P; VILELA JUNIOR, G. B; MARCHETTI, P. H. Aspectos biomecânicos da unidade músculo-tendínea sob efeito do alongamento. **Revista CPAQV – Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**. v.6, n.1, 2014.

SILVA FILHO, J. N. Treinamento de força e seus benefícios voltados para um emagrecimento saudável. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. São Paulo, v.7, n.40, p.329-338, 2013.

SILVA, M. C.; ROMBALDI, A. J.; CAMPOS, A. L. P. C. Ordem dos exercícios físicos aeróbio e com pesos na aptidão física de mulheres acima de 50 anos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**. v.12, n.2, p. 134-139, 2010.

SIMÕES, R. A. et al. Efeitos do treinamento de hidroginástica na aptidão cardiorrespiratória e nas variáveis hemodinâmicas de mulheres hipertensas. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**. v. 12, n. 1, p. 34-44, 2007.

SOUZA, M. R. et al. Efeitos do treinamento combinado resistido-aeróbio no ventrículo esquerdo de rato Wistar. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. v. 22, n. 2, p. 72-77, 2014.

SPIRDUSO, W. W. **Physical dimensios of aging**. Champaing: Human Kinetics, 1995.

SPIRDUSO, W. W. **Dimensões físicas do envelhecimento**. Barueri, SP: Manole, 2005.

STATHOKOSTAS, L. et al. Flexibility of Older Adults Aged 55–86 Years and the Influence of Physical Activity. **Journal of Aging Research**. v. 1, n.1, p. 1-8, 2013.

TAMBURÚS, N. Y. et al. Relação entre a variabilidade da frequência cardíaca e  $VO_{2pico}$  em mulheres ativas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 20, n. 5 p. 354-358, 2014.

VALDUGA, R. et al. Relação entre o padrão postural e o nível de atividade física em idosas. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**. v. 21, n. 3, p. 5-12, 2013.

VARELA, S.C. et al. **Influência do treinamento físico combinado no risco quedas em idosos**. 2012. Disponível em: <<http://www.fiepbulletin.net/index.php/fiepbulletin/article/view/2229>>. Acesso em: 13/06/2014

WITTMER, V. L. et al. Influência da atividade física na flexibilidade de idosos, **UDESC em Ação**, v. 6, n. 1, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – Preventing and managing the global epidemic of obesity. **Report of the World Health Organization Consultation of Obesity**. Geneva, 1997.

## **ANEXOS**

### **ANEXO A TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA – UNIMEP**

**FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – FACIS**

**CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**Pesquisador Responsável e Orientador:** Prof. Dr. Marcelo de Castro Cesar

**Pesquisador pós-graduando:** Thiago Barbosa Zambon

## **ANÁLISE COMPARATIVA DA FLEXIBILIDADE DE IDOSOS ATIVOS E NÃO ATIVOS**

Essas informações estão sendo fornecidas para sua participação voluntária nesse estudo, que visa investigar os efeitos da prática regular do exercício físico na flexibilidade do idoso, para idosos praticantes de hidroginástica, treinamento

combinado e não ativos. Serão realizadas suas medidas de peso, altura, circunferência da cintura, questionários sobre a prática de exercício físico e da avaliação da saúde, e avaliação de movimentos do corpo utilizando aparelhos que medirão sua capacidade de fazer alongamentos. Os riscos neste estudo são mínimos, tais como desconforto para fazer os alongamentos, mas sem risco de lesão.

Todos os voluntários terão relatórios sobre os resultados encontrados, sendo que estes resultados são úteis para avaliar a sua aptidão física. Se houver qualquer dúvida em relação aos resultados dos exames, deve procurar o Prof. Dr. Marcelo de Castro Cesar, na Universidade Metodista de Piracicaba, Campus Taquaral, Rodovia do Açúcar km 156, Piracicaba – SP, Telefone (19) 3124-1558, ou Prof. Mestrando Thiago Barbosa Zambon, Av. Waldir Felizola de Moraes, 1500 ap 73, Novo Umuarama, Araçatuba – SP, telefone (18) 3305-9129.

Para queixas ou reclamações, você pode telefonar para o Comitê de Ética em Pesquisa da UNIMEP, Telefone (19) 3124-1515, Ramal 1274.

Você pode desistir de participar deste estudo a qualquer momento, sem qualquer prejuízo de seu tratamento nesta Instituição. As informações obtidas serão analisadas não sendo divulgadas a sua identificação em hipótese alguma.

