



Análise de diferentes programas de exercício físico sobre a amplitude de movimento articular de idosos de ambos os sexos. Estudo transversal.

Dissertação de Mestrado em Atividade Física para a Terceira Idade, apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto ao abrigo do Decreto-Lei nº 74/2006 de 24 de Março.

Orientadora: Professora Doutora Maria Joana Carvalho
Autor: Kleber Souza da Costa

Porto/2014

Ficha de Catalogação

Costa, K.S., (2014). Análise de diferentes programas de exercício físico sobre a amplitude de movimento articular de idoso de ambos os sexos. Estudo transversal. Porto: Dissertação apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto para obtenção do grau de Mestre, na área de especialização em Atividade Física para a Terceira Idade.

Palavras-chave: FLEXIBILIDADE; IDOSOS; FLEXÍMETRO, HIDROGINÁSTICA, MUSCULAÇÃO

Dedicatória

**À minha mãe Iza e meu pai Raimundo (*in memoriam*) e aos meus sogros
Manoel e Maria**

Agradecimentos

Tendo concluído essa fase académica venho aqui expressar meus sinceros agradecimentos a todos que me acompanharam e me apoiaram de uma forma ou de outra.

Em primeiro lugar Agradeço a Deus por me abençoar não só durante esse trabalho, mas em toda a minha vida;

À minha esposa Marinei e aos meus filhos Thiago, Nicolas e Vinicius, por todo apoio e incentivo que me deram, além de suportar as minhas ausências;

À professora Doutora Joana Carvalho, minha orientadora que esteve sempre disponível durante esses dois anos de estudo e com todo seu conhecimento e experiência conduziu o trabalho da melhor maneira;

Aos Professores: André Seabra, Gustavo Silva, José Antonio Ribeiro, Andréia Pizarro e Susana Carrapatoso por todo apoio e ajuda que me deram;

A todo o corpo docente do Mestrado pelos conhecimentos transmitidos;

À Deda e a Dé que me ajudaram muito;

Ao meu amigo Norberto por toda ajuda e disponibilidade;

Aos responsáveis do Ginásio da Venda Nova, Ginásio Alfacym e ao Centro Social de Soutelo por permitirem que o estudo fosse realizado nas vossas instalações;

Aos funcionários e colaboradores das entidades citadas acima por toda simpatia e cooperação;

A todos os idosos que participaram no estudo, pois sem eles nada disso poderia ter sido feito;

A todos funcionários da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto (FADEUP), pelo serviço e apoio dado;

E por fim, à toda minha família que sempre me apoiou e incentivou;

A todos, o meu muito obrigado

Este trabalho foi realizado no âmbito do trabalho do CIAFEL suportado pelo
PEst-OE/SAU/UI0617/2014

Índice Geral

<u>Dedicatória</u>	V
<u>Agradecimentos</u>	VII
<u>Índice Geral</u>	XI
<u>Índice de figuras</u>	XIII
<u>Índice de Quadros</u>	XV
<u>Índice de anexos</u>	XVII
<u>Abreviaturas</u>	XIX
<u>Resumo</u>	XXI
<u>Abstract</u>	XXIII
1 Introdução	1
2. Revisão da Literatura	3
2.1 O Envelhecimento	3
2.2 Flexibilidade	5
Flexibilidade Estática	7
Flexibilidade Dinâmica	8
Flexibilidade Ativa	8
Flexibilidade Passiva	9
2.3 Fatores que influenciam a flexibilidade	9
2.4 Efeitos da flexibilidade no idoso	14
2.5 Avaliação da Flexibilidade	19
2.6 Treino de Flexibilidade para o idoso	21
3. Objetivos do estudo	25
3.1 Objetivo Geral	25
3.2 Objetivo Específico	25
4. Metodologia	27
4.1 Desenho de Estudo	27
4.2 Característica da amostra	27
4.3 Instrumentos e procedimentos de Avaliação	28

4.4	Avaliação da atividade física habitual	29
4.5	Avaliação da amplitude articular.....	30
4.6	Métodos de treino	34
4.7	Procedimentos estatísticos	37
5.	Resultados da pesquisa	37
6.	Discussão.....	42
5.	Conclusão	49

Índice de Figuras

Figura 1- Imagem do aparelho Flexímetro

Figura 2 - Posição inicial e final para os movimentos de flexão e extensão da coluna cervical

Figura 3 - Posição inicial e final para a flexão lateral da coluna cervical

Figura 4 - Posição inicial e final para os movimentos de flexão e extensão do ombro

Figura 5 – Posição inicial e final para o movimento de flexão do quadril

Figura 6 – Posição inicial e final para o movimento de flexão do joelho

Índice de Quadros

Quadro 1 – Demonstração do tempo de insistência e seus respectivos autores.

Quadro 2 – Principais características da amostra.

Quadro 3 – Média de minutos / dia em atividades moderadas a vigorosas.

Quadro 4 – ADM das articulações estudadas nos 4 grupos de análise - Média e Erro em graus

Índice de Anexos

Anexo 1 – Questionário de triagem para a prática de atividade

Anexo 2 – Pedido de autorização para realizar a pesquisa no Ginásio

Anexo 3 - Pedido de autorização para realizar a pesquisa no Centro Social de Soutelo

Anexo 4 – Informações ao participante

Anexo 5 – Carta de consentimento

Anexo 6 – Ficha para coleta de dados

Abreviaturas

AF: Atividade Física

AFs: Atividades Físicas

EF : Exercício Físico

ApF: Aptidão Física

AVD: Atividades da Vida Diária

OMS: Organização Mundial da Saúde

ACSM: American College Sport e Medicine

ADM: Amplitude de Movimento

FOD: Flexão do ombro direito

FOE: Flexão do ombro esquerdo

EOD: Extensão do ombro esquerdo

EOE: Extensão do ombro esquerdo

FCLD: Flexão cervical lateral direito

FCLE: Flexão cervical lateral esquerdo

FC: Flexão cervical;

EC: Extensão Cervical

FJD: Flexão do joelho Direito

FJE: Flexão do joelho esquerdo

FQLD: Flexão do quadril direito

FQLE: Flexão do quadril esquerdo

Resumo

O objectivo principal desse estudo foi verificar e comparar os níveis de flexibilidade de idosos praticantes de diferentes tipos de exercício físico (EF).

A amostra foi constituída por 61 idosos de ambos os sexos pertencentes a quatro grupos distintos: Grupo de controlo (n: 16 - 78,25±7,75 anos), Grupo de Hidroginástica (n: 15 - 68,33±3,92 anos), Grupo de Ginástica Localizada (n: 15 - 69,20±2,80 anos) e Grupo de Musculação (n: 15 - 68,93±1,83 anos).

Para avaliar a amplitude de movimento foi utilizado o Flexímetro da marca Sanny, seguindo as padronizações de Norkin & White (1997) e Leighton (1987). Os movimentos analisados foram: flexão e extensão do ombro, flexão e extensão cervical, flexão cervical lateral, flexão do quadril e flexão do joelho. Os resultados após ANCOVA mostraram diferenças significativas entre o grupo de controlo e os outros três grupos nos movimentos: Flexão de ombro direito (FOD), Flexão de ombro esquerdo (FOE), Extensão ombro esquerdo (EOE), Flexão joelho direito (FJD), Flexão joelho esquerdo (FJE), Flexão quadril direito (FQD) e Flexão quadril esquerdo (FQE). Todavia, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos de EF.

Em concordância com a maioria da literatura, verificou-se que a prática de EF, independente da modalidade, parece contribuir para a manutenção e aumento da flexibilidade dos idosos.

PALAVRAS-CHAVE: FLEXIBILIDADE; IDOSOS; FLEXÍMETRO, HIDROGINÁSTICA, MUSCULAÇÃO

Abstract

The main objective of this study was to determine and compare the levels of flexibility of elderly practitioners of different types of physical exercise (PE).

The sample involved 61 elderly adults of both genders belonging to four different groups: Control group (n: 16 to 78.25 ± 7.75 years old), aquafitness group (n: 15 to 68.33 ± 3.92 years old), located gymnastic group (n: 15 to 69.20 ± 2.80 years) and strength training group (n: 15 - 68.93 ± 1.83 years).

According to Norkin & White (1997) and Leighton (1987), the Sanny Fleximeter was used to evaluate the range of movement of the following movements: Shoulder flexion and extension, cervical flexion and extension, lateral cervical flexion, hip flexion and knee flexion.

After ANCOVA the results revealed significant differences between the control group and the other three groups in the following movements: Flexion of the right shoulder (FRS), flexion of the left shoulder (FLS), extension of the left shoulder (ELS), flexion of the right knee (FRK) flexion of the left knee (FLK), flexion of the right hip (FRH) and flexion of the left hip (FLH). However, no statistically significant differences between exercise groups were found.

In accordance with the majority of the literature, it was found that independent of the modality PE, exercise practice, seems to contribute to the maintenance and/or increases in the flexibility of the elderly adults.

KEYWORDS: Flexibility; Elderly; Fleximeter, Aquafitness, Resistance training.

1 Introdução

Com o aumento da população idosa que se tem vindo a verificar em todo o mundo, cada vez mais se questiona sobre a questão do envelhecimento e as consequências que este acarreta (WHO, 2005).

O envelhecimento é um processo irreversível que afeta progressivamente os vários órgãos e sistemas do corpo humano, culminando num declínio generalizado da funcionalidade do organismo que por sua vez induz a estados de inatividade progressiva (Spirduso et al., 2005). Este sedentarismo característico deste escalão etário é, por seu lado, responsável pela aceleração de perdas físicas, psicológicas e sociais (Spirduso et al, 2005). Emerge assim a importância da atividade física (AF) em geral e do exercício físico (EF) em particular, pois para além de combater o sedentarismo, parece ter um impacto positivo na manutenção ou desenvolvimento da aptidão física (ApF) e saúde do idoso (Spirduso et al, 2005).

Assim, o declínio nos diferentes componentes da ApF está associado não só ao processo de envelhecimento, mas também à inatividade física, pois devido à insuficiente atividade do sistema neuromuscular e a redução do condicionamento físico, o idoso poderá apresentar complicações e condições debilitantes (Achour, 1996).

Dentro destes componentes, a flexibilidade assume particular interesse na medida em que está implicada na maioria das atividades diárias, como subir escadas, abaixar-se para apertar os atacadores, andar em uma velocidade acelerada, levantar da cama, sentar-se e levantar-se sem ajuda, etc. Para além disso, a falta de flexibilidade tem sido associada a problemas, nomeadamente ao nível da coluna vertebral. Por exemplo, Sharkey (1998) afirma que problemas lombares estão associados com o baixo índice de flexibilidade.

Vários têm sido os estudos que se debruçam sobre o efeito do EF na flexibilidade, sendo os seus resultados conflituosos (Brown & Holloszy, 1991). A maioria dos estudos que comprovam o efeito benéfico do EF sobre esta componente da ApF é baseada em treinos específicos. Todavia e porque a adesão a este tipo de treinos é mais baixa comparativamente a, por exemplo, programas de caminhada ou inclusivamente programas de EF generalizado seja realizado dentro (hidroginástica) ou fora de água (p. ex. ginástica de manutenção, localizada e musculação), importa saber até que ponto e qual o tipo de programa de EF que induz melhores resultados em termos de amplitude articular (Achour, 1996).

Assim, com este trabalho pretende-se avaliar o nível da amplitude articular em idosos que praticam diferentes tipos de EF, nomeadamente: hidroginástica, ginástica localizada e musculação.

A apresentação deste trabalho inicia-se pela revisão da bibliografia, onde se focam aspetos gerais referentes ao envelhecimento e atividade física, relacionando-os com a flexibilidade. No capítulo seguinte serão apresentados os objetivos deste trabalho. Seguidamente descreveremos a metodologia, onde serão abordados aspetos relacionados com a amostra, os instrumentos e os procedimentos utilizados. O capítulo 5 apresenta os resultados obtidos nesta investigação. O capítulo seguinte discute a metodologia utilizada, interpreta os resultados e discute-os à luz de outros estudos realizados, quer a nível nacional, quer internacional, terminando com as principais conclusões do trabalho. Por fim, são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas no presente estudo.

2. Revisão da Literatura

2.1 O Envelhecimento

O envelhecimento populacional é um dos maiores desafios da saúde pública atual (Veras, 2003). Com o aumento da longevidade e consequente aumento das pessoas idosas, ocorre o aumento da prevalência de doenças crônicas e incapacitantes e uma mudança de paradigma na saúde pública. Atualmente as doenças diagnosticadas num indivíduo idoso se não forem devidamente tratadas e acompanhadas ao longo dos anos, tendem a apresentar complicações e sequelas que comprometem a independência e a autonomia dos mesmos (Ramos, 2003).

Para além disso, o envelhecimento está associado a uma perda progressiva da funcionalidade indispensável para a aquisição de uma vida autónoma e com qualidade (Mota, 2004). Spirduso et al. (2005) e Hughes et al. (2002), sugerem que o envelhecimento é uma série de processos que ocorrem no organismo e com o passar dos tempos levam a uma perda da adaptabilidade e danos funcionais. Perez (1996) diz que o envelhecimento é um processo lento, crescente e irremediável que é caracterizado pela diminuição da atividade fisiológica e de adaptação ao meio externo que com o passar dos anos provoca diversos processos patológicos.

O *American College Sports Medicine* – ACSM (1998) define o envelhecimento como um processo complexo que envolve diversas variáveis como: fatores genéticos, estilo de vida, doenças crônicas, entre outros. O envelhecimento embora seja um processo natural, por si só não é responsável único pelas disfunções que vão acontecendo com o passar dos anos. Fatores como genes, estilo de vida e meio ambiente são considerados como mais preponderantes ou decisivos a causar disfunções do que a própria idade (Eliopoulos, 2005).

Na realidade, a maneira que uma pessoa envelhece é única e é muito influenciada pela interação entre fatores genéticos e ambientais. Neste sentido, a idade cronológica, a qual é medida em anos, e idade fisiológica, que é

medida em termos de capacidade funcional, nem sempre coincidem. Uma pessoa pode parecer mais jovem ou mais velho do que a sua idade e podem ter capacidades funcionais maiores ou menores do que seria esperado para alguém com a mesma idade cronológica (Spence ,1999).

