



Efeito do Exercício Físico Sobre os Factores de Risco de Quedas em Idosos.

Estudo comparativo entre diferentes programas de exercício físico: Musculação, Hidroginástica e Ginástica de Manutenção/Caminhada.

Dissertação apresentada com vista à obtenção do 2º ciclo em Actividade Física para a Terceira Idade, ao abrigo do Decreto-Lei nº 74/2006 de 24 de Marco.

Orientadora: Professora Doutora Joana Carvalho

Cláudio José Faria Araújo

Junho, 2011

Ficha de catalogação:

Araújo, C. J. F. (2011). Efeito do exercício físico sobre os factores de risco de quedas em idosos. Estudo comparativo entre diferentes programas de exercício físico: Musculação, Hidroginástica e Ginástica de Manutenção/Caminhada. Porto: C. Araújo. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Palavras-chave: IDOSOS, QUEDAS, EQUILÍBRIO, FORÇA, MEDO DE CAIR, EXERCÍCIO FÍSICO.

Este trabalho foi realizado no âmbito do Projecto PTDC/DES/108780/2008 - FCOMP-01-0124-FEDER-009606 —FACTORES DE RISCO PARA SAÚDE CARDIOVASCULAR, APTIDÃO FÍSICA FUNCIONAL E QUALIDADE DE VIDA RELACIONADA À SAÚDE EM IDOSOS: INTERRELAÇÕES E INFLUÊNCIAS DO TREINO, tendo sido desenvolvido no Centro de Investigação em Actividade Física, Saúde e Lazer (CIAFEL) da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.



Dedicatória

Dedico a realização do presente trabalho aos meus pais, em particular ao meu pai, devido ao esforço realizado ao longo de todos estes anos na minha formação, não só pelo esforço financeiro, mas principalmente pela sua presença constante, pela motivação e atenção prestada, e pelos valores inculcados ao longo da minha formação, a ambos o meu agradecimento eterno.

Agradecimentos

O presente trabalho representa algo de muito importante para mim e para a minha carreira profissional, apesar de apresentar um carácter individual, este não poderia ser realizado sem o contributo, apoio, ajuda e incentivo de várias pessoas que seguidamente irei mencionar:

À minha orientadora de tese Professora Doutora Joana Carvalho pela forma sistemática, cuidadosa e dedicada com que orientou este trabalho, estando sempre disposta para ajudar e colaborar através do seu conhecimento científico. Irei ficar agradecido para a vida pelas suas leituras minuciosas, sugestões fundamentadas e críticas cuidadosas percorridas ao longo deste trabalho. O meu sincero obrigado;

À Dr.^a Andreia Pizarro e à Dr.^a Ana Maria Carvalho pelo tempo despendido e por todos os esclarecimentos prestados sobre os acelerómetros;

A todos os elementos que se disponibilizaram para colaborar na recolha de dados: Rogério Couto, Manuela Costa, Tânia Oliveira;

A todos os que contribuíram de alguma forma para que a aplicação dos testes fosse possível (Natália, Sr. Fernando Arménio e Gab. de animação desportiva da Câmara Municipal de Braga);

Aos idosos do ginásio Puro Corpo, do programa Bragactiva e da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto que desde o primeiro momento se mostraram disponíveis e interessados na realização deste estudo, sem eles isto nunca seria possível.

À minha companheira, Ana Simões, que me acompanhou ao longo deste meu trajecto, incentivando-me e motivando-me em todos os momentos que me sentia desanimado e triste, bem como pela sua compreensão e paciência ao longo deste ano.

A todos os meus amigos por estarem sempre presentes nas alturas importantes da minha vida, bem como pela vossa amizade, apoio, conselhos e motivação que me transmitiram ao longo de todos estes anos.

Aos meus familiares por estarem sempre presentes ao longo do meu desenvolvimento, terem contribuído para a pessoa que sou hoje e incentivado na minha progressão académica.

Índice Geral

Dedicatórias	V
Agradecimentos	VII
Índice Geral	IX
Índice de Quadros	XI
Índice de Gráficos	XIII
Índice de Anexos	XV
Resumo	XVII
Abstract	XIX
Résumé	XXI
Abreviaturas	XXIII
I – Introdução	1
1.1 – Pertinência e âmbito do estudo.....	1
1.2 – Estrutura do estudo.....	3
II – Revisão da Literatura	5
2.1 – Idoso, envelhecimento e tendências demográficas.....	5
2.1.2 – Dados epidemiológicos.....	5
2.1.3 – Processo de envelhecimento.....	7
2.1.1 – Idoso.....	11
2.2 – Quedas.....	15
2.2.1 – Quedas na terceira idade.....	15
2.2.2 – Epidemiologia de quedas em idosos.....	16
2.2.3 – Factores de risco.....	19
2.2.3.1 – Equilíbrio.....	22
2.2.3.2 – Força muscular.....	26
2.2.3.3 – Medo de cair.....	32
2.3 – Actividade física/exercício físico na terceira idade.....	35
2.3.1 – Conceito.....	35