Não há despesas pessoais de sua parte para participação neste estudo, assim como não há compensação financeira.

Se houver algum dano para você, causado diretamente pelos procedimentos deste estudo (nexo causal comprovado), você tem direito a tratamento médico na Instituição, bem como às indenizações legalmente estabelecidas.

Todos os dados e resultados deste estudo serão utilizados somente para pesquisa.

---

Prof. Dr. Marcelo de Castro Cesar

---

Prof. Msdo. Thiago Barbosa Zambon

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que foram lidas para mim, descrevendo o estudo: “ANALISE COMPARATIVA DA FLEXIBILIDADE DE IDOSOS PRATICANTES DE HIDROGINÁSTICA, TREINAMENTO COMBINADO NE NÃO ATIVOS”.

Foi discutido com o pesquisador sobre minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Também fui informado que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e posso retirar meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido neste Serviço.

Nome do Voluntário: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**ANEXO B** Certificado de aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Metodista de Piracicaba.

 <b>UNIMEP</b> Universidade Metodista de Piracicaba	<b>Comitê de Ética em Pesquisa</b> <b>CEP-UNIMEP</b>
<h2><i>Certificado</i></h2>	
<p>Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado "<i>Análise comparativa da flexibilidade de idosos ativos e não ativos</i>", sob o protocolo <b>nº 55/13</b>, do pesquisador <b>Prof. Marcelo de Castro Cesar</b> esta de acordo com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 12/12/2012, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – UNIMEP.</p>	
<p>We certify that the research project with title <i>Comparative analysis of flexibility of elderly assets and assets not</i>", protocol <b>nº 55/13</b>, by Researcher <b>Prof. Marcelo de Castro Cesar</b> is in agreement with the Resolution 196/96 from Conselho Nacional de Saúde/MS and was approved by the Ethical Committee in Research at the Methodist University of Piracicaba – UNIMEP.</p>	
	Piracicaba, 28 de setembro de 2013
Prof. Dr. Rodrigo Batagello Coordenador CEP - UNIMEP	

**ANEXO C** Questionário para Avaliação da Saúde

**AVALIAÇÃO DA SAÚDE**

Data ..... / ..... / .....

IDENTIFICAÇÃO:

Nome: .....

Data de Nascimento: ..... / ..... / ..... Sexo:..... Profissão: .....

Endereço:..... Telefone: (.....).....

QUEIXAS ATUAIS:

( ) dor no peito ( ) falta de ar com o esforço ( ) falta de ar em repouso

( ) inchaço no tornozelo ( ) tontura ( ) desmaio ( ) batadeira no coração

( ) dor ao andar ( ) dor lombar ( ) dor em joelho ( ) dor no ombro

( ) dor de cabeça ( ) nenhuma ( ) outras queixas

Detalhe a(s) queixa(s) (início, duração, último episódio, se tem relação com o exercício):

.....  
.....

DOENÇAS PREEXISTENTES

Você tem alguma doença? ( ) Não ( ) Sim,

.....  
.....

Está em tratamento médico ou realiza *check-up* regularmente? ( ) Não ( ) Sim,

.....  
.....

Usa medicamentos? ( ) Não ( ) Sim,

.....  
.....

ANTECEDENTES PESSOAIS:

Cirurgia ( ) Não ( ) Sim, .....

Trauma (fratura, entorse)( ) Não ( ) Sim, .....

Outros ( ) Não ( ) Sim, .....

ANTECEDENTES FAMILIARES:

doença cardíaca ( ) Não ( ) Sim, .....

morte súbita ( ) Não ( ) Sim, .....

outras doenças ( ) Não ( ) Sim, .....

HÁBITOS DE VIDA:

Pratica exercício físico:( ) Não ( ) Sim, .....

.....

Etilismo: ( ) Não ( ) Sim. Dias/semana? .....

Tabagismo ( ) Sim,..... ( ) Parou há ..... ( ) Nunca

---

Avaliador

**ANEXO D** Questionário Internacional de Atividade Física (IPAC)**QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – VERSÃO CURTA****Nome:****Código do Voluntário:****Data:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ **Idade :** \_\_\_\_ **Sexo:** F ( ) M ( )

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor, responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação!

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

**1a** Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**1b** Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**2a.** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar **moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**2b.** Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**3a** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**3b** Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

**4a.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana**?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_ minutos

**4b.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um **dia de final de semana**?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_ minutos