De um modo geral, existem duas formas fundamentais de envelhecimento, o primário e o secundário. O primeiro refere-se a alterações/perdas universais que ocorrem com a idade dentro de uma espécie ou população, e que são independentes das doenças ou influências ambientais, como por exemplo a menopausa na mulher, enquanto o segundo ocorre como resultado de um envelhecimento acelerado que surge devido a doenças ou fatores ambientais. Embora as causas do envelhecimento primário e secundário sejam distintas, eles não atuam independentemente, pelo contrário, eles interagem entre si. A doença e o *stress* ambiental podem acelerar os processos básicos do envelhecimento, e estes também aumentar uma vulnerabilidade perante a doença e o *stress* ambiental (Spirduso et al., 2005).

Um aspeto fundamental para que possamos entender melhor o processo de envelhecimento é conhecer as causas que lhe estão implícitas. Mas nesse ponto, os autores não encontram um consenso, pelo que Spirduso et al. (2005) agruparam as teorias do envelhecimento em três classes: Teorias Genéticas, Teorias da Agressão e Teorias do Desequilíbrio Gradual.

Teorias Genéticas: Sugerem que o processo de envelhecimento, desde o nascimento até a morte está programado pelos nossos genes, opinião defendida por Llano et al. (2002). De acordo com esta teoria, a vida humana é uma característica hereditária.

Teorias da Agressão: Defendem que durante o envelhecimento, as reações químicas que ocorrem naturalmente no organismo começam a produzir uma quantidade irreversível de deteriorações nas células, essas substâncias consideradas como “lixo celular” são designadas para interferir com o funcionamento normal das células, causando alterações deletérias em determinados componentes celulares, incluindo proteínas e ácidos nucleicos. A ideia dos defensores dessa teoria é que se todo esse processo fosse

minimizado, o processo de envelhecimento poderia ser retardado (Llano et al., 2002).

Teorias do Desequilíbrio Gradual: Estas teorias defendem que o cérebro, as glândulas endócrinas ou o sistema imunológico começam a não realizar suas funções de acordo com o passar dos anos, provocando um desequilíbrio orgânico. O sistema nervoso central e o sistema endócrino são só reguladores e integradores das funções dessas células e dos sistemas orgânicos. As falhas no sistema imunológico desafiam esses mecanismos de controlo e podem conduzir a um elevado risco para o aumento de vários tipos de doenças (Llano et al., 2002).

Na verdade, nenhuma teoria explica o envelhecer de forma conclusiva. Os indivíduos envelhecem em velocidades diferentes e de maneiras diferentes, variando em função dos genes, doenças, experiências, estilo de vida, erros de mutação e acumulações (Cancela, 2007).

O envelhecimento é um fenómeno multifatorial, daí que são variadíssimas as definições, conceitos e explicações do envelhecimento. Todavia e apesar das diferentes definições, de um modo geral, todas apontam no sentido de perdas físicas, psicológicas e sociais com repercussão sobre a qualidade de vida do idoso. Dessas, interessa, neste estudo, focarmo-nos sobre as perdas da flexibilidade.

2.2 Flexibilidade

A flexibilidade é um importante componente da ApF que está relacionada diretamente com a saúde e bem-estar e que tem sido objeto de muitos estudos e diferentes conceituações entre diversos autores (Achour, 1996; Guedes & Guedes, 1995; Nahas, 2001).

Conceitualmente, a flexibilidade tem sido definida em termos da ADM disponível por parte de uma articulação, que depende da extensibilidade do músculo (Coelho, 2008), ou como uma capacidade que permite a obtenção de amplitudes articulares fisiológicas a partir de uma ou mais articulações na

realização de movimentos corporais (Pereira, 1997). Segundo autores como Alter (1993) e Corbin (1984), a flexibilidade é a amplitude de uma articulação ou um grupo de articulações que efetuam um movimento num dado plano em função de um eixo. Já para Barbanti (2003), a flexibilidade é a capacidade de realizar movimentos em certas articulações com ADM adequada.

A flexibilidade procura caracterizar uma capacidade física onde a mobilidade articular é apenas um dos fatores determinantes. Entretanto, geralmente acaba-se confundindo o conceito flexibilidade com mobilidade articular.

De acordo com Zilio (1992), a mobilidade, termo utilizado por Weineck (1986) é a capacidade de movimentos de uma ou mais articulações e não deve ser utilizada quando se refere à flexibilidade. Tritschler (2000) define mobilidade articular como a capacidade de uma articulação se mover em uma capacidade ótima de movimento.

Dantas & Soares (2001) referem que a flexibilidade, ao contrário de todas as outras qualidades físicas, não é melhor quanto maior, afirmam ainda que para cada pessoa existe um nível ótimo de flexibilidade em função das exigências que a prática física exerce sobre o aparelho locomotor e a estrutura dos seus componentes (ligamentos, articulações, músculos e outras estruturas envolvidas). Todavia, quanto mais alta for a exigência de performance, mais atenção deve ser dada à flexibilidade.

A flexibilidade é uma dimensão da ApF, com características próprias para cada articulação, que refletem particularidades genéticas ou padrões típicos de determinadas atividades (Pollock et al., 1998). A ADM depende primariamente da estrutura e função do osso, músculo e tecido conjuntivo, bem como de outros fatores, tais como, o padrão de uso, a dor e a capacidade para gerar força muscular suficiente e de forma coordenada (Holland et al., 2002). Diferentes articulações do mesmo indivíduo apresentam níveis de flexibilidade distintos (Pollock et al., 1998). Além disso, na mesma articulação, a flexibilidade também é específica de um determinado movimento, uma vez que

diferentes estruturas ósseas, articulares e musculares estão envolvidas em diferentes movimentos da articulação (Pollock et al., 1998), ou seja, o fato de um determinado indivíduo ter uma ADM do ombro mais elevada, não significa que a articulação da coxo-femoral também o terá (Alter, 1996).

Existem algumas divergências no âmbito da classificação dos tipos de flexibilidade. Alguns autores, tais como Alter (1996) e Pereira (1997), classificam a flexibilidade em dois tipos fundamentais: estática e dinâmica ou funcional. Já autores como Clippinger-Robertson (1988) e Norkin & White (1997) classificam a flexibilidade como ativa e passiva, enquanto Dantas (1999), além de classificar a flexibilidade quanto ao tipo, utiliza outras subdivisões relacionando-as com o tipo de movimento, as características antropométricas e o número de articulações utilizadas.

A seguir, quatro tipos de flexibilidade serão focados: estática, dinâmica, ativa e passiva.

Flexibilidade Estática

Diz respeito à ADM ao redor de uma articulação, sem enfatizar a velocidade durante o alongamento; assim, flexibilidade estática é o resultado do alongamento estático. Bandy et al. (1997) afirmam que esse tipo de flexibilidade está associado com o máximo alongamento do músculo e na sua permanência por um determinado período de tempo. Pereira (1997) postula que a flexibilidade estática abrange o raio de ação dos movimentos de uma articulação ou um conjunto de articulações.

Flexibilidade Dinâmica

A flexibilidade dinâmica ou funcional corresponde diretamente à especificidade do processo de alongamento, relacionado com a atividade, tendo maior correlação com o desempenho esportivo e refere-se à capacidade de usar uma ADM articular no desempenho de uma atividade física em velocidade normal ou acelerada. Ao contrário do alongamento balístico, a flexibilidade dinâmica não inclui saltos ou movimentos espasmódicos (Alter, 1996).

Como usualmente os exercícios de flexibilidade são normalmente utilizados como aquecimento para exercícios que envolvem movimento explosivo, os exercícios de flexibilidade dinâmica podem ser os mais indicados (Delia & Delia, 2005). Para Delia & Delia (2005), ao alongar e retornar o músculo à posição inicial várias vezes, a flexibilidade dinâmica faz com que o cérebro monitore constantemente as mudanças no comprimento do músculo, preparando o corpo para o exercício de maneira mais funcional do que a flexibilidade estática, daí que são frequentemente usados durante o aquecimento.

Com o aumento da flexibilidade, a capacidade de realizar movimentos em amplitudes normais assegura a eficiência dos exercícios do treinamento funcional e os movimentos da vida diária. Além disso, a flexibilidade é essencial para ganhos de agilidade e destreza, importantes para o incremento da capacidade funcional do corpo (Campos & Neto, 2004)

Flexibilidade Ativa

Também chamada de estática-ativa, pode ser classificada como a maior amplitude atingida em uma articulação através da contração dos músculos agonistas (Weineck & Weineck, 1991), ou seja, é a capacidade para assumir e manter posições estáticas (por exemplo, alguns exercícios de yoga) utilizando apenas a tensão dos agonistas e sinérgicos quando os antagonistas são alongados.

Flexibilidade Passiva

Também designada como estática-passiva, pode ser descrita como a maior ADM conseguida em uma articulação com o auxílio de forças externas, podendo ser um parceiro de treino ou algum tipo de aparelho, como por exemplo um espaldar (Weineck & Weineck, 1991). Ser capaz de realizar aberturas nas argolas é um bom exemplo de flexibilidade estática passiva. Note-se que a capacidade de manter a posição estática não vem apenas dos músculos, como ocorre na flexibilidade ativa.

Kurz, (1994), citado por (Appleton, 1998) e Norkin & White (1997) citado por (Soares, 2006), referem que a amplitude passiva de movimento é normalmente ligeiramente superior à amplitude ativa, uma vez que cada articulação possui uma determinada quantidade de movimento fora do controlo voluntário.

2.3 Fatores que influenciam a flexibilidade

Existem vários fatores que podem limitar a flexibilidade e influenciar as suas características, sendo estes geralmente classificados como fatores exógenos (externos) e fatores endógenos (internos).

Como fatores exógenos destacam-se a hora do treino, a temperatura do ambiente, a intensidade do exercício, a realização ou não de aquecimento e a presença de fadiga (Dantas & Oliveira, 2003).

De forma geral, os fatores endógenos estão relacionados ao sexo, ao género, ao somatotipo, à idade biológica e ao condicionamento físico (Dantas & Oliveira, 2003). Entretanto para outros autores como Alter (1993) e Klein (2003), os fatores internos de expressão mais fisiológica que afetam a flexibilidade referem-se ao tipo de articulação; à resistência interna de uma articulação; às estruturas ósseas que limitam o movimento; à elasticidade e alterações provocadas no tecido muscular e conjuntivo pela influência do colagénio e elastina; à elasticidade dos tendões e ligamentos; à elasticidade da

pele; à habilidade do músculo de relaxar/contrair e à temperatura da articulação/tecidos associados.

Em relação aos fatores endógenos que interferem na flexibilidade, parece-nos importante salientar a importância do tecido muscular (componentes contráteis), tecido conjuntivo (componentes conetivos), sexo, temperatura corporal e idade.

Componentes Contráteis

Os músculos esqueléticos (assim chamados por estarem quase sempre ligados ao esqueleto por tendões compostos por tecido conetivo) formam a maior parte do peso do corpo humano. São considerados músculos voluntários por estarem sob o controlo de vontade humana e são os responsáveis pela produção dos movimentos em diferentes partes do corpo humano. Assim, as contrações musculares (ações básicas de qualquer músculo) ocorrem por um mecanismo de deslizamento de filamentos em que a ação dos filamentos de actina corre ao longo dos filamentos de miosina criando a contração do músculo (Alter, 1996).

Este processo seria impossível se as moléculas de miosina não tivessem um tipo de dobradiça ao longo do seu eixo que permitem o movimento de catraca dessas pequenas cabeças de miosina em direção ao centro. Desta feita, as contrações musculares requerem uma grande quantidade de energia (Tortora & Derrickson, 2012).

É importante salientar que as fibras musculares são incapazes de se alongarem por si só. Neste processo é fundamental a atuação de uma força externa, como por exemplo um músculo antagonista, a força da gravidade ou outro indivíduo (Soares, 2006). Por exemplo, estudos demonstraram que o sarcómero, unidade contrátil do músculo esquelético, é capaz de se alongar

até 50% do seu tamanho possibilitando uma grande ADM ao músculo através da ação de uma força (Alter, 1996).

Componentes Conetivos

O tecido conetivo muscular é formado por tecido conjuntivo espesso e está presente nos vários revestimentos que circundam as estruturas musculares. O epimísio é constituído por uma camada de tecido conjuntivo que envolve todo o músculo e afunila-se em suas extremidades, formando o tendão. O perimísio envolve cada fascículo, que é um conjunto de aproximadamente 150 fibras musculares. O endomísio é uma fina camada de tecido conjuntivo que circunda cada fibra muscular. Sob o endomísio está localizado o sarcolema, que envolve o sarcómero, unidade funcional do músculo (McArdle et al., 1998; Kjaer, 2004).

O tecido conetivo é, por sua vez, constituído por três tipos de fibras: as fibras colágenas responsáveis pela firmeza do tecido, as fibras elásticas que dão suavidade ao tecido, e as fibras reticulínicas que dão volume ao tecido, além da substância de fundo que reduz o atrito entre as fibras (Kisner & Colby, 2004).

Já o tecido colagenoso é composto fundamentalmente de colagénio (daí o seu nome) que é uma proteína que proporciona resistência à tração. Segundo Alter (1996), citado (Soares, 2006), as fibras de colagénio são brancas ou mesmo sem cor e estão organizadas em fascículos dispostos em forma de onda, sendo dificilmente hábeis de se alongarem, contudo, suportam grandes forças de tensão formando assim a base de ligamentos e tendões sujeitos a forças de tração.

Já o tecido conjuntivo elástico é constituído principalmente de elastina, que age em torno de uma articulação e proporciona maior elasticidade, isto é,

maior ADM. A elastina encontra-se em diversos tecidos, como: tendões e fibras musculares (Holland, 2002). Diferentemente do colagénio, a elastina é a principal responsável pelo alongamento das fáscias musculares e ligamentos, permitindo deste modo uma maior ADM articular (Holland, 2002).