2.3.2 – Benefícios da actividade física/exercício físico em idosos.....	36
2.3.3 – Exercício físico e prevenção de quedas em idosos.....	39
2.4 – Tipo de programas de exercício físico.....	47
2.4.1 – Recomendações.....	47
2.4.2 – Musculação.....	50
2.4.3 – Hidroginástica.....	54
2.4.4 – Ginástica de manutenção / Caminhada.....	59
III – Objectivos e Hipóteses.....	65
3.1 – Objectivos.....	65
3.2 – Hipóteses.....	67
IV – Material e Métodos.....	69
4.1 – Procedimentos de selecção da amostra e da recolha de dados.....	69
4.2 – Caracterização da amostra.....	71
4.3 – Procedimentos Metodológicos.....	73
4.4 – Procedimentos estatísticos.....	79
V – Apresentação dos Resultados.....	81
VI – Discussão dos resultados.....	101
VII – Conclusões.....	125
VIII – Sugestões.....	127
IX – Referências Bibliográficas.....	129
X – Anexos.....	XXV

Índice de quadros

Quadro 1 – Caracterização da amostra quanto à idade.....	71
Quadro 2 – Caracterização da amostra quanto ao tempo que frequentam o seu programa de EF.....	82
Quadro 3 – Diferenças entre os grupos em estudo quanto ao tempo que frequentam o seu programa de EF.....	82
Quadro 4 – Caracterização da amostra quanto aos níveis de AFMV	84
Quadro 5 – Caracterização da amostra quanto ao tipo de medicação.....	85
Quadro 6 – Diferenças entre os grupos em estudo quanto à administração de indutores do sono.....	86
Quadro 7 – Diferenças entre os grupos em estudo quanto à administração de suplementos de cálcio.....	86
Quadro 8 – caracterização da amostra quanto à quantidade de medicamentos administrados.....	87
Quadro 9 – Caracterização da amostra quanto aos problemas de saúde	88
Quadro 10 – Diferenças entre os grupos quanto ao número de quedas no último ano.....	90
Quadro 11 – Caracterização da amostra quanto à necessidade de hospitalização aquando da ocorrência de quedas.....	91
Quadro 12 – Caracterização da amostra quanto à força dos membros inferiores.....	92
Quadro 13 – Diferenças entre os grupos relativamente à força dos membros inferiores.....	92

Quadro 14 – Caracterização da amostra quanto aos valores de equilíbrio e mobilidade.....	94
Quadro 15 – Diferenças entre os grupos relativamente aos valores de equilíbrio e mobilidade.....	94
Quadro 16 – Diferenças entre os grupos relativamente aos níveis de equilíbrio e mobilidade.....	96
Quadro 17 – Caracterização da amostra quanto aos níveis de equilíbrio através da escala EMT.....	97
Quadro 18 – Caracterização da amostra quanto ao medo de cair.....	98
Quadro 19 – Diferenças entre grupos relativamente ao medo de cair.....	98
Quadro 20 – Caracterização da amostra quanto às correlações.....	99

Índice de gráficos

Gráfico 1 – Percentagem da contribuição de cada grupo em estudo na amostra.....	81
Gráfico 2 – Caracterização da amostra quanto à idade.....	82
Gráfico 3 – Caracterização da amostra quanto ao histórico de quedas no último ano.....	90
Gráfico 4 – Caracterização da amostra quanto aos níveis de força dos membros inferiores.....	93
Gráfico 5 – Caracterização da amostra quanto aos níveis de equilíbrio e mobilidade.....	95

Índice de Anexos

Anexo I – Protocolo do teste <i>8-foot Up and Go Test</i> da bateria de testes <i>Sênior Fitness Test</i> (SFT), adaptado de Rikli & Jones, (2001).....	XXVII
Anexo II – Protocolo do teste <i>30-sec Chair Stand</i> , da bateria de testes <i>Sênior Fitness Test</i> (SFT), adaptado de Rikli & Jones, (2001).....	XXVIII
Anexo III – Tabela de valores normativos – <i>Sênior Fitness Test</i> (SFT).....	XXIX
Anexo IV – Fichas de registo do Questionário/Anamnese.....	XXX
Anexo V – Declaração de consentimento informado.....	XXXIII
Anexo VI – Diário (Acelerómetros).....	XXXIV
Anexo VII – Tabela de codificação dos idosos.....	XXXV
Anexo VIII – Descrição da versão Portuguesa da escala EMT.....	XXXVI

Resumo

O presente estudo teve como objectivo avaliar a contribuição de diferentes programas de exercício físico, realizados quer em meio terrestre (ginástica de manutenção/caminhada – GGM e musculação - GM) quer em meio aquático (hidroginástica – GH), no equilíbrio, força muscular e medo de cair, como factores determinantes do risco de quedas.

Para este estudo transversal, foram avaliados 53 idosos (média de idades de $71,74 \pm 4,42$ anos) divididos por três grupos em análise: GH (n = 16), GM (n = 17) e GGM (n = 20). Os instrumentos utilizados foram o *30-sec Chair Stand* para avaliar a força muscular dos membros inferiores, a *Falls Efficacy Scale International (FES-I)* para avaliar o medo de cair, a escala de Equilíbrio e Mobilidade de Tinetti (EMT) e o teste *8-foot Up-and-Go* para avaliar o equilíbrio. Por forma a controlar variáveis confundidoras, foram ainda avaliados os níveis de actividade física através de acelerómetros e as variáveis socioeconómicas, dados clínicos e medicamentosos através de um questionário.

Assim, os principais resultados obtidos no nosso estudo foram os seguintes: (i) o GM apresenta diferenças significativas e superiores de força muscular ($p = 0,024$), equilíbrio ($p = 0,020$) e medo de cair ($p = 0,012$) face ao GH; (ii) o GGM apresenta diferenças significativas e superiores de equilíbrio ($p = 0,013$) face ao GH; (iii) não se registou qualquer diferença significativa entre os grupos quanto à incidência de quedas; (iv) no que diz respeito às correlações encontradas, verifica-se que entre todos os factores de risco de quedas inseridos no nosso estudo (força muscular, equilíbrio e medo de cair) se registou correlações ligeiras a moderadas ($0.40 \leq r < 0.70$).