Assim, os tecidos conjuntivos são compostos de tendões, ligamentos e as bainhas fasciais que os envolvem, ou ligam músculos em grupos separados. São vários os órgãos do corpo humano compostos por tecido conjuntivo, destacando-se os ligamentos, tendões e fáscias como elementos fulcrais na flexibilidade.

Sexo

No que diz respeito ao fator sexo, ainda que não haja neste âmbito uma posição unânime entre os pesquisadores, muitos autores, tais como Leighton (1955), Sullivan et al., (1994), Bell & Hoshizaki (1981), Gabbard & Tandy (1988), Norkin & White (1997), referem que há uma sensível diferença na ADM entre homens e mulheres, especialmente nas extremidades da coluna vertebral.

Já em 1955, Leighton evidenciou que as mulheres participantes dos seus estudos apresentaram maior amplitude nos movimentos de flexão/extensão do ombro e nos movimentos da coluna vertebral do que os homens. Entretanto, segundo Norkin & White (1997), estudos realizados evidenciaram que as mulheres da faixa etária dos 21 aos 69 anos apresentaram menor extensão e maior flexão na articulação coxo-femural em relação aos homens da mesma faixa etária (Norkin & White, 1997). Além disso, segundo os mesmos autores, as mulheres entre 1 e 29 anos de idade evidenciaram menor abdução e rotação lateral da mesma articulação em relação aos homens da mesma faixa etária.

Segundo Bell & Hoshizaki (1981), e Gabbard & Tandy (1988), a apresentação de maior ADM s articulares refletem a diferença no padrão de

arquitetura esquelética, a diferença morfológica do tecido conjuntivo e as próprias características hormonais femininas.

Temperatura corporal

Em relação à temperatura interna corporal, estudos realizados no âmbito acerca do efeito do calor artificial sobre as propriedades mecânicas do tecido conjuntivo têm evidenciado grande influência do mesmo sobre a flexibilidade (Sapega et al.,1981). Segundo os autores, os efeitos da aplicação de calor são mais notórios quando se sujeita o tecido conjuntivo a temperaturas superiores a 102°C, provocando um desequilíbrio intermolecular do colagénio, alterando assim suas propriedades viscoelásticas.

Outros estudos (Gillete & Holland (1991), citado por (Soares, 2006); Sechrist & Stull (1969) e Wright & Johnson (1960),têm demonstrado ganho na amplitude articular tornando-se mais fácil com a elevação da temperatura corporal, quer seja através da aplicação de fontes de calor externo (infravermelhos, calor húmido) ou de exercício físico prévio aos alongamentos (EF moderado como corrida no tapete rolante).

Idade

Bell & Hoshizaki (1981), afirmam que a máxima ADM é alcançada na terceira década da vida. Leighton (1955), por sua vez, infere que após este pico e à medida que uma pessoa envelhece, há um declínio na sua flexibilidade, independentemente do sexo, sendo que, as mulheres apresentam sempre maiores amplitudes ao longo de toda a vida, tornando-se as diferenças entre sexos mais evidentes a partir dos 75 anos de idade. Segundo estes autores, a perda de amplitude é maior nos membros inferiores.

Segundo Norkin & White (1997) as perdas da amplitudes articulares no decorrer dos anos são específicas das articulações e dos movimentos, afetando homens e mulheres diferentemente. Por exemplo, Allander et al., (1974), citado por (Holland et al., 2002), constataram que a flexão-extensão do punho, as rotações da coxo-femoral e as rotações da escapulo-umeral diminuem com a idade enquanto que a articulação metacarpo-falângica do polegar não evidencia uma diminuição significativa da amplitude articular.

2.4 Efeitos da flexibilidade no idoso

Como foi dito anteriormente, a flexibilidade representa uma capacidade física fundamental que influencia diretamente o desempenho de tarefas diárias básicas de uma pessoa idosa, tais como subir um lance de escadas, apertar os atacadores ou baixar-se para apanhar algum objeto no chão, entre outros movimentos fundamentais no dia-a-dia.

Vários estudos têm relatado a diminuição da flexibilidade com o avançar da idade. Por exemplo, Rikli & Jones (1999) avaliaram a flexibilidade do ombro através de um método de avaliação indireta e evidenciaram as perdas articulares a nível funcional desta articulação. Em outro estudo, Bassey et al. (1989) analisaram o movimento de abdução do ombro onde demonstraram que existe uma perda de 10° de amplitude articular por década, e que as mulheres apresentavam valores inferiores relativamente aos homens, porém Clarke et al., (1975), citado por (Norkin & White, 1997), demonstraram precisamente o contrário, ao apresentar resultados onde o sexo masculino atingia 92% dos valores do sexo feminino. Segundo Fiebert et al. (1995) o movimento de extensão do ombro também se encontra significativamente limitado em comparação aos indivíduos mais novos.

A redução do nível de flexibilidade acontece fundamentalmente em consequência da diminuição da prática de AF e imobilidade; da redução da

amplitude articular e do enrijecimento dos tecidos conetivos (Gobbi et al., 2005).

Durante o processo de envelhecimento ocorrem diversas alterações em vários sistemas do organismo, que naturalmente induzem ao declínio dos níveis de flexibilidade do idoso. Podemos destacar alterações fisiológicas e funcionais durante esse processo. A seguir abordaremos de uma forma resumida algumas dessas alterações.

Alterações Funcionais

O maior impacto na capacidade funcional acontece perante as mudanças fisiológicas que afetam a mobilidade do idoso (Dantas et al., 2002). Nos EUA, em uma pesquisa realizada por Vita et al. (1998), foi verificado que só 14,7% dos idosos com idade igual ou superior a 75 anos são capazes de viver de forma independente, entretanto possuem limitações, nomeadamente subir e descer escadas, baixar-se, ajoelhar-se e alcançar objetos.

Cress et al. (1999), provaram existir uma forte correlação entre a perda ADM articular dos membros superiores e inferiores e a incapacidade ou dificuldade de realizar algumas tarefas da vida diária em sujeitos idosos.

Também DiPietro (1996), demonstrou haver relação entre as características da ApF (flexibilidade e força) com a realização de AVD, como comer, beber, vestir-se, caminhar, subir escadas, etc. Em outro estudo, Siqueira et al. (2000), afirmam que um idoso com limitações de flexibilidade, força muscular, equilíbrio e velocidade de marcha reduzida se depara com dificuldades para realizar atividades básicas do seu dia-a-dia e está mais vulnerável a quedas.

Germain & Blair (1983), realizaram um estudo onde demonstraram existir perdas significativas na flexão do ombro em indivíduos idosos em comparação aos jovens. Segundo Morey et al. (1998), a diminuição na flexão do ombro esta associada a limitação funcional em AVD básicas e intermédias.

Outra articulação que apresenta uma grande importância na realização das tarefas diárias é a coxo-femoral, pois a ADM desta articulação é fundamental para andar, subir e descer escadas, subir no autocarro, calçar meias e sapatos, entre outras AVD (Soares, 2006) . O idoso dá passadas mais curtas em comparação com os jovens devido uma contenção na amplitude da flexão e extensão do quadril e uma reduzida flexibilidade dos tornozelos (Dantas et al., 2002). Entre as tarefas diárias, o agachar e amarrar os atacadores dos sapatos requerem grande amplitude de movimentos, caracterizando-se como uma atividade muito difícil de ser realizada nessa fase da vida (Dantas et al., 2002). Guralnik et al. (1993) realizaram um estudo durante 4 anos, onde utilizaram uma amostra de aproximadamente 7.000 pessoas com idade superior a 65 anos. Verificaram que 36,2% destes perderam mobilidade, principalmente no ato de subir e descer escadas e caminhar durante 800 metros sem auxílio.

Murray et. al (1972), (citado por Holland et al., 2002), estabeleceram uma estreita relação entre a diminuição da amplitude da passada e a perda das rotações na articulação coxo-femoral. Roach & Miles (1991) verificaram diminuição na amplitude articular da coxo-femoral nos movimentos de flexão, abdução e rotações, entretanto as diferenças mais significativas ocorreram no movimento de extensão do quadril e isso demonstrou a redução no comprimento da passada do idoso.

Alterações Fisiológicas

Dentre as diversas alterações fisiológicas induzidas pelo envelhecimento ou inatividade física, as alterações sobre o sistema esquelético revelam-se de especial importância. Uma das alterações mais evidentes e com reflexos sobre a perda de flexibilidade são as alterações ao nível da composição e massa muscular.

A atrofia muscular que ocorre no processo de envelhecimento, é resultado da redução no tamanho das fibras musculares e também no seu número,

sendo estas substituídas por colagénio que progressivamente diminui a elasticidade muscular e consequentemente a amplitude articular (Shephard, 1998). Com o aumento da idade, a quantidade de colagénio tende a aumentar e também o número de ligações cruzadas entre as suas fibras, ficando com um maior diâmetro, reduzindo, desta forma a sua extensibilidade e a aumentando a sua resistência ao movimento (Kraemer et al., 1999). Em termos de composição corporal é importante referir que a quantidade de água corporal diminui, o que favorece o aumento da resistência tecidual ao movimento. Com o envelhecimento, há uma redução de 20% a 30% da água corporal total e 8% a 10% do volume plasmático, sendo esta particularmente no conteúdo intracelular (Moraes, 2008). Sendo assim, é fácil compreender que os tecidos que contêm colagénio na sua composição, como os músculos, tendões e ligamentos, ficam menos propensos a serem alongados (Holland, 2002).

Por outro lado, as alterações com consequente redução da massa óssea, particularmente no que respeita a coluna vertebral, juntamente com a degeneração dos discos intervertebrais podem ter consequências sobre a postura cifótica, o que acaba por limitar os movimentos ao nível da coluna (Holland et al., 2002; Spirduso et al., 2005).

Simões (1994) refere que no envelhecimento há um desgaste progressivo das cartilagens com uma redução da atividade enzimática e substratos metabólicos, que tem consequências sobre a redução do espaço total da articulação e diminuição do limite de movimento das articulações, principalmente quadril, joelhos e cotovelos.

As fibras de elastina também sofrem alteração devido ao processo de envelhecimento, com a fragmentação das suas fibras ou enfraquecimento, calcificação e aumento do número de ligações cruzadas. Essas modificações produzirão uma perda progressiva da resistência articular e um aumento da sua rigidez (Alter, 1999). Achour (1996) afirma que em relação à flexibilidade, a elasticidade dos tendões, ligamentos e capsulas articulares diminuem com o

passar da idade devido à deficiência de colagénio causando um encurtamento entre 8 a 10 cm de flexibilidade na região lombar e quadril durante a vida ativa.

A importância da flexibilidade para o indivíduo idoso é inquestionável não apenas em termos funcionais, mas também porque está fortemente relacionada com parâmetros da saúde. Os baixos valores de flexibilidade têm sido associados ao aparecimento de lesões, particularmente na coluna vertebral, provocando maior dificuldade no caminhar e de realizar autonomamente as tarefas do dia-a-dia (Wood et al., 1999).

O declínio da flexibilidade pode ser o resultado de diversos e diferentes fatores, tais como a idade biológica, trauma ocasionado por *stress* mecânico, doenças degenerativas, desuso devido à redução de AF ou imobilização (Ueno et al., 2000). Ainda segundo Ueno et al. (2000), dentre estes fatores, o desuso é a maior causa de declínio da flexibilidade em idosos, pois produz atrofia dos tecidos conetivos (ligamentos, tendões, músculos), restringindo a amplitude articular. Klein (2003) contribui enfatizando que a perda da flexibilidade nessa fase da vida resulta da inatividade que acompanha o idoso no processo de envelhecimento.

Weineck (1991), reforça esta teoria ao apontar como as principais causas do declínio da flexibilidade a falta de movimentação das articulações associada ao envelhecimento do tecido conjuntivo, tendões, ligamentos e cápsulas articulares. Esse fenómeno pode tornar o idoso dependente de outras pessoas ou de algum tipo de assistência na realização das AVD (Andreotti & Okuma, 1999).

Pelo contrário, segundo Carvalho (1999), o treino regular e adequado à flexibilidade, integrado num programa de EF regular, solicitando várias articulações envolvidas nessas tarefas, pode induzir um aumento da amplitude articular e assim da funcionalidade, autonomia e saúde do idoso.

Assim e tendo por base a importância da flexibilidade na funcionalidade e saúde dos idosos, torna-se importante a sua avaliação.

2.5 Avaliação da Flexibilidade

De uma forma geral, de acordo com Marins & Giannichi (1998), os testes utilizados para a medição e avaliação da flexibilidade podem ser divididos em três grupos: lineares, adimensionais e angulares.

Testes Lineares

Os testes lineares são os que se caracterizam por expressar seus resultados em uma escala de distância, normalmente em centímetros ou polegadas. Moras, (1992), denomina esse tipo de avaliação como método indireto de medir a flexibilidade. O primeiro teste linear foi desenvolvido por Cureton (1941). Pode-se dizer que o exemplo mais utilizado deste método é o *Sit & Reach test*, proposto pela primeira vez por Wells & Dillon (1952), utilizado para avaliar a flexibilidade da coluna lombar e dos músculos posteriores da coxa. Dada a dificuldade sentida neste teste por muitos idosos, apareceu o *Chair Sit-and-Reach* (sentar e alcançar modificado) que é um teste executado com o sujeito idoso sentado em uma cadeira, sobrepondo as duas mãos numa régua de 45 cm, e tentar alcançar o ponto mais afastado (Rikli & Jones, 1999).

Outro tipo de teste linear, é o *back-scratch* ou teste de alcançar atrás das costas, que consiste em medir o quão perto as mãos podem se aproximar uma da outra por trás das costas dando uma indicação da flexibilidade dos membros superiores (Rikli & Jones, 1999).

Testes Adimensionais

Os testes adimensionais apresentam como principal característica, a interpretação dos resultados do movimento articular comparado com uma folha de gabarito, ou seja, os resultados não são expressos em unidades convencionais como ângulos ou centímetros, são apenas comparados com as imagens da folha de gabarito (Araujo, 1987). Temos como exemplos o Flexiteste, modificado por Soares (1986) e o teste utilizado por Bloomfield et al., (1994).

Testes Angulares

Os testes angulares apresentam resultados expressos em ângulos (formados entre dois segmentos que se opõem na articulação). A medida dos ângulos é denominada goniometria e pode ser realizada com diferentes instrumentos. A goniometria e suas formas variadas têm sido muito utilizadas em diferentes estudos. Autores como Safrit (1990) e Barata et al., (1997) classificam esse tipo de avaliação como um método direto de medir a flexibilidade, que pode ser feita através do goniômetro universal; flexômetro de Leighton e através do electrogoniômetro, também designado por elgon

O **goniômetro universal** é dos instrumentos que mais tem sido utilizado por ser de fácil utilização e baixo custo. Este instrumento é composto por duas hastes, denominadas braços, articuladas em um disco graduado que indica o valor do ângulo medido. Para a mensuração é necessário a utilização de pontos anatômicos determinados (Gajdosik and Bohanno, 1987).

O **eletrogoniômetro** é um instrumento que permite mensurar a ADM instantânea (assim com o goniômetro universal) ou, em alguns modelos, é possível realizar medições em tempo real. Entretanto, múltiplos instrumentos podem ser necessários para medir diferentes ângulos articulares [Biometrics Ltd 2012] e o posicionamento do instrumento pode interferir significativamente

no resultado (Carnaz, 2008). É um instrumento utilizado sobretudo para a medição de amplitudes articulares dinâmicas. Também é um equipamento dispendioso e difícil de ser calibrado com precisão (Norkin & White, 1997).

O **Flexímetro** é um aparelho simples, de baixo custo que permite ao avaliador realizar a avaliação da ADM com precisão e praticidade. Apresenta um sistema pendular gravitacional que oferece maior confiabilidade nas leituras das medidas angulares, uma vez que a indicação do ângulo é produzida por efeito da gravidade, minimizando os erros de interpretação do eixo longitudinal correspondente. A escala angular foi desenhada com incrementos de 1º (um grau) a 360º (trezentos e sessenta graus), progressivos e regressivos de fácil visualização (Polizel et al., 2011).

Outra maneira de classificar os testes de flexibilidade é descrita por Montoye et al. (1996) e Pols (1996), que subdividem em testes laboratoriais e testes de terreno, sendo que os testes laboratoriais são difíceis de aplicar devido seu elevado custo e complexidade na execução, que os tornam mais difíceis de ser utilizados em estudos epidemiológicos. Já os testes de terreno são mais simples, fáceis de aplicar em estudos com grandes populações mas possuem, regra geral, uma menor validade e fiabilidade.

2.6 Treino de Flexibilidade para o idoso

Apesar do ACSM (1998), referir que os efeitos do treino de flexibilidade não têm sido consistentemente demonstrados, dadas as diferenças nas metodologias utilizadas e particularmente dado o reduzido tamanho das amostras dos diversos estudos, sugerem que um programa de treino desta capacidade de forma isolada ou combinada deve fazer parte de um programa de EF para a população idosa de forma a permitir incrementar a mobilidade e funcionalidade global do sujeito idoso.

Ueno et al. (2000) afirmam que os ganhos de flexibilidade através de programas de exercícios parecem atenuar os declínios desta capacidade e consequentemente promover uma melhora na execução das AVD.

Segundo Weineck (2003), o treino contínuo da flexibilidade mantém as estruturas do tecido conetivo das cápsulas e dos músculos elásticos. Para Geoffroy (2001), exercícios de flexibilidade praticados regularmente proporcionam a manutenção e aumento da capacidade de suportar esforços; economia do trabalho muscular; manutenção da autonomia nas atividades cotidianas; evita problemas musculares, articulares, tendinosos e circulatórios e por fim melhora a extensibilidade e mobilidade articular.

Raab et al., (1988) observaram após 25 semanas de programa de desenvolvimento de flexibilidade, que os idosos melhoraram nos movimentos de flexão e abdução do ombro. Também Brown et al., (1991) verificaram 35% de aumento na flexão do quadril, após 3 meses de treino de flexibilidade nesta área corporal.

Mesmo os programas gerais que incluem flexibilidade, normalmente apresentam resultados positivos sobre a flexibilidade da articulação do quadril em indivíduos idosos (Filho et al., 2000).

Morey et al., (1989); citados por (Filho et al., 2000), realizaram um estudo longitudinal com 69 idosos com idade superior a 64 anos. O programa, que durou 12 semanas, com três sessões semanais de 90 minutos, incluía treino aeróbio (bicicleta e caminhada), treino de força e treino de flexibilidade. No final do programa, os sujeitos apresentaram uma melhoria significativa de 58,5° para 67,7° no movimento de rotação do quadril.

O não consenso na literatura relaciona-se não apenas com a metodologia de avaliação mas igualmente com a metodologia de treino. Diogo et al. (2004) referem que, como regra geral, se devem realizar exercícios de alongamento por 30 a 60 segundos, uma vez por dia, por forma a manter e/ou aumentar a flexibilidade. Devem-se observar alguns fatores a serem planejados dentro de um programa de treinamento de flexibilidade para que os objetivos sejam

alcançados, como o tipo de técnica usada, a diária de sessões, o tempo de duração do exercício e o número de repetições (Alter, 1997).

Dentre os métodos conhecidos no treinamento da flexibilidade, o método passivo é, segundo Achour Júnior (2006), considerado o mais indicado e mais utilizado para a obtenção da saúde. Inclusive, ele é recomendado pelo ACSM (1999) como ideal para grupos iniciantes e não atletas, por sua reconhecida segurança, pelo menor risco de lesões e fácil execução.

Para adultos, o ACSM (2011) recomenda que o treino de flexibilidade deve ser realizado 2 a 3 vezes por semana, utilizando-se uma variedade de exercícios e equipamentos, sendo que cada alongamento deve ser mantido numa fase inicial por um período entre 10 e 30 segundos iniciais, a meta a atingir é de 60 segundos. Ettinger et al. (1996) e Gladwin (1996) defendem a realização de sessões deste tipo de treino de 2 a 7 vezes por semana, dependendo da aptidão do idoso, tendo cada alongamento a duração de 40 segundos.

Waehner (2007) indica um mínimo de 2-3 dias por semana mas ressalva que o ideal é a realização diária deste tipo de exercícios, devendo ser realizadas entre 2 a 4 repetições de 15 a 30 segundos de duração para cada grupo articular.

Relativamente ao tempo de alongamento, não existe muito consenso na literatura. Assim, há autores que defendem o tempo de 10 a 60 segundos de insistência ideal para ganhos significativos nos níveis de flexibilidade (Weineck, 1999; Pollock & Wilmore, 1998) e outros como Dantas (2005), Araújo (1999) e Hall (1993) recomendam tempos menores, entre 10 e 20 segundos. Okuma (2003) e Costa et al. (2008) defendem que a duração do alongamento deve variar entre 15 a 30 segundos. Achour Júnior (1998), por sua vez recomenda que o tempo de insistência mais indicado é de 30 a 60 segundos.

Em outro estudo, Conceição (2004), comparou, através do treino de alongamento passivo, sujeitos do sexo masculino, usando tempo de insistência de 10, 20, 40 e 60 segundos e verificou que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Desta feita, a autora sugere que 10 segundos poderá ser o tempo suficiente de insistência.

O quadro 1 apresenta algumas sugestões de valores dos tempos de insistência com seus respectivos autores.

Quadro 1 – Demonstração do tempo de insistência e seus respectivos autores.

Autores	Tempo de Insistência
Corbim & Noble (1980)	Mínimo de 6 segundos
Corbim (1984)	Mínimo de 6 segundos
Borms, Van Roy & Haentjens (1987)	10 Segundos
DANTAS (1999)	De 10 a 15 segundos
Madding, Wong, Hallum & Medeiros (1987)	Máximo de 15 segundos
Hall (1993)	De 10 a 20 segundos
Araujo (1999)	De 10 a 20 segundos
SBME (1999)	De 10 a 20 segundos
ACMS (1999)	De 10 a 30 segundos
Knudson(1998)	De 15 a 30 segundos
Pollock & Wilmore (1993)	De 10 a 60 segundos
Weineck (2000)	De 10 a 60 segundos
Bandy & Irion (1994)	De 30 a 60 segundos
Achour Jr. (1999)	De 30 a 60 segundos

Fonte: (Soares, 2008)

3. Objetivos do estudo

3.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo avaliar e comparar o nível da ADM das articulações: coluna cervical, ombro, quadril, e joelhos entre idosos praticantes de diferentes programas de EF.

3.2 Objetivo Específico

- Identificar os valores médios da ADM para cada modalidade de EF.
- Estabelecer as diferenças entre os valores da ADM das articulações estudadas nas modalidades de EF.

|

|

4. Metodologia

4.1 Desenho de Estudo

Este estudo é de natureza transversal, onde foram comparados 4 grupos distintos de idosos. Os grupos foram submetidos a uma avaliação realizada entre os meses de Novembro de 2013 e Janeiro de 2014.

4.2 Característica da amostra

A escolha da amostra foi feita por conveniência, sendo a amostra inicial constituída com 81 idosos de ambos os sexos.

Como critérios de inclusão, restringimos a idosos com idade superior a 65 anos, que treinavam há mais de 12 meses, duas vezes por semana.

Foram excluídos da pesquisa todos os idosos que apresentaram problemas de saúde que o impossibilitassem de realizar a avaliação da amplitude articular ou na impossibilidade de caminhar, pois implicaria na utilização do acelerómetro, assim como os que treinavam três vezes por semana ou mais.

A presença de patologias crónicas, o uso de medicamentos e a prática desportiva foram determinados a partir de informação pessoal, mediante o preenchimento de um questionário de triagem (Anexo 1).

Assim, tendo por base os critérios a amostra final contou com 61 idosos com média de idade de 71.3 ± 6.2 anos, dos quais 37 mulheres (60,7%) e 24 homens (39,3%). Dos 81, duas idosas faleceram ao longo do estudo, quatro mostraram-se indisponíveis para a avaliação da ADM, dez apresentaram problemas articulares que impediram a realização da avaliação da ADM e dois foram eliminados por funcionamento inadequado dos acelerómetros e dois por se não se mostrarem disponíveis para utilizar o acelerómetro.

Os 61 participantes foram divididos nos seguintes grupos de acordo com o tipo de exercício físico que praticam:

- a) Grupo de Controlo, formado por 16 idosos (26.2%) que não praticam qualquer tipo de exercício físico orientado.
- b) Grupo Hidroginástica, formado por 15 idosos (24,6%) que praticam Hidroginástica.
- c) Grupo Localizada, formado por 15 idosos (24,6%) praticam Ginástica Localizada.
- d) Grupo Musculação, formado por 15 idosos (24,6%) que treinam Musculação.

Os grupos que praticam Ginástica Localizada e Musculação eram utentes no Ginásio da Venda Nova em Rio Tinto e Ginásio Alfacim em Alfena. O grupo que fez Hidroginástica frequenta apenas o Ginásio da Venda Nova. O grupo de controlo foi composto por idosos que frequentam o Centro Social de Soutelo durante meio período, porém não praticam exercício físico.

Foi solicitado uma autorização, por escrito aos proprietários do Ginásio da Venda e Ginásio Alfa Gym, assim como ao responsável da Associação de Soutelo, através de uma carta formal com o propósito de integrar os elementos voluntários na amostra da pesquisa e garantir a confidencialidade dos dados apenas para fins académicos (Anexo 2 e 3).

Os participantes foram informados sobre a pesquisa (Anexo 4) e assinaram um formulário de consentimento para a participação na pesquisa de uma forma voluntária (Anexo 5).

4.3 Instrumentos e procedimentos de Avaliação

Medidas antropométricas

A massa corporal foi medida através de uma balança digital Tanita Modelo: BC-601, sendo o peso registado em Kg. Para a avaliação os sujeitos encontravam-se descalços, vestindo a menor quantidade de roupa possível.

A estatura corporal foi determinada através de um estadiómetro compacto tipo trena e registada em centímetros (cm).

O objetivo deste procedimento foi calcular o Índice de Massa Corporal dos indivíduos pela fórmula $IMC = \text{Peso}/\text{Altura}^2$

4.4 Avaliação da atividade física habitual

Para a avaliação do nível de atividade física foi utilizado o Acelerómetro da Actigraph - *Computer Science and Applications* (CSA). Os acelerómetros são sensores que medem o movimento corporal fornecendo informações objetivas sobre a frequência, intensidade e duração da AF. Esses acelerómetros tri-axiais apresentam dimensões reduzidas (5,1 x 4,9 x 1,6cm) e são bastante leves (39,8g). Medem a aceleração no plano vertical, suprimindo altas acelerações, isto é, rejeitam acelerações acima de $2.0 \times g$ (sendo g igual a $9,825 \text{ m.s}^{-2}$). Desta forma são detectados apenas os movimentos humanos e rejeitados quaisquer outros tipos de movimentos (Leenders et al, 2000).

O micro processador existente neste acelerómetro digitaliza o sinal de aceleração, sendo este registado 10 vezes por segundo e convertido num valor numérico. O somatório dos valores registados num determinado período de tempo (Epoch) pré estabelecido vai determinar os *count's* da atividade.

Quanto mais elevado for o valor de *count's* maior será o nível de atividade do indivíduo. No final de cada intervalo de tempo, que pode variar entre um segundo e várias horas, o valor calculado é armazenado na memória RAM e o contador repõe o seu valor a zero reiniciando novamente a contagem (Melanson e Freedson, 1995). No presente estudo foi utilizado um intervalo (Epoch) de 10 segundos.

Os *counts* por min (CPM) de cada idoso foram agrupados no seu respetivo grupo. Através das Troiano Cut Points (2008), atribuiu-se que valores ≤ 99 CPM seriam referentes a atividade sedentária, valores entre 100-2019 CPM correspondiam a atividades físicas ligeiras, de 2020 a 5998 CPM a atividades moderadas, ≥ 5999 CPM correspondiam a atividades físicas vigorosas e que valores ≥ 2020 CPM eram relativos a AFs moderadas a vigorosas (Troiano et al., 2008).