Da análise dos resultados emergem as seguintes conclusões: todos os programas de exercício físico estudados apresentam um papel determinante para uma redução do risco de quedas e da sua incidência, no entanto as actividades desenvolvidas no meio terrestre, em especial a musculação, parecem ser as actividades mais indicadas para a redução do risco de quedas.

Palavras-chave: IDOSOS, QUEDAS, EQUILÍBRIO, FORÇA, MEDO DE CAIR, EXERCÍCIO FÍSICO.

Abstract

This study aimed to evaluate the contribution of different exercise programs, realized on land (maintaining gym/ walk – GGM and bodybuilding – GM) and water (water aerobics – GH), in the balance, muscle strength and fear of falling, as determinants of risk of falls.

For this cross-sectional study, were evaluated 53 subjects (mean age 71.74 ± 4.42 years) divided into three groups for analysis: GH (n = 16), GM (n = 17), and GGM (n = 20). The instruments used were the *30-sec Chair Stand* to evaluate the muscle strength of lower limbs, the *Falls Efficacy Scale International (FES-I)* to assess fear of falling, the scale of the Tinetti Balance and Mobility (EMT) and *8-foot Up-and-Go test* to assess the balance. In order to control confounding variables were also assessed of physical activity using accelerometers and socioeconomic variables, clinical and medication data through a questionnaire.

Thus, the main results obtained in our study were: (i) GM presents significant and above differences in muscle strength ($p = 0.024$), balance ($p = 0.020$) and fear of falling ($p = 0.012$) compared to GH; (ii) the GGM presents significant and higher differences of balance ($p = 0.013$) compared to GH; (iii) there was no significant difference between groups in the incidence of falls; (iv) with respect to correlations, it appears that among all risk factors for falls included in our study (muscle strength, balance and fear of falling) there was mild to moderate correlations ($0.40 \leq r < 0.70$).

From data analysis the following conclusions emerge: all exercise programs studied have a decisive role in reducing the risk of falls and their impact, however, the activities on land, especially weight training, appear to be activities most suitable for reducing the risk of falls.

Keywords: ELDERLY, FALLS, BALANCE, STRENGTH, FEAR OF FALLING, PHYSICAL EXERCISE

Résumé

Cette étude a eu comme objectif évaluer la contribution de différents programmes d'exercices physiques, réalisé sur la terre (gymnastique de manutation/marche – GGM et de musculation – GM) et aquatique (aquagymnastique – GH), l'équilibre, la force musculaire et peur de tomber, en tant que déterminants du risques de chutes.

Pour cette étude transversale 53 sujets (âge moyen de $71,74 \pm 4,42$ ans) ont été évalués et divisées en trois groupes pour l'analyse: GH (n = 16), GM (n = 17) et GGM (n = 20). Les instruments utilisés ont été le président *30-sec Chair Stand* d'évaluer la force musculaire des membres inférieurs, la *Falls Efficacy Scale International* (FES-I) pour évaluer la peur de tomber, l'échelle de la balance Tinetti et la mobilité (EMT) et le test *8-foot Up-and-Go* pour évaluer l'équilibre. Afin de contrôler les variables confondantes, ont également évalué le niveau d'activité physique en utilisant les accéléromètres et les variables socio-économiques, les données cliniques et les médicaments par le biais d'un questionnaire.

Ainsi, les principaux résultats obtenus dans notre étude ont été les suivants: (i) le GM présente des différences significatives et supérieures de la force musculaire ($p = 0,024$), de l'équilibre ($p = 0,020$) et la peur de tomber ($p = 0,012$) par rapport à la GH; (ii) la GGM présente des différences significatives et d'équilibre plus élevé ($p = 0,013$) par rapport à la GH; (iii) il n'y avait pas de différence significative entre les groupes dans l'incidence des chutes; (iv) à l'égard de corrélations, il apparaît que, parmi tous les facteurs de risque de chutes inclus dans notre étude (la force musculaire, l'équilibre et la peur de tomber), il a été d'intensité légère à modérée corrélations ($0,40 \leq r \leq 0,70$).

De l'analyse des données les conclusions suivantes se dégagent: tous les programmes d'exercices étudiés ont un rôle décisif dans la réduction du risque de chutes et de leur impact, mais les activités développées sur la terre, la musculation en particulier, semblent être les activités les plus appropriées pour la réduction du risque de chutes.

Mots-clés: PERSONNE ÂGÉE, CHUTES, EQUILIBRE, FORCE, PEUR DE TOMBER, EXERCICE PHYSIQUE.