Foi dado a cada participante o acelerômetro e indicado que este deveria ser utilizado na cintura, sobre a anca do lado direito em consonância com a recomendação de Freedson *et al.* (1998).

Cada idoso utilizou o aparelho por um período consecutivo de 7 dias, tendo sido orientados para que usassem o aparelho a partir do momento em que se levantassem pela manhã e retirassem à noite à hora de ir para a cama. Recomendou-se o não-uso na piscina nem durante os banhos devido o aparelho não ser à prova d'água.

4.5 Avaliação da amplitude articular

O equipamento utilizado para a mensuração da ADM foi o Flexímetro da marca Sanny, o modo de funcionamento deste equipamento consiste em um sistema do tipo pendular gravitacional, garantindo assim uma maior precisão nas leituras realizadas dos movimentos angulares. O Flexímetro tem a possibilidade de acrescentar graus aos ângulos utilizados em uma escala de 1° a 360° graus de forma tanto progressiva quanto regressiva.

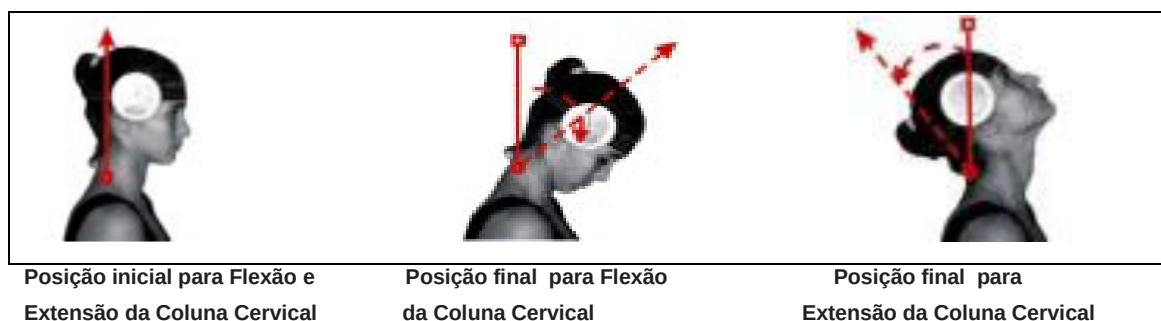
Figura 1 – Imagem do Flexímetro



Articulação da coluna cervical:

Flexão e Extensão da coluna cervical: Sentados, com as costas apoiadas na cadeira para poder manter a coluna torácica e lombar alinhadas. O Flexímetro foi colocado com a tira ao redor da cabeça, com o mostrador posicionado na face lateral da cabeça, voltado para o avaliador (figura 2). Estabilizou-se a cintura escapular, evitando a participação do tronco no movimento. Foi solicitada a amplitude máxima, quer na flexão como na extensão.

Figura 2



Flexão lateral da coluna cervical: Sentados, com as costas apoiadas na cadeira para manter a postura ereta. O Flexímetro foi colocado com a tira ao redor da cabeça, com o mostrador posicionado na face anterior da cabeça (testa), voltado para o avaliador (figura 3). Estabilizou-se a cintura escapular, evitando a flexão lateral do tronco e os ombros foram mantidos na mesma linha. Foi solicitado que queixo se mantivesse posicionado corretamente para frente, a fim de evitar a rotação da cervical. Foi avaliado o lado direito e esquerdo.

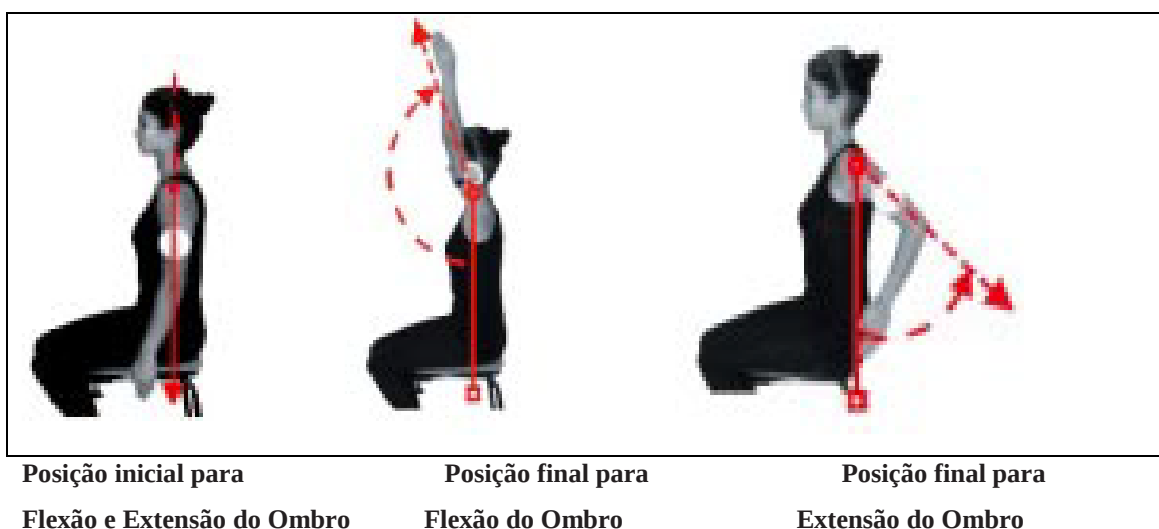
Figura 3



Articulação do ombro

Flexão e Extensão do Ombro: Sentados, com tronco direito e postura estabilizada. O Flexímetro foi colocado no braço, acima do cotovelo (posição meso-umeral), com o mostrador voltado para o avaliador (figura 4). O movimento iniciou-se com os braços em posição anatômica (ao lado do corpo com a palma da mão medialmente) em seguida realizou-se o movimento de flexão do ombro até atingir a amplitude máxima. Na avaliação da extensão (movimento para trás), foi permitida uma leve flexão do cotovelo com a palma da mão voltada para o corpo (medialmente), para que a tensão da porção longa da cabeça do músculo bíceps não restringisse o movimento. Foi solicitada a amplitude máxima, quer na flexão como na extensão.

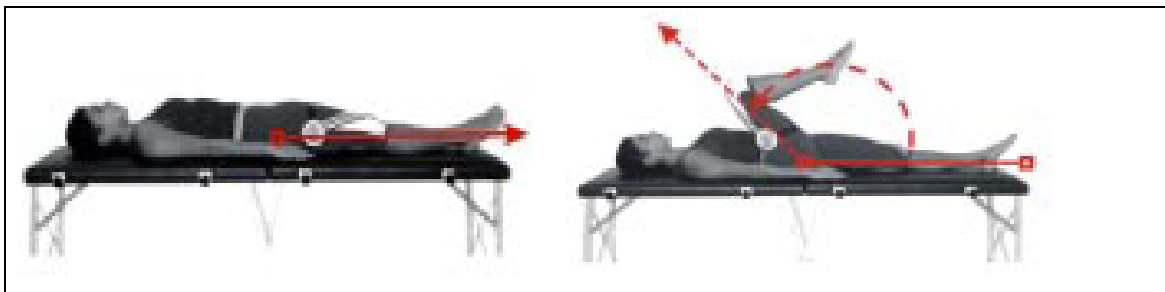
Figura 4



Articulação do quadril

Flexão do Quadril (com joelho fletido): Deitados em decúbito dorsal, o Flexímetro foi colocado na face lateral da coxa (voltado para fora) com o mostrador voltado para o avaliador (figura 5). O membro não avaliado permaneceu estendido, devendo manter ao longo do teste contato com a marquesa, dado o possível encurtamento do músculo iliopsoas. Estabilizou-se a pelve, evitando a rotação ou o balanceio posterior. Foi solicitada a amplitude máxima.

Figura 5



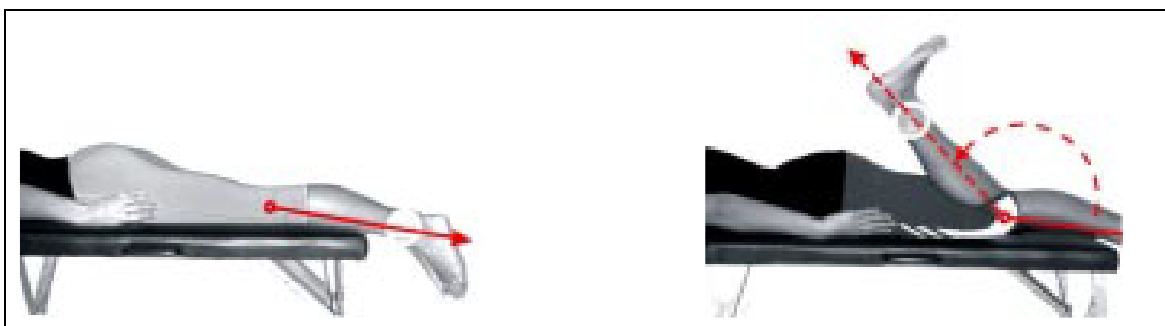
Posição inicial para Flexão do Quadril com joelho fletido

Posição final para Flexão do Quadril com joelho fletido

Articulação do joelho

Flexão do Joelho: Deitados em decúbito ventral, joelhos apoiados na marquesa, e os tornozelos para fora da mesma. O Flexímetro foi colocado com o mostrador voltado para a face lateral do tornozelo, para o avaliador (figura 6). Fixou-se o zero na amplitude anatômica. Foi solicitado a estabilização da pelve dada a hiperlordose da coluna lombar. Foi solicitada a amplitude máxima.

Figura 6



Posição inicial para flexão do joelho

Posição final para Flexão do joelho

A avaliação da ADM foi realizada sempre no início do treino, garantindo-se que o idoso não tinha praticado nenhum tipo de exercício físico nesse dia.

Foi elaborada uma ficha para coleta de dados (Anexo 6) e os procedimentos metodológicos foram seguidos de acordo com as orientações do manual de utilização do Flexímetro, fabricado pela American Medical do Brasil que recomenda as padronizações de Norkin e White, (1997) e Leighton, (1987). Foram realizadas 3 medições para cada movimento, após as quais foi calculada a média final.

Foi utilizado uma cadeira durante a avaliação da ADM das articulações da coluna cervical e ombros e uma marquesa para a realização da avaliação da ADM do quadril e joelho.

4.6 Métodos de treino

No presente estudo, o pesquisador não interferiu na metodologia dos treinos aplicados, no entanto, com base em observações realizadas durante várias sessões de treino, tentamos caracterizar o melhor possível as diferentes modalidades implicadas no presente estudo, como de seguida se apresenta.

Hidroginástica

As aulas de hidroginástica foram realizadas 2 vezes na semana, com duração de 45 -60 minutos. De um modo geral, o plano da aula seguiu sempre a seguinte sequência:

1) Aquecimento com cerca de 7 minutos, com diferentes exercícios tais como, deslocamentos laterais, frontais e posteriores, elevação dos braços, puxada dos calcanhares próximos aos glúteos, elevação de joelhos, etc.

2) Parte principal com exercícios aeróbios e de resistência muscular localizada (RML) com duração de cerca de 30 minutos com os seguintes movimentos:

- Elevação lateral da perna (músculo abdutor da coxa e glúteo médio);
- Elevação posterior da perna (músculo glúteo maior);
- Elevação frontal da perna (músculo psoas-ilíaco);
- Flexão do joelho (músculo isquiotibial);
- Elevação frontal e lateral do ombro com haltere (músculo deltóide);
- Rosca tríceps e rosca bíceps com o haltere (músculo bíceps e tríceps);
- Puxada atrás com os halteres (músculo dorsal);
- Elevação posterior com haltere (extensão do ombro);

Por vezes, foi utilizado o “aquatube” como forma de variação de exercício. O aquatube é um acessório utilizado na hidroginástica, com formato de um esparguete gigante, feito com material flutuante.

3) Relaxamento e parte final, de aproximadamente 8 minutos de duração, realizando exercícios: rotação da coluna cervical, alongamento dorsal, rotação dos ombros, rotação dos punhos, rotação do quadril, alongamento dos grupos musculares exercitados.

Musculação

O treino de musculação foi realizado 2 vezes por semana em sessões de aproximadamente 60 minutos, distribuídos da seguinte maneira:

- 10 Minutos de aquecimento utilizando-se a caminhada na passadeira ou bicicleta horizontal.
- Aproximadamente 30 minutos de trabalho de reforço muscular, sendo distribuídos em 2 a 3 séries de 10 a 15 repetições nas seguintes máquinas:
 - 1) Máquina de supino (músculo peitoral);
 - 2) Máquina de puxador alto (músculo dorsal);
 - 3) Máquina de ombro posterior (músculo deltóide posterior e rombóides);
 - 4) Máquina *shoulder press* (músculo ombros);
 - 5) Máquina *leg extension* (músculo quadríceps);
 - 6) Máquina *leg curl* (músculo ísquio-tibial);
 - 7) Máquina de gêmeos (músculo gastrocnémio e solear);

- 8) Exercício de agachamento com auxílio de haltere (músculos: glúteos, quadríceps e isquiotibial);
- 9) Máquina abdominal (músculo abdominal);
- 10) Máquina lombar (músculo lombar);
- Na parte final realizou-se mais 10 minutos de caminhada na passarela e aproximadamente 5 a 7 minutos de alongamentos, com uma ênfase maior nas partes do corpo que foram exercitadas.

Ginástica Localizada

O treino de ginástica localizada foi realizado 2 vezes por semana com a duração de 45 a 60 minutos e normalmente seguia a seguinte sequência:

- Um período de aquecimento de, aproximadamente, 8 a 10 minutos com movimentos tipificados de ginástica aeróbica.
- Parte principal de aproximadamente 30 a 40 minutos, onde se realizou um trabalho muscular localizado, com predomínio nas contrações dinâmicas (concêntricas e excêntricas), sendo estas executadas em ritmos e velocidade variados em função do ritmo musical. Utilizou-se como material de treino halteres de 2 kg e 3 kg, caneleiras de 1 kg e 2 kg, plataforma de step com 15 cm de altura e elásticos com resistências (baixa e média).
Pode-se dizer que em todas as aulas observadas foram trabalhados a globalidade dos grupos musculares principais, com uma grande ênfase na musculatura dos membros inferiores e da zona abdominal.
- Na parte final da aula foram realizados alongamentos durante cerca de 5 a 8 minutos.

4.7 Procedimentos estatísticos

Realizou-se uma análise exploratória a fim de analisar a normalidade da distribuição dos dados e para verificação de eventuais valores extremos severos utilizando-se para o efeito o teste de Shapiro Wilk. Seguidamente foram utilizadas as estatísticas descritivas (média e desvio padrão) e inferencial (Análise de Covariância “ANCOVA” com post-hoc de Bonferroni para ajustar a covariável atividade física e analisar o comportamento da variável dependente (ADM). O nível de significância utilizado foi de 5% ($p < 0,05$).

Todos os dados foram analisados através do *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, versão 21.

5. Resultados da pesquisa

No quadro 2 estão representados as principais características da amostra.

Quadro 2 – Principais características da amostra (Média±DP)

	Grupos				
	Controlo	Hidroginástica	Localizada	Musculação	Amostra total
N	16	15	15	15	61
Idade (anos)	78,25±7,75	68,33±3,92 ^a	69,20±2,80 ^a	68.93±1,83 ^a	71.3 ± 6.23
Massa Corporal (kg)	62,07±9,92	67,57±10,13	68,52±9,95	70,19±11,39	67,01 ± 10,56
Altura (mt)	1,55±0,84	1,59±0,74	1,56±0,10	1,63±0,09	1,58 ± 0,09
IMC (Kg/ m²)	25,60±3,79	26,53±2,82	27,86±3,06	26,05±3,30	26,49 ± 3,30
Sexo	M:15 F: 1	M:4 F:11	M:6 F:9	M:13 F: 2	M:24 F: 37

Valores descritivos da Idade, Massa Corporal, Estatura, IMC e Sexo de cada grupo

^a- Diferenças estatisticamente significativas com o grupo controlo após teste de Tukey, $p < 0,05$

Da observação do quadro 2, verificamos que a média de idade do grupo de controlo é superior ± 10 anos em relação aos restantes grupos, sendo esta diferença estatisticamente significativa.

Relativamente ao IMC, pode-se concluir que a média do grupo de estudo encontra-se um pouco acima dos valores considerados normais segundo a OMS (25,00 a 29,99 kg/ m²).

Os valores no quadro abaixo referem-se a média de minutos diária em atividades moderadas a vigorosas, realizado pelos idosos de cada grupo.

Quadro 3 – Média de minutos / dia em atividade moderada a vigorosa.

Grupo	N	Moderada a vigorosa (Média±DP)
Controlo	16	4,95±4,79
Hidro	15	28,28±10,32 ^a
Localizada	15	31,60±17,44 ^a
Musculação	15	35,26±18,19 ^a

^a - Diferenças estatisticamente significativas com o grupo controlo após teste de Tukey (p<0.001)

Observa-se que o grupo de controlo apresentou valores médios inferiores aos grupos de treino e após a aplicação do teste *post-hoc* de Tukey, verificou-se que há diferença significativa entre o grupo de controlo e os outros grupos.

No quadro 4, são apresentadas as variáveis relativas à amplitude articular dos diferentes movimentos/articulações estudados nos 4 grupos avaliados.

Quadro 4 – ADM das articulações estudadas nos 4 grupos de análise - Média e Erro Padrão em graus.

Variáveis	Grupos				P
	Controlo	Hidroginastica	Localizada	Musculação	
FOD	120,88 (4,20)	141,17 (3,49) ^a	147,42 (3,60) ^a	138,59 (3,75) ^a	,<0,001*
EOD	48,93(3,82)	54,60 (3,18)	61,14 (3,28)	63,05 (3,42)	0,061
FOE	117,10 (4,00)	139,84 (3,33) ^a	146,56 (3,43) ^a	142,01 (3,57) ^a	,<0,001*
EOE	45,00 (4,54)	55,66 (3,78)	62,00 (3,89)	64,66 (56,53) ^a	0,029*
FCLD	34,72 (2,62)	35,32(2,18)	33,05 (2,25)	32,57 (2,34)	,0,821
FCLE	36,28 (2,69)	39,51 (2,24)	37,47 (2,31)	32,03 (2,40)	0,131
FC	46,06 (4,02)	55,85 (3,35)	55,20 (3,45)	50,13 (3,59)	0,212
EC	49,55 (3,70)	49,30 (3,08)	55,47 (3,18)	50,02 (3,31)	0,468
FJD	64,26 (4,89)	99,89 (40,07) ^a	93,36 (4,20) ^a	96,54 (4,37) ^a	,<0,001*
FJE	62,54 (4,90)	100,32 (4,08) ^a	94,65 (4,20) ^a	101,30 (4,38) ^a	,<0,001*
FQD	83,45 (4,19)	100,12 (3,49) ^a	99,74 (3,60) ^a	98,11 (3,75)	0,025*
FQE	83,13 (4,76)	101,70 (3,97) ^a	100,91 (4,09)	100,03 (4,26)	,0,030*

^a Diferenças estatisticamente significativas com o grupo controlo após teste de Bonferroni. $p < 0,05$

Legendas: FOD: Flexão do ombro direito; FOE: Flexão do ombro esquerdo; EOD: Extensão do ombro direito; EOE: Extensão do ombro esquerdo; FCLD: Flexão cervical lateral direito; FCLE: Flexão cervical lateral esquerdo; FC: Flexão cervical; EC: Extensão Cervical; FJD: Flexão do joelho direito; FJE: Flexão do joelho esquerdo; FQD: Flexão do quadril direito; FQE: Flexão do quadril esquerdo.

Após a aplicação do teste *post-hoc* de *Bonferroni*, podemos verificar no quadro 4 diferenças estatisticamente significativas entre o grupo controlo e os restantes grupos na articulação do ombro nos movimentos de FOD, FOE e EOD. No movimento de EOE notou-se diferenças estatisticamente significativas apenas entre o grupo de controlo e o grupo de musculação.

Ao nível da zona cervical, não se observaram diferenças com significado estatístico em nenhum dos movimentos analisados.

Em relação à articulação do joelho, observou-se que houve diferença significativa entre o grupo de controlo e os outros três grupos de treino, em ambos os membros.

Na articulação do quadril, observaram-se diferenças significativas no movimento de FQD entre o grupo de controlo e os grupos de hidroginástica e ginástica localizada, enquanto no movimento FQE notou-se apenas diferença significativa entre o grupo de controlo e o grupo de hidroginástica.

6. Discussão

A prática de EF contribui de maneira significativa para a melhoria da funcionalidade, saúde e qualidade de vida nos sujeitos idosos (Alves et al., 2004). Face à literatura consultada, a especificidade do treino parece ser evidente mesmo quando estamos perante escalões etários mais velhos. Nesse sentido, pretendeu-se neste estudo, tendo por base a influência da flexibilidade na funcionalidade e saúde dos idosos e sabendo-se da variedade de atividades passíveis de ser oferecida a este escalão etário, perceber o impacto de algumas dessas modalidades, nomeadamente da hidroginástica, ginástica localizada e musculação, sobre a amplitude articular de diferentes articulações de idosos de ambos os sexos, tidas como relevantes para o seu dia-a-dia.

As articulações escolhidas no presente estudo tiveram por base a sua influência na realização de tarefas quotidianas na vida do idoso. Neste sentido, avaliamos a articulação cervical na medida em que a mesma exerce um papel de suma importância na realização dos movimentos de rotação da cabeça; a articulação do ombro por ser considerada como fundamental em variadíssimas atividades quotidianas tais como vestir-se, alcançar algum objeto, colocar e retirar o soutien e higiene pessoal por exemplo e, por fim, as articulações do quadril e joelho por estarem implicadas noutros movimentos diários como por exemplo caminhar, subir e descer escadas e calçar-se (Soares, 2006).

Os nossos principais resultados mostram que os grupos de EF, independentemente do tipo de treino, apresentaram valores significativamente melhores nos níveis de flexibilidade da maioria das articulações estudadas (FOD, FOE, EOE, FJD, FJE, FQD e FQE), comparativamente ao grupo controlo.

Para além de avaliarmos a flexibilidade das articulações atrás referenciadas, optamos igualmente por fazer a avaliação da atividade física diária utilizando o acelerómetro no sentido de perceber as diferenças nos níveis

de atividade física diária. Tal como esperado, o grupo de controlo apresentou diferenças significativas ($<0,001$) em comparação aos outros 3 grupos de EF. Assim, tudo leva a crer que, por um lado, a excitação inerente aos programas de EF poderá aumentar os níveis diários de AF quotidiana e que, por outro lado, possivelmente os grupos pertencentes a programas de EF assumem estilos de vida mais ativos que se refletem na sua ADM. Em concordância com Gobbi et al. (2005) a redução dos níveis de flexibilidade acontece fundamentalmente devido à falta de atividade física e mobilidade. De realçar que não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos de EF nem nos níveis de atividade física diária nem, como mais à frente se discutirá, nos níveis de ADM.

Quanto ao género dos idosos, observou-se que a amostra total contou com 61 idosos, sendo 37 mulheres e 24 homens (60.7% e 39.3 %) respetivamente. Pode-se observar que mais que 50% do total dos homens da amostra se encontravam no grupo de musculação, possivelmente pelo tipo de treino realizado e também por questões culturais relacionadas à representação social de que músculos desenvolvidos estão diretamente relacionados ao fator masculinidade, sendo estes os padrões de movimento mais aceites pelo sexo masculino (Saba, 2001; Braga & Dalke, 2009).

Atendendo a esta diferença entre géneros e sabendo-se que, de um modo geral, as mulheres apresentam níveis superiores de flexibilidade seja por questões anatómicas, hormonais e/ou comportamentais (Dantas, 1995; Achour Junior, 1996; Norkin & White, 1997 e Alter, 1999), podemos especular que os movimentos implicados nas sessões de musculação, poderão ter favorecido a amplitude articular ao nível do ombro, já que este foi, nesta articulação, o único grupo que apresentou diferenças estatisticamente significativas em relação ao grupo controlo. Por outro lado, possivelmente estas sessões parecem não ter incidido tanto sobre a articulação do quadril, na medida em que as diferenças estatisticamente significativas apenas foram encontradas entre o grupo controlo e os grupos de hidroginástica e localizada. Em concordância com o nosso

estudo, Yazawa et al. (1989), encontraram diferenças significativas entre grupo de controlo e grupo de localizada. Para além da especificidade do treino, existe uma especificidade da zona a trabalhar que, de algum modo, influencia o aumento dos níveis de flexibilidade (Lopes et al., 2005; Vale et al., 2006).

Contrariamente aos estudos de Passos et al. (2008) e Madureira & Lima (1998) onde não se observaram diferenças significativas entre o grupo da hidroginástica e grupo controlo na ADM de várias articulações, os nossos praticantes de hidroginástica apresentaram melhores valores nas articulações do ombro, joelho e quadril comparativamente ao grupo controlo, sustentando assim que este tipo de prática de atividade física programada pode promover benefícios aos seus praticantes em diversos níveis, entre eles a flexibilidade (Silva & Rabelo, 2006).

A diferença entre os resultados do presente estudo em relação aos de Madureira & Lima (1998) e Passos et al. (2008) deve-se provavelmente à diferença da metodologia utilizada, no que diz respeito à duração do programa de treino já que os participantes do presente estudo treinavam hidroginástica há mais de 12 meses enquanto nos estudos citados o período de treino foi de 4 e 3 meses respetivamente.

Vejamos em maior pormenor os resultados de cada movimento de cada articulação.

Em relação à articulação do ombro, no movimento de flexão em ambos os lados, os nossos resultados confirmam em parte os de Yazawa (1989), que avaliou um grupo de senhoras praticantes de hidroginástica, ginástica localizada e de senhoras sedentárias com idades entre 50 e 72 anos, tendo concluído que o grupo de hidroginástica apresentou melhores resultados na avaliação deste movimento em relação ao grupo de não praticantes e ao grupo de ginástica localizada.

Assim, parece-nos indiscutível a tese que o EF traz benefícios no aumento da ADM (Dantas, 1999; Silva & Catelli, 2013), porém é importante referir que os benefícios em termos de ADM são específicos quanto ao tipo de movimentos realizados, dependendo muitas vezes dos exercícios utilizados. Por exemplo, embora não se tratando de uma população idosa, Lopes *et al.* (2005) mostram que 20 mulheres praticantes de musculação obtiveram melhores resultados no movimento de flexão do ombro comparativamente às 20 mulheres que treinavam ginástica localizada, sendo que as participantes de musculação realizaram exercícios com incidência preferencial sobre os membros superiores, nomeadamente, “flexão do cotovelo”, “extensão do cotovelo”, “elevação das escápulas”, “flexão de ombros”, “abdução de ombros”, “flexão e extensão de braços” e “flexão dorsal”, e o grupo que treinou ginástica localizada trabalhou predominantemente exercícios para membros inferiores.

Contrariamente ao nosso estudo, Gonçalves *et al.* (2007), não observaram diferenças significativas no movimento de flexão do ombro quando compararam um grupo de treino resistido com um grupo de controlo, após um período de 8 semanas de treino. O tempo de treino pode ser o motivo para essa diferença, no nosso estudo aquando da avaliação os idosos já praticavam EF há pelo menos 12 meses, enquanto no estudo citado de Gonçalves *et al.* (2007), os idosos do grupo de treino, apenas praticaram EF durante 3 meses.