Abreviaturas

ACSM – American College of Sports Medicine

AF – Actividade física

AF/EF – Actividade física / Exercício físico

AFMV – Actividade física moderada a vigorosa

DGS – Direcção-Geral de Saúde

DP – Desvio padrão

EF – Exercício físico

EMT – Escala de equilíbrio e mobilidade de Tinetti

EU-27 – União Europeia a 27 estados membros

E. U. A. – Estados Unidos da América

FES-I - *Falls Efficacy Scale International*

GGM – Grupo de ginástica de manutenção/caminhada

GH – Grupo de hidroginástica

GM – Grupo de musculação

INE – Instituto Nacional de Estatística

M – Média

MI – Membros inferiores

OMS – Organização Mundial de Saúde

ONU – Organização das Nações Unidas

p – Nível de significância

I - Introdução

1.1 – Pertinência e âmbito do estudo

Hoje em dia, a sociedade moderna assiste a um envelhecimento acentuado da população mundial, não se prevendo que num futuro próximo esta situação reverta, antes pelo contrário, segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU, 2000) prevê-se que nos países desenvolvidos (onde se inclui Portugal) entre 1950 e 2050 o número de idosos aumente de 12% para 32,5% da população, situação idêntica para os países em desenvolvimento onde se prevê que aumente de 6,4% para 26%. Estes dados tem levado a comunidade científica a estudar o processo de envelhecimento dos seres humanos, bem como as suas consequências.

Com o avançar do processo de envelhecimento vão-se registando alterações no organismo dos seres humanos, tais como, alterações das funções pulmonares, cardiovasculares, neurais, endócrinas, particularidades das funções cognitivas e psicossociais, e declínio físico geral, com redução das capacidades físicas como a força e potência muscular, resistência aeróbia, flexibilidade, coordenação e equilíbrio entre outros (Rickly & Jones, 1999; Herdman, 2002; Spirduso et al., 2005). Todas estas alterações levam, em muitos casos, à perda de autonomia e independência do idoso (Okuma, 2000; Matsudo & Matsudo, 2000). Segundo Lajoie et al. (2004) para além das alterações próprias da idade e/ou desuso, no envelhecimento surgem doenças degenerativas a nível ósseo e articular, diminuição das capacidades sensoriais auditivas, visuais e somatossensoriais e deficiências ao nível da irrigação cerebral, limitando a capacidade para o idoso se equilibrar.

Todos estes factores reflectem-se num dos grandes problemas descritos na literatura que surgem com o avançar do processo de envelhecimento, que são as quedas (Carter et al., 2001). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2007), a queda não é mais que “ vir a inadvertidamente ficar no solo ou em outro nível inferior, excluindo mudanças de posição intencionais para se apoiar em móveis, paredes ou outros objectos ”. Este tipo de acidentes atingem

o ser humano ao longo da sua existência, no entanto é na terceira idade que se verifica um aumento colossal deste tipo de acidentes bem como das suas consequências (Lajoie et al., 2004). Assim verifica-se que em cada ano, cerca de 30% dos idosos sofrem uma queda e cerca de 15% sofre pelo menos duas quedas (Hawk et al., 2006; Peeters et al., 2007) sendo a 2ª causa de morte accidental em todo o mundo (OMS, 2010) e cujas consequências constituem a 6º causa de morte entre esta faixa etária (Edelberg, 2001), isto para além das consequências em termos de morbilidade e deterioração funcional dos idosos, que tanto afectam a qualidade de vida do idoso e a sua independência (Anand et al., 2003).

Outro grande problema que advém deste tipo de acidentes é que as quedas são também uma das principais causas de lesão relacionada com a hospitalização dos idosos (Akyol, 2007), sendo que 20% encontram-se hospitalizadas após um período de um ano, ou então já morreram (OMS, 2004). Este facto reflecte um grande problema para os sistemas de saúde dos vários países, onde por exemplo, nos Estados Unidos da América (E.U.A.), a despesa directa anual derivada de todos estes internamentos ultrapassa os 19 biliões de dólares (Stevens et al., 2006).

Verificada a incidência deste tipo de acidentes, bem como das suas consequências, torna-se essencial estudar mecanismos que contribuam para uma diminuição da sua prevalência e das suas consequências. Muitas organizações têm verificado que o aumento da prática de actividade física/exercício físico (AF/EF) encontra-se relacionado com um menor risco de quedas e da sua incidência (American College of Sport Medicine (ACSM), 1998; U. S. Department of Health and Human Services, 2002; National Public Health Partnership, 2005). Entre os benefícios que a AF/EF parecem proporcionar no combate a esta problemática encontram-se o reforço muscular nos membros inferiores e região lombar, melhoria dos reflexos, da velocidade e qualidade da marcha (Dias & Duarte, 2005), da mobilidade, da flexibilidade, da sinergia motora das reacções posturais, equilíbrio e coordenação, para além da manutenção do peso corporal (Shephard, 2002; Spirduso et al., 2005).

Adicionalmente tem sido descritos benefícios tais como a manutenção e/ou aumento da densidade mineral óssea, diminuição do risco de doenças cardiovasculares (Spirduso et al., 2005), redução do medo de cair (Santos, 2008), diminuição da medicação administrada (Farinatti & Monteiro, 2008), bem como na redução da incidência de quedas (Gregg, 2000).

Todavia, apesar dos inúmeros benefícios observados nos diferentes estudos, ainda não é clara a dose-resposta recomendada em termos do exercício físico, em particular nos escalões etários mais velhos sobre a problemática das quedas.

Assim e tendo por base estes argumentos, parece ser importante verificar que tipo de actividades/programas de AF/EF (designadamente actividades generalizadas e com enfoque multicomponente, seja em meio terrestre como a ginástica de manutenção/caminhada, seja em meio aquático como a hidroginástica e outra actividade de maior especificidade como a musculação), contribuem mais marcadamente para uma redução da incidência de quedas e dos seus factores de risco, nomeadamente sobre a força muscular dos membros inferiores, equilíbrio e medo de cair em indivíduos idosos.

1.2 – Estrutura do estudo

- No capítulo I procedeu-se à introdução geral ao tema, analisando a temática em estudo bem como a sua pertinência.
- O capítulo II contém a revisão da literatura no sentido de contextualizar o tema e os objectivos do estudo, sendo abordado o conceito de idoso, dados epidemiológicos e alterações associadas ao processo de envelhecimento, a problemática das quedas na terceira idade, sua epidemiologia e factores de risco, os benefícios da actividade física/exercício físico para a terceira idade em geral e em particular para a prevenção de quedas em idosos, abordando mais especificamente o tipo de programas de exercício físico, nomeadamente a musculação, a hidroginástica e ginástica de manutenção/caminhada.

-
- O capítulo III formula os objectivos do estudo, bem como as hipóteses que o suportam.
 - O capítulo IV discursa sobre o material e métodos utilizados, constando os procedimentos de selecção da amostra e da recolha de dados, caracterização da amostra, procedimentos metodológicos e procedimentos estatísticos utilizados no nosso estudo.
 - No capítulo V analisou-se os resultados da investigação.
 - No capítulo VI procedeu-se à discussão dos resultados, interpretando e confrontando os resultados com o estado da literatura actual nacional e internacional.
 - O capítulo VII remete-nos para as principais conclusões do nosso estudo.
 - O capítulo VIII indica algumas sugestões para futuras investigações no âmbito desta temática.
 - No capítulo IX podemos verificar todas as referências bibliográficas por nós consultadas para a realização deste estudo.
 - Por fim, no capítulo X são representados os anexos utilizados no decorrer da investigação e que achamos ser pertinentes juntar ao estudo.

II – Revisão da Literatura

2.1 – Idoso, envelhecimento e tendências demográficas

2.1.1 – Dados epidemiológicos

O envelhecimento da população mundial é uma realidade bastante focada na sociedade moderna. De facto nos países desenvolvidos entre 1950 e 2050 espera-se uma redução do número de jovens de 27% (219 milhões) para 15% (173 milhões) da população e um aumento do número de idosos de 12% (97 milhões) para 32,5% (375 milhões) da população. Já nos países em desenvolvimento espera-se que no mesmo período o número de jovens irá aumentar em número total, subindo de 650 milhões para 1,5 biliões, mas a sua percentagem, irá decrescer de 38% para 20% da população, esta situação deve-se principalmente ao grande aumento do número de idosos, que em termos percentuais irá aumentar de uns 6,4% (110 milhões) em 1950 para representar cerca 26% (1,6 biliões) da população em 2050 (ONU, 2000).

Nas últimas décadas tem-se verificado um aperfeiçoamento das condições de saneamento ambiental e controle de doenças infecciosas, o que juntamente com a melhoria da tecnologia médica, promoção e educação para a saúde, melhorias ao nível da nutrição e condições sociais, resulta num aumento da expectativa de vida do ser humano, devido a um menor número de óbitos de jovens e adultos de meia-idade (Hebert, 1997). Expectativa essa, que pode ser verificada na União Europeia a 27 estados membros (EU-27), (no qual se apresenta Portugal) onde a esperança média de vida localiza-se em 75,2 anos no sexo masculino e em 81,5 anos no sexo feminino (Eurostat, 2009).

O envelhecimento acentuado da população a nível mundial, tanto nos países desenvolvidos como nos países em desenvolvimento, é proveniente de dois grandes factores, o decréscimo constante da natalidade e o aumento progressivo da esperança média de vida, factores que estão cada vez mais

patentes na sociedade, em detrimento de altos níveis de mortalidade e fecundidade, que eram perceptíveis nos tempos passados (Faustino, 1999; ONU, 1999 - 2000), tornando assim impossível substituir gerações (Llano et al., 2002), e convertendo a pirâmide populacional, ficando mais volumosa no seu vértice e mais achatada na sua base (Llano et al., 2002). No final da década de 60 a taxa de natalidade encontrava-se nos 5,0, com o passar dos tempos essa taxa tem vindo a decrescer passando nos tempos modernos a situar-se nos 1,6 nos países desenvolvidos, situando-se abaixo do limite inferior para substituir gerações que está calculado nos 2,1 (Annualia, 2006/2007).

Os idosos estão cada vez mais representados na sociedade, sendo que hoje em dia representam uma grande fatia de toda a população mundial e esperando-se que este acréscimo não vá abrandar em tempos futuros. Segundo previsões da Organização das Nações Unidas, em 2025 haverá mais de 800 milhões de idosos (OMS, 1998) e em 2050 os indivíduos com uma idade superior a 60 anos irão ultrapassar o número de jovens com menos de 15 anos, os idosos com idades superiores a 80 anos vão se multiplicar por seis e os centenários (superiores a 100 anos) irão ser 16 vezes mais que actualmente.

Na EU-27 os idosos representam 17% da população total (2007), o que assinala um aumento significativo na última meia centena de anos, já que em 1960 este grupo representava 10% da população. Esta evolução não parece que se vá estagnar, havendo projecções que em 2060 aumente dos actuais 17% para um valor a rondar os 30%, o que espelha um aumento de 67,9 milhões de idosos, já que em 2007 eram 83,6 milhões e em 2060 espera-se que sejam 151,5 milhões em toda a EU-27 (Eurostat, 2009).

Relativamente à população idosa residente em Portugal, ou seja, todos os indivíduos com uma idade igual ou superior a 65 anos de idade, em 16 anos este grupo passou de representar 14% da população (1.328.036 indivíduos) para passar a representar 17,6% (1.787.344 indivíduos), isto num país com uma população total de 10.627.250 indivíduos (Alto Comissário da Saúde, 2008), prevendo-se que continue a aumentar e que chegue aos 28,8% da

população em 2040 segundo projecções do Instituto Nacional de Estatística (INE) (2009). Para termos a noção da velocidade a que se verifica o envelhecimento da população no nosso país, em 1960 esta faixa etária representava 8% da população, o que equivale a 700 000 mil idosos, metade do que se verifica actualmente, ou seja, em 50 anos a população idosa residente em Portugal mais que duplicou, apresentando um incremento de 140%, contrariamente os jovens apresentam um decréscimo de 36% (INE, 2002). Associado a esta situação verifica-se um aumento da esperança média de vida, que em 1971 se situava nos 67 anos, em 1985 já era de 70 anos no sexo masculino e 77 anos no sexo feminino, em 1997 encontrava-se nos 77 anos com uma razão de 1 para 1, esperando-se ainda um aumento de 4 anos neste parâmetro até 2025 (OMS, 1998). Actualmente em Portugal o envelhecimento da sociedade é tão elevado que por cada 100 jovens (0 aos 14 anos) existem 115 idosos (INE, 2009), não só devido ao aumento de idosos mas também devido a uma diminuição da população jovem (0 aos 14 anos), que passou de representar 37% da população em 1960 para representar 30% no ano 2000 (INE, 2001).

2.1.2 – Processo de envelhecimento

Para Spirduso et al. (2005) o envelhecimento pode ser relatado como um processo ou conjunto de processos, inerentes a todos os seres vivos, expressando-se pela perda da capacidade de adaptação do organismo aos factores de stress internos e externos e pela diminuição da funcionalidade, estando associado a alterações físicas e fisiológicas. Hebert (1997) define que o envelhecimento é um processo de mudança progressivo de estrutura biológica, psicológica e social dos indivíduos, desenvolvendo-se ao longo da vida e iniciando-se ainda antes do nascimento. Já para Roberto (1994) é uma perda progressiva e irreversível da capacidade de adaptação do organismo às condições ambientais. Já Greider & Blachburn (1985), definem que o envelhecimento é um processo de desgaste de energia vital ao longo da nossa vida, e o envelhecimento orgânico no seu todo acontece devido à perda de

células somáticas com o passar do tempo sem serem substituídas por novas, tal como acontece na juventude. Ou seja, o envelhecimento reflecte o estado de equilíbrio entre as agressões que sofremos diariamente e a própria capacidade de adaptação e reparação.

Santos (Cit. por Mazo et al., 2001), refere que o envelhecimento pode ser subdividido em quatro tipos: envelhecimento intelectual, quando o indivíduo apresenta dificuldades de memória e atenção; envelhecimento biológico, que é um processo contínuo e varia de pessoa para pessoa; envelhecimento social, que está ligada à capacidade de produção do ser humano; envelhecimento funcional, quando um indivíduo depende de outros para realizar as tarefas diárias e necessidades básicas. Outros autores, por sua vez têm efectuado outra divisão para o processo de envelhecimento. Por exemplo Holloszy (1988), divide-o em envelhecimento primário e secundário, já Neri & Cachioni (1999) vão mais longe e dividem-no em três, acrescentando o envelhecimento terciário, para estes autores o envelhecimento primário são as mudanças irreversíveis, progressivas e universais (não patológicas), o envelhecimento secundário caracteriza-se pelo maior tempo de vida e maior exposição a factores de risco que levam a doenças decorrentes do estilo de vida, bem como as mudanças relacionadas com a idade por factores intrínsecos de degeneração, e finalmente o envelhecimento terciário que é o declínio terminal em idades mais avançadas.

Existem diversificadas teorias do envelhecimento, sendo que, de uma forma muito genérica, por norma, são caracterizadas em teorias genéticas, teorias de agressão e teorias de desequilíbrio gradual (Spirduso, 1996). Variados autores, entidades e organizações têm-se esforçado para encontrar uma definição de envelhecimento, no entanto e apesar de todas elas, em conjunto, nos elucidarem sobre a complexidade deste processo, elas não são suficientemente abrangentes.

Numa perspectiva popular o envelhecimento tem por bases um conjunto de alterações morfológicas dos indivíduos, como o aparecimento de rugas, cabelos brancos, menopausa, infertilidade, queda de cabelo e perda de

funções cognitivas, físicas e sociais, no entanto o conhecimento e desenvolvimento científico veio mudar esta concepção, verificando que o envelhecimento é muito mais do que isto.

Com o avançar deste processo, o ser humano depara-se com um conjunto de alterações que estão associadas ao processo de envelhecimento, como alterações das funções pulmonares, cardiovasculares, neurais, endócrinas, particularidades das funções cognitivas e psicossociais, e declínio físico geral, como a força, flexibilidade, coordenação, equilíbrio e habilidades específicas, o que tudo somado leva em muitos casos à perda de autonomia e independência do idoso (Matsudo & Matsudo, 2000; Okuma, 2000). Herdman (2002) refere que as alterações mais significativas do processo de envelhecimento são ao nível: músculo-esquelético, neurológico, vestibular, cardio-respiratório, visual, cognitivo e proprioceptivo. Já Rickly & Jones (1999), demonstraram no seu estudo que as alterações fisiológicas e motoras resultantes do processo de envelhecimento entram em declínio com o passar dos anos, verificando-se uma diminuição do desempenho em todas as variáveis da aptidão física dos idosos. Em suma, o envelhecimento pressupõe um conjunto de alterações físicas, psicológicas e sociais (Baker & Martin, 1994), originando uma perda progressiva das capacidades do ser humano, que coloca em causa a qualidade de vida do idoso (Kallinen & Markker, 1995), alterações essas, relacionadas com a idade per si e igualmente relacionadas com doenças crónicas, mas principalmente com o desuso das funções fisiológicas (Spirduso & Gilliam, 1991).

Apesar de todas estas alterações que o ser humano se depara com o processo de envelhecimento, existem muitos comportamentos e atitudes que têm sido referenciados como potenciais cooperantes no retardar do envelhecimento. Entre outras, o cumprimento de uma dieta alimentar equilibrada, não fumar, ausência de stress, abstenção de álcool e drogas, bons hábitos de sono e prática regular de actividade física (AF) assumem particular destaque (Spirduso et al., 2005). Este último revela-se de particular importância, na medida em que variados estudos tem demonstrado que o

envelhecimento pode ser acelerado ou retardado, conforme somos sedentários ou activos respectivamente (Rikli & Jones, 1998; Toraman et al., 2004; Cassiano et al., 2005; Franchi & Junior, 2005; Spirduso et al., 2005).

É certo que o processo de envelhecimento leva a um declínio das funções do ser humano, causando muitas complicações na vida do idoso, mas essas complicações tornam-se ainda mais graves quando se associa a inactividade física e o desuso das funções fisiológicas a todo este processo.

Para além destas variações do estilo de vida, existem muitas mais variáveis que determinam a velocidade do processo de envelhecimento, como o sexo, cultura, educação, grupo étnico e condição sócio económica (Spirduso et al., 2005). Assim não devemos olhar para o envelhecimento apenas como uma questão individual ou colectiva, mas como uma junção das duas, onde interferem factores próprios de cada pessoa humana como os factores genéticos e biológicos e factores de uma vida colectiva que afectam o ser humano de forma geral, como os factores ambientais, culturais e sociológicos (Guralnik et al., 2003; Rocha, 2003).

Perante tudo isto podemos afirmar que o envelhecimento não é igual no homem e na mulher, no seio da família ou de modo solitário, casado, solteiro ou viúvo, com ou sem filhos, num ambiente urbano ou rural, dentro de vários níveis económicos e sociais, no país de origem ou no estrangeiro, de modo activo ou inactivo (Ministério da Saúde, 1998).

Para Siegel (1995) e Thoumie (1999) o envelhecimento e o declínio biológico verificado no envelhecimento inicia-se aproximadamente a partir dos 30 de idade, no entanto é difícil definir uma idade certa em que este processo se inicia e se verifica o declínio biológico, segundo afirma Levet-Gautrot & Fontaine (1987), “não existe uma entrada na velhice e sim entradas diferentes e sucessivas”, pois cada indivíduo reage de forma única ao avanço da idade. Desta forma indivíduos com a mesma idade cronológica podem apresentar níveis de envelhecimento completamente distintos.

Tal como existem diferentes ritmos de envelhecimento entre os indivíduos da mesma espécie, também existem diferentes ritmos de envelhecimento dentro do próprio organismo. É certo que o processo de envelhecimento afecta todo o organismo, mas este não envelhece uniformemente, existindo aparelhos ou sistemas mais velhos que outros dentro do mesmo organismo (McArdle et al., 1991; Spirduso et al., 2005). Estas regressões a ritmos diferenciados dentro do próprio organismo são devido às diferenças genéticas, doenças e ritmos distintos do envelhecimento fisiológico e biológico de cada sistema (Spirduso et al, 2005).

Em suma, o envelhecimento é um fenómeno natural de todo o ser vivo, faz parte do processo de crescimento e desenvolvimento humano e é vitalício, ou seja, não se inicia numa idade específica, como aos 60 ou 70 anos, mas logo no primeiro sinal de vida do ser humano. É um processo lento, dinâmico e progressivo que engloba um somatório de alterações psico-sociais, bio-fisiológicas e morfológicas que se reflectem ao nível da saúde, autonomia, funcionalidade e morbilidade do ser humano. Tudo isto leva a uma diminuição das capacidades de execução das tarefas diárias e adaptação do indivíduo ao meio ambiente, ocasionando uma maior incidência de processos patológicos que terminam por levar o idoso á morbilidade e morte (Carvalho & Papoléo, 2000).

2.1.3 – Idoso

Existem três conceitos distintos a considerar quando procuramos definir o que é um idoso na sociedade moderna, o conceito relacionado com a idade cronológica, o conceito da idade biológica e por último o conceito da idade psicológica (Spirduso et al., 2005). O primeiro conceito ligado à idade cronológica corresponde à idade oficial do indivíduo, e corresponde ao número de anos desde o nascimento do sujeito, o conceito ligado à idade biológica está relacionado com o estado orgânico e funcional dos diferentes órgãos, aparelhos e sistemas e a idade psicológica que nada tem a ver com a idade

oficial e o estado orgânico, mas com o seu estado psicológico (Spirduso et al., 2005).

Segundo a OMS (1997), idoso é todo e qualquer indivíduo que apresente uma idade igual ou superior a 65 anos de idade em países desenvolvidos, e com uma idade igual ou superior a 60 anos de idade em países em desenvolvimento. Sendo Portugal um dos países considerados desenvolvidos, o idoso no nosso país é todo o indivíduo que apresente uma idade igual ou superior a 65 anos de idade.

Dentro desta faixa etária existem ainda muitos estudiosos e organizações que dividem em diferentes patamares os indivíduos com idades superiores a 65 anos, não os classificando a todos como idosos, quer tenham 65 ou 90 anos de idade. Para a OMS (1998) existem 3 patamares distintos dentro do que designamos idoso, classificando como idoso todo o indivíduo com idades compreendidas entre os 60/65 anos até aos 74 anos, velho dos 75 aos 90 anos e grandes velhos com mais de 90 anos. Já para Spirduso (1995), existem quatro patamares com diferentes designações, dos 65 aos 74 anos são considerados idosos jovens, dos 75 aos 84 anos idosos, dos 85 aos 99 anos em idosos – idosos e finalmente extremamente idosos, aqueles que têm mais de 100 anos.

Mas o *tornar-se idoso* está dependente de vários factores que estão muito para além de simples e elementares patamares cronológicos. O idoso é um ser humano que por norma não apresenta grande vontade para se mover, adoptando um estilo de vida sedentário, esta situação tem criado um protótipo físico debilitado entre a sociedade como um ser com diversos problemas cardiovasculares, rigidez torácica, elevados índices de massa gorda, vícios posturais anormais, hipertensão, diabetes, osteoporose, entre muitos outros problemas, debilidades e patologias (DGS, 2004; Spirduso et al., 2005; OMS, 2007). Distinguir e caracterizar a pessoa idosa é assim uma tarefa complexa, e o grande desafio está em traçar um perfil do indivíduo que integre todo um conjunto de variáveis intervenientes. Como atrás exposto, a quantidade de definições e classificações de grupos etários é grande. Enquanto umas optam

por uma hierarquia exclusivamente cronológica como critério, outras valorizam a independência funcional, e outras, ainda, baseiam-se em critérios socioeconómicos. Mas independentemente dos conceitos é actualmente unânime que o envelhecimento está associado a uma série de alterações físicas, fisiológicas, psicológicas, cognitivas e sociais evidentes que se repercutem na saúde e qualidade de vida do idoso (Spirduso et al, 2005).

Assim, atendendo às consequências do envelhecimento, a grande questão que se coloca para o idoso é se o aumento da esperança média de vida atrás referenciado reflecte um período de doença e morbilidade ou, pelo contrário, espelha um período com qualidade de vida e uma vida saudável.

2.2 – Quedas

2.2.1 – Quedas na terceira idade

As quedas encontram-se hoje em dia como um dos maiores problemas da raça humana relativamente ao envelhecimento e ao aumento da idade, constituindo-se actualmente como um grande problema de saúde pública (Carter et al., 2001; Higuchi et al., 2004). Para a OMS (2007), queda é “vir a inadvertidamente ficar no solo ou em outro nível inferior, excluindo mudanças de posição intencionais para se apoiar em móveis, paredes ou outros objectos” já para Santos & Pereira (2003), “a queda não é mais que a consequência, inevitável, da falência das reacções de correcção do equilíbrio, incapazes de contrair o que é a tendência natural na posição erecta por acção da gravidade”. Por sua vez, Lord et al. (2001), definiram queda como “a ida não intencional ao chão ou algum plano mais inferior”. Todas as definições apresentadas elucidam-nos sobre o que é uma queda, mas o mais importante é saber-nos em que fases da nossa vida aparecem com maior frequência e conhecer a sua etiologia no sentido de a evitar e diminuir as suas consequências.

Hoje em dia existem um conjunto alargado de evidências que apontam que as quedas atingem o ser humano nos dois extremos da vida, sendo na velhice que o homem enfrenta um considerável aumento do número de quedas, bem como, as consequências mais graves (Raina et al., 1999; Close et al., 2003; Jensen et al., 2003; Lajoie et al., 2004). De facto as mais recentes investigações (Woolacott, 1996; Niino et al., 2003; Carvalho et al., 2004; Fabrício et al., 2004) continuam a apoiar as conclusões de Sheldon (1950), que afirma que a incidência de quedas aumenta com a idade e é superior nos elementos do sexo feminino, no entanto a taxa de mortalidade devido às quedas é superior nos homens com idades superiores a 75 anos de idade.

Segundo Condrón & Hill (2002) as quedas são um problema comum associado ao envelhecimento, aspecto patente na elevada prevalência de quedas na terceira idade. Segundo os mesmos autores, no envelhecimento

surtem vários factores que podem condicionar esta elevada prevalência, tais como doenças degenerativas a nível ósseo e articular, diminuição das capacidades sensoriais, hipotensão postural e fraqueza muscular, que limitam a capacidade para o idoso se equilibrar.

As quedas são um grande problema para o idoso, não só pela sua incidência mas principalmente devido às suas consequências de grande preocupação entre a comunidade idosa, pois levam a lesões que causam a perda da independência e mobilidade, comprometendo a sua saúde e qualidade de vida (Tinetti & Williams, 1998).

Por norma, a literatura restringe as consequências das quedas fundamentalmente aos danos físicos que delas derivam, que de facto são perigosas, podendo levar a traumatismos cranianos, fracturas, luxações e mesmo à morte do idoso (Tinetti et al., 1990; Campbell et al., 1999; Cumming et al., 2000), mas os danos sociais e psicológicos podem ser tão dramáticos como os danos físicos. Na verdade as consequências sociais e psicológicas derivadas