No movimento de extensão do ombro, o grupo de musculação obteve melhores resultados na avaliação, apresentando diferenças significativas em comparação ao grupo de controlo no hemicorpo esquerdo, o que vai de encontro com os achados de Gonçalves *et al.* (2007) e Fatouros *et al.* (2006). Gonçalves *et al.* (2007) avaliaram 21 idosos e após 8 semanas de treino com pesos observaram diferenças significativas no movimento de extensão do ombro esquerdo. Fatouros *et al.* (2006) abrangendo oito sujeitos idosos ($70,3 \pm 2,3$ anos) que foram submetidos a 16 semanas de treino com pesos observaram aumentos significativos no movimento de extensão do ombro.

Vale *et al.* (2006) investigaram o efeito do treino com pesos sobre a flexibilidade em 22 mulheres idosas, sendo que 11 treinaram musculação durante 16 semanas e 11 não praticaram nenhum EF, e verificaram que houve aumento significativo da flexibilidade no movimento de flexão do joelho no grupo de treino de força em relação ao grupo de controlo. Estes resultados são concordantes com os da nossa pesquisa, na medida em que observamos diferenças significativas entre o grupo de controlo e os 3 grupos de treino em relação à articulação do joelho no movimento de flexão. Estas diferenças encontradas no nosso estudo podem ser justificadas pelo menos em parte pelas diferenças nos níveis de atividade física diária, nomeadamente nos baixos valores de caminhada (resultados não apresentados) do grupo de controlo. De acordo com (Dantas *et al.*, 2002), esta tarefa poderá contribuir sobremaneira no aumento da ADM do joelho e quadril resultante da elasticidade muscular ou mobilidade articular, assim como da sincronização da várias articulações para o efeito

Na articulação do quadril observamos diferenças significativas entre o grupo de controlo e os grupos de hidroginástica e ginástica localizada. Estes resultados são concordantes com o estudo de Alves *et al.* (2004), que também encontraram diferenças significativas ao avaliarem a flexão do quadril em dois grupos de idosos (sedentários e praticantes de hidroginástica). Estes dados sugerem a importância das duas modalidades referidas para a melhoria da ADM nesta articulação. Podemos ainda realçar, indo assim à especificidade do treino relativamente aos movimentos executados, que os exercícios realizados pelos nossos grupos de hidroginástica e ginástica localizada deram grande ênfase a esta articulação, o que provavelmente contribuiu para tais diferenças.

Em oposição aos nossos resultados Rebelatto *et al.* (2006) não observaram melhoras na flexão do quadril quando aplicaram um programa de EF durante 58 semanas em idosas que realizaram atividades multicomponentes englobando alongamentos mio-fasciais passivos para os principais grupos musculares (8 a 10 min); ativação cardio-circulatória aeróbia (9 min); exercícios de força, potência e resistência de forças (7-10 min);

atividades de coordenação, agilidade e flexibilidade (14-16 min); exercícios respiratórios e de relaxamento (5-7 min). Aparentemente a diferença entre os métodos de treino marcam a diferença entre o nosso estudo e o estudo destes autores uma vez que apesar de se tratar, no caso da hidroginástica, de uma atividade generalizada multicomponente, a incidência sobre os exercícios de flexibilidade diferiram, sendo superiores nas sessões de treino dos nossos idosos. De igual modo, face ao grupo de localizada, as sessões dos nossos idosos implicaram exercícios onde a totalidade do movimento foi realizada, sendo trabalhado durante mais tempo a componente neuromuscular.

Pode-se afirmar que dentre as articulações onde a ADM foi avaliada, foi no quadril onde os valores médios obtidos entre os grupos de treino estiveram mais próximos, podendo-se supor que a metodologia de treino aplicada pode influenciar positivamente. No entanto parece-nos importante refletir sobre o protagonizado por Alter (1999), ao atentar para as diferenças anatômicas existentes entre as regiões pélvicas de homens e mulheres, cuja menor profundidade da pelve feminina e suas adaptações para a gravidez, permitem maior mobilidade articular. Porém tal afirmação não se constatou no nosso estudo, pois nesse caso o grupo de musculação, maioritariamente constituído por homens, obteve valores médios semelhantes aos grupos de hidroginástica e localizada, que, por sua vez, estão constituídos maioritariamente por mulheres.

Considerando que apesar da literatura fomentar que a prática regular de EF contribui para o aumento da ADM, muitos dos estudos que mostram resultados positivos utilizam protocolos específicos de flexibilidade (Achour, 1996; Conceição, 2004; Silva & Catelli, 2013; Vale et al., 2006).

Consideramos os achados no nosso estudo bastante importantes na medida em que mostram que treinos mais generalizados, no caso da hidroginástica, e/ou treinos mais direcionados para o desenvolvimento da força e resistência muscular (ginástica localizada e musculação) se mostram como sendo passíveis de aumentar a ADM de idosos de ambos os sexos.

Os grupos que praticaram EF não apresentaram diferenças significativas entre si nas articulações dos movimentos analisados, corroborando assim resultados de outros estudos (Lopes et al., 2005; Ueno et al., 2012).

Os resultados encontrados no nosso estudo indicam que independentemente do tipo de EF realizado (musculação, hidroginástica ou ginástica localizada), os idosos após um período de 12 meses de treino apresentaram valores médios de ADM muito superiores em relação ao grupo de controlo, exceto na articulação da coluna cervical. Entretanto quando comparamos os valores médios da ADM apenas entre os grupos de treino, não observamos diferenças significativas. Nesse sentido não podemos afirmar qual o tipo de EF é mais eficiente para o aumento da ADM.

Nosso estudo apresentou algumas limitações que possivelmente poderiam ter influenciado os resultados, em primeiro lugar o fato de se tratar de um estudo de natureza transversal. Possivelmente um estudo de natureza transversal poderia levar a conclusões distintas. Por outro lado é importante considerar as características do grupo controlo, nomeadamente ser institucionalizado e apresentar uma média de idade de aproximadamente de 10 anos mais velho. Este é obviamente um fator que deve ser tomado em consideração aquando da análise dos resultados. Por fim, seria desejável que o n de cada grupo fosse alargado. Um aumento do número de sujeitos iria aumentar a potência estatística dos dados.

Assim e tendo por base outros estudos bem como as limitações do presente estudo, mais investigações de caráter longitudinal para identificar e certificar os métodos específicos aplicados em cada modalidade com vista a apurar a veracidade ou consistência dos nossos resultados parecem ser necessários.

5. Conclusão

Conclui-se que, excetuando a articulação cervical, as articulações analisadas apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre grupo de controlo, mais sedentário e grupos de treino, mais ativos. Porém, não foram identificadas diferenças significativas entre grupos de treino.

Os resultados do nosso estudo sugerem assim a importância de aumentar os níveis de AF através de programas de EF induzindo potenciais benefícios sobre a ADM, sendo que este potencial parece ser independente da modalidade de treino.

Todavia, existe ainda a necessidade de mais investigações de caráter longitudinal com vista a identificar as modalidades mais proeminentes na melhora da ADM de várias articulações.

Bibliografia

- Achour, A. J. (1996). Bases para exercícios de alongamento relacionado com a saúde e no desempenho atlético. *Londrina: Midiograf*.
- ACSM. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334-1359.
- Alter, M. J. (1993). *Los estiramientos: Bases Científicas y Desarrollo de ejercicios* Barcelona: Paidotribo.
- Alter, M. J. (1996). *Science of flexibility* (2nd ed.). Champaign: Human Kinetics.
- Alter, M. J. (1997). Sports stretch. *Champaign, IL: Human Kinetics*.
- Alves, R. V., Mota, J., Costa, M. d. C., & Alves, J. G. B. (2004). Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 10(1), 31-37.
- Andreotti, R. A., & Okuma, S. S. (1999). Validação de uma bateria de testes de atividades da vida diária para idosos fisicamente independentes. *Revista Paulista de Educação Física*, 13(1), 46-66.
- Appleton, B. (1998). Stretching and flexibility. Consult. Julho/2008, disponível em www.cmcrossroads.com/bradapp/docs/rec/stretching
- Bandy, W. D., Irion, J. M., & Briggler, M. (1997). The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. *Physical therapy*, 77(10), 1090-1096.
- Barbanti, V. J. (2003). *Dicionário de educação física e do esporte* (2ª Edição ed.). São Paulo: Editora Manole.
- Bassey, E., Morgan, K., Dallosso, H., & Ebrahim, S. (1989). Flexibility of the shoulder joint measured as range of abduction in a large representative sample of men and women over 65 years of age. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 58(4), 353-360.
- Brown, G., & Holloszy, J. O. (1991). Effects of a low intensity exercise program on selected physical performance characteristics of 60- to 71-year olds. *Aging Clinical and Experimental Research*, 3(2), 129-139.
- Campos, M. A., & Neto, B. C. (2004). Treinamento funcional resistido: para melhoria da capacidade funcional e reabilitação de lesões musculoesqueléticas. *Rio de Janeiro: Revinter*, 319.
- Cancela, D. M. G. (2007). O processo de envelhecimento. *Trabalho realizado no Estágio de Complemento ao Diploma de Licenciatura em Psicologia pela Universidade Lusíada do Porto*, 3.
- Carvalho, J. (1999). *Aspectos metodológicos no trabalho com idosos*. Comunicação apresentada em A qualidade de vida no idoso: O Papel da Actividade Física. Porto.
- Clippinger-Robertson, K. (1988). Principles of dance training. *Science of dance training*, 45-90.
- Coelho, L. F. d. S. (2008). O treino da flexibilidade muscular eo aumento da amplitude de movimento: uma revisão crítica da literatura. *Motricidade*, 4(3), 61-72.
- Conceição, M. (2004). Efeitos de quatro diferentes tempos de insistência de flexionamento estático na flexibilidade de adultos jovens. *Dantas, Estélio HM Alongamento, Flexibilidade e Flexionamento. CD-RPM. Rio de Janeiro: Shape editora*, 2, 0.
- Corbin, C. B. (1984). Flexibility. *Clinics in sports medicine*, 3(1), 101-117.
- Cress, M. E., Buchner, D. M., Questad, K. A., Esselman, P. C., & Schwartz, R. S. (1999). Exercise: effects on physical functional performance in independent older adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 54(5), M242-M248.
- Dantas, E. H. M. (1999). *Flexibilidade, alongamento e flexionamento*. Rio de Janeiro: Shape.

- Dantas, E. H. M., Pereira, S. A. M., Aragão, J. C., & Ota, A. H. (2002). A preponderância da diminuição da mobilidade articular ou da elasticidade muscular na perda da flexibilidade no envelhecimento. *Fitness & Performance Journal, Rio de Janeiro*, 1(3), 12-20.
- Dantas, E. H. M., & Soares, J. S. (2001). Flexibilidade aplicada ao personal trainer *Performance Journal. Rio de Janeiro*, 0(1), 7-12.
- Delia, R., & Delia, L. (2005). Treinamento funcional: 6º treinamento de professores e instrutores. São Paulo: SESC-Serviço Social do Comércio. Apostila.
- DiPietro, L. (1996). The epidemiology of physical activity and physical function in older people. *Medicine and science in sports and exercise*, 28(5), 596-600.
- Eliopoulos, C. (2005). *Enfermagem Gerontologica*. São Paulo.
- Fiebert, I. M., Downey, P. A., & Brown, J. S. (1995). Active shoulder range of motion in persons aged 60 years and older. *Physical & Occupational Therapy in Geriatrics*, 13(1-2), 115-128.
- Germain, N., & Blair, S. (1983). Variability of shoulder flexion with age, activity and sex. *American corrective therapy journal*, 37(6), 156.
- Gobbi, S., Villar, R., & Zago, A. S. (2005). *Bases teórico-práticas do condicionamento físico*: Guanabara Koogan.
- Guedes, D. P., & Guedes, J. E. R. P. (1995). *Exercício físico na promoção da saúde*. Londrina: Midiograf.
- Guralnik, J. M., LaCroix, A. Z., Abbott, R. D., Berkman, L. F., Satterfield, S., Evans, D. A., & Wallace, R. B. (1993). Maintaining mobility in late life. I. Demographic characteristics and chronic conditions. *American Journal of Epidemiology*, 137(8), 845-857.
- Holland, G. J., Tanaka, K., Shigematsu, R., & Nakagaichi, M. (2002). Flexibility and Physical Functions of Older Adults: A Review. *Journal of Aging & Physical Activity*, 10(2).
- Hughes, V. A., Fronter, W. R., Roubenoff, R., Evans, W. J., & Singh, M. A. F. (2002). Longitudinal changes in body composition in older men and women: role of body weight change and physical activity. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2(76), 473-481.
- Kraemer, W. J., Häkkinen, K., Newton, R. U., Nindl, B. C., Volek, J. S., McCormick, M., Gotshalk, L. A., Gordon, S. E., Fleck, S. J., & Campbell, W. W. (1999). Effects of heavy-resistance training on hormonal response patterns in younger vs. older men. *Journal of Applied Physiology*, 87(3), 982-992.
- Llano, M., Manz, M., & Oliveira, S. (2002). *Guia Prático da Atividade Física para a terceira idade: para envelhecer saudavelmente*. Cacém.
- Lopes, A. C., Barreto, Y. G., Vale, R. G. S., & Novaes, J. S. (2005). Comparação dos níveis de flexibilidade entre praticantes de musculação e ginástica localizada. *Motricidade*, 1(3), 184-192.
- Madureira, A. S., & Lima, S. M. T. (1998). Influência do treinamento físico no meio aquático para mulheres na terceira idade. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 3(3), 59-66.
- Marins, J. C. B., & Giannichi, R. S. (1998). *Avaliação e prescrição de atividade física: guia prático*: Shape.
- Moraes, E. N. (2008). Processo de envelhecimento e bases da avaliação multidimensional do idoso.
- Morey, M. C., Pieper, C. F., & Cornoni-Huntley, J. (1998). Physical fitness and functional limitations in community-dwelling older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(5), 715-723.
- Nahas, M. V. (2001). *Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo*. Londrina Midiograf. Relatório de Estágio apresentado a

- Norkin, C., & White, J. (1997). Medida do movimento angular e manual de goniometria. *Artes médicas, Porto Alegre, Brasil*.
- Passos, B. M. A., Souza, L. H. R., Silva, F. M. d., Lima, R. M., & Oliveira, R. J. d. (2008). Contribuições da Hidroginástica nas atividades da vida diária e na flexibilidade de mulheres idosas. *Revista da Educação Física/UEM*, 19(1), 71-76.
- Pereira, G. (1997). Avaliação da Condição Física. In T. Barata & e. Colaboradores (Eds.), *Atividade Física e Medicina Moderna*. Odivelas: Europress.
- Perez, S. (1996). La medicina y el processo de envejecimiento al final del siglo XX. *R. Acad. Nac. Med(MADR)*, Spec(31-49).
- Polizel, A. S., Wada, E. D., & Alves, R. C. (2011). Redes de sensores sem fio aplicadas à fisioterapia. *Trabalho de Concluso de Curso, Escola Politcnica da Universidade de So Paulo*.
- Pollock, M. L., Gaesser, G. A., Butcher, J. D., Després, J.-P., Dishman, R. K., Franklin, B. A., & Garber, C. E. (1998). ACSM position stand: the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*, 30(6), 975-991.
- Ramos, L. R. (2003). Fatores determinantes do envelhecimento saudável em idosos residentes em centro urbano. *Caderno de Saúde Pública Brasileira*, 19 (3), 793-798.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (1999). Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7, 129-161.
- Roach, K. E., & Miles, T. P. (1991). Normal hip and knee active range of motion: the relationship to age. *Physical therapy*, 71(9), 656-665.
- Sharkey, B. J. (1998). Condicionamento Físico e Saúde. *Porto Alegre Artmed*, 4ª Edição, 149.
- Shephard, R. J. (1998). Aging and exercise. *Encyclopedia of Sports Medicine and Science. Internet Society for Sport Science*, 7.
- Silva, C. R. P., & Catelli, D. S. (2013). *A atividade física e a flexibilidade de idosos: Estudo sobre os efeitos da prática no restabelecimento das capacidades motoras*. Comunicação apresentada em I Simpósio de Educação Física e Esporte do Vale do São Francisco – I SEFESF.
- Silva, M. d., & Rabelo, H. T. (2006). Estudo comparativo dos níveis de flexibilidade entre mulheres idosas praticantes de atividade física e não praticantes. *Movimentum– Revista Digital de Educação Física, Iptatinga*, 1, 1-15.
- Simões, R. (1994). *Corporeidade e terceira idade: a marginalização do corpo idoso*: Editora Unimep.
- Soares, N. M. L. A. (2006). *Efeitos de um programa de actividade física nos índices de flexibilidade da articulação do ombro e da coxo-femural em mulheres idosas*. Porto: Dissertação de Mestrado apresentada a Universidade de Desporto da Faculdade do Porto.
- Soares, W. D. (2008). *Influência de diferentes ordens de exercícios no treinamento da flexibilidade passiva sobre os níveis de flexibilidade de homens adultos*. Vila Real: Dissertação de Mestrado apresentada a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Spirduso, W. W., Francis, K. L., & MacRae, P. G. (2005). *Physical Dimensions Of Aging: HUMAN KINETICS PUB Incorporated*.
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2012). *Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia*: ArtMed.
- Tritschler, K. A. (2000). *Barrow & McGee's practical measurement and assessment*: Lippincott Williams & Wilkins Baltimore, MD.
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Mâsse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine and science in sports and exercise*, 40(1), 181.

- Ueno, D. T., Gobbi, S., Teixeira, C. V. L., Sebastião, E., Prado, A. K. G., Costa, J. L. R., & Gobbi, L. T. B. (2012). Efeitos de três modalidades de atividade física na capacidade funcional de idosos. *Rev Bras Educ Fis Esporte*, 26(2), 273-281.
- Ueno, L. M., Okuma, S. S., Miranda, M. L., Jacob Filho, W., & Lee Ho, L. (2000). Análise dos efeitos quantitativos e qualitativos de um programa de educação física sobre a flexibilidade do quadril em indivíduos com mais de 60 anos. *Motriz*, 6(1), 9-16.
- Vale, R. G. S., Barreto, A. C. G., da Silva Novaes, J., & Dantas, E. H. M. (2006). Efeitos do treinamento resistido na força máxima, na flexibilidade e na autonomia funcional de mulheres idosas. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum*, 8(4), 52-58.
- Veras, M. F. L.-C. e. R. (2003). Saúde Pública e Envelhecimento. *Caderno de Saúde Pública Brasileira*, 19(3), 700-701.
- Vita, A. J., Terry, R. B., Hubert, H. B., & Fries, J. F. (1998). Aging, health risks, and cumulative disability. *New England Journal of Medicine*, 338(15), 1035-1041.
- Waehner, P. (2007). *The About. Com Guide To Getting In Shape: Simple and Fun Exercises to Help You Look and Feel Your Best*: Adams Media.
- Weineck, J. (1986). *Manual do Treino Desportivo*. São Paulo: Manole. Relatório de Estágio apresentado a
- Weineck, J., & Weineck, J. (1991). Fundamentos gerais da biologia do esporte para a infância e adolescência. *Weineck J, organizador. Biologia do esporte*. São Paulo: Editora Manole, 246-264.
- Wood, R., Reyes-Alvarez, R., Maraj, B., Metoyer, K., & Welsch, M. (1999). Physical fitness, cognitive function, and health-related quality of life in older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7(3), 217-230.
- Yazawa, R. H., Rivet, R. E., França, N. M. d., & Souza, M. T. (1989). Antropometria e flexibilidade em senhoras praticantes de ginástica aquática. *Revista Brasileira de Ciências do Movimento*, 3(4), 23-29.
- Zilio, A. (1992). Problemas da Tradução do termo Flexibilidade da língua Alemã para o Português. *Kinesis*(9).

Anexo 1

QUESTIONÁRIO DE TRIAGEM PARA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA

Nome: _____

1. Atualmente, pratica alguma actividade física regular (entende-se por actividade regular àquela praticada, no mínimo, 2 x por semana com duração de 30min)?
() sim () não
2. Faz exercício físico orientado quantas vezes por semana?
() 2 vezes () 3 vezes () 4 vezes
3. Seu médico já disse que você possui um problema cardíaco e recomendou atividades físicas apenas sob supervisão médica?
() sim () não
4. Você tem dor no peito provocada por atividades físicas?
() sim () não
5. Você sentiu dor no peito no último mês?
() sim () não
6. Você já perdeu a consciência em alguma ocasião ou sofreu alguma queda em virtude de tontura?
() sim () não
7. Você tem algum problema ósseo ou articular que poderia agravar-se com a prática de actividades físicas?
() sim () não
Se sim, qual?: _____
8. Algum médico já lhe prescreveu medicamento para pressão arterial ou para o coração? Caso a resposta seja sim, identifique qual o nome da droga.
() sim. Qual? _____ () não
9. Você tem conhecimento, por informação médica ou pela própria experiência, de algum motivo ou problema de saúde que poderia impedi-lo de participar de atividades físicas sem supervisão médica?
() sim () não
10. Tem colesterol acima de 240 mg/l?
() sim () não () não sabe
11. Fuma?
() sim () não
12. Tem diabetes de qualquer tipo?
() sim () não

Anexo 2

Ex. ^{o(a)} Senhor (a)

Diretor do Ginásio da Venda Nova

Assunto: Pedido de autorização para a realização de um estudo no âmbito da pesquisa

“Análise de diferentes programas de exercício físico sobre a amplitude de movimento articular de idosos de ambos os sexos. Estudo transversal”

Kleber Souza da Costa, Mestrando em Atividade Física para Terceira Idade da Faculdade do Desporto da Universidade do Porto, sob orientação da Tutora Prof^a Dr^a Maria Joana Carvalho, vem por este meio solicitar a V. Excelência o consentimento para a participação dos idosos que frequentam regularmente o ginásio na pesquisa: “Análise de diferentes programas de exercício físico sobre a amplitude de movimento articular de idosos de ambos os sexos. Estudo transversal”.

A recolha de dados será feita de acordo com a disponibilidade de cada idoso. No momento da avaliação, este responderá um pequeno questionário sobre aspectos relacionados à sua saúde e também assinará um termo de participação voluntária na pesquisa.

Durante todo o processo, serão respeitadas as orientações emanadas pelo Ministério da Educação - Direcção Regional de Educação através do Ofício - Circular nº683 de 28 de Outubro de 2003 e a legislação em vigor sobre a ética na recolha de dados, incluindo o respeito pela Declaração de Helsínquia.

Agradecendo a atenção, encontram-se ao seu inteiro dispor para o esclarecimento de qualquer dúvida através dos seguintes contactos: Kleber Costa, telemóvel – 933979241

Porto, 29 de Setembro de 2013

Com os meus melhores cumprimentos,

.....
Prof^a Dr^a Joana Carvalho

.....
Kleber Costa

Anexo 3

Ex. ^{o(a)} Senhor (a)

Coordenador do Centro Cultural de Rio Tinto:

Assunto: Pedido de autorização para a realização de um estudo no âmbito da pesquisa

“Análise de diferentes programas de exercício físico sobre a amplitude de movimento articular de idosos de ambos os sexos. Estudo transversal”

Kleber Souza da Costa, Mestrando em Atividade Física para Terceira Idade da Faculdade do Desporto da Universidade do Porto, sob orientação da Tutora Prof^a Dr^a Maria Joana Carvalho, vem por este meio solicitar a V. Excelência o consentimento para a participação dos idosos que frequentam regularmente o ginásio na pesquisa:

“Análise de diferentes programas de exercício físico sobre a amplitude de movimento articular de idosos de ambos os sexos. Estudo transversal”

A recolha de dados será feita de acordo com a disponibilidade de cada idoso. No momento da avaliação, este responderá um pequeno questionário sobre aspectos relacionados à sua saúde e também assinará um termo de participação voluntária na pesquisa.

Durante todo o processo, serão respeitadas as orientações emanadas pelo Ministério da Educação - Direcção Regional de Educação através do Ofício - Circular nº683 de 28 de Outubro de 2003 e a legislação em vigor sobre a ética na recolha de dados, incluindo o respeito pela Declaração de Helsínquia.

Agradecendo a atenção, encontram-se ao seu inteiro dispor para o esclarecimento de qualquer dúvida através dos seguintes contactos: Kleber Costa, telemóvel – 933979241

Porto, 29 de Setembro de 2013

Com os meus melhores cumprimentos,

.....
Prof^a Dr^a Joana Carvalho

.....
Kleber Costa

Anexo 4

Informações ao participante

Pesquisa: Análise de diferentes programas de exercício físico sobre a amplitude de movimento articular de idosos de ambos os sexos. Estudo transversal

Você está sendo convidado a participar de um estudo. Antes de decidir se quer ou não participar, é importante para que você possa entender por que o estudo está sendo feito e o que vai envolver. Por favor, dedique tempo para ler as informações a seguir com atenção.

Qual é o objetivo do estudo?

Este trabalho tem como objectivo comparar o nível da amplitude de movimento das articulações: coluna cervical, ombro, quadril, e joelhos entre quatro grupos de idosos, dos quais três praticam diferentes tipos de treino e um grupo não pratica qualquer tipo de exercício.

Por que eu fui convidado (a) para participar?

Porque o estudo compreende pessoas com idade superior a 65 anos

Eu tenho que participar?

A sua participação é totalmente voluntária.

O que vai acontecer comigo se eu participar?

Se você decidir participar desse estudo:

1. Será solicitado que você assine um termo de participação que permitirá que possamos utilizar os dados para a pesquisa.
2. Você ainda está livre para retirar-se da participação em qualquer momento antes de 28 de Fevereiro de 2014, sem ter que dar qualquer explicação e os seus dados serão destruídos imediatamente;
3. Você preencherá ainda 1 questionário de triagem sobre a prática de atividade física.

O que vai acontecer com a informação que eu prestar?

Todas as informações, recolha, armazenamento e publicação de material da pesquisa serão mantidas estritamente confidenciais e sua privacidade e anonimato serão assegurados. Os dados gerados pelo estudo devem ser mantidos em conformidade com a política da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto e será visto apenas pela minha orientadora.

O que acontecerá com os resultados da pesquisa?

Os resultados da pesquisa serão utilizados no meu trabalho de conclusão de curso, que é o Mestrado em Atividade Física para a Terceira Idade.

Quem posso contactar para obter mais informações?

Se você tiver alguma dúvida sobre a pesquisa, poderá entrar em contato com minha orientadora Prof. Dr^a Maria Joana Carvalho através do email: jcarvalho@fade.up.pt

Anexo 5

Carta de Consentimento

Eu, abaixo- assinado, declaro que participo voluntariamente do trabalho de dissertação de mestrado, do aluno Kleber Souza da Costa, do curso de Mestrado em Atividade Física para a Terceira Idade, coordenado pela Professora Doutora Joana Carvalho da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Tomei conhecimento que, de acordo com as recomendações da Declaração de Helsínquia, a informação ou explicação que me foi prestada pelo responsável desta investigação incidiu sobre os objectivos, procedimentos e implicações do referido estudo e que tais não acarretam riscos evidentes para a minha saúde, podendo eu, em qualquer momento, abandonar a pesquisa caso não me sinta satisfeito.

Porto, ____ de _____ de _____

Assinatura do Voluntário

Anexo 6

Ficha de Coleta de Dados

Data: ____/____/____ Hora: ____:____

Nº controle: _____ Grupo: _____

Nome: _____ Dt. Nasc.: ____/____/____ Idade: ____

Observações: _____

Peso: _____ kg Estatura: _____ mt

Movimento	1ª medida	2ª medida	3ª medida	Média
Flexão Ombro dir.				
Flexão Ombro esq.				
	1ª medida	2ª medida	3ª medida	
Flexão cervical				
Extensão cervical				
	1ª medida	2ª medida	3ª medida	
Flexão C. Lado dir.				
Flexão C. lado esq.				
	1ª medida	2ª medida	3ª medida	
Flexão Quadril dir.				
Flexão Quadril esq.				
	1ª medida	2ª medida	3ª medida	
Flexão Joelho dir.				
Flexão Joelho esq.				

Telefone / Telemóvel: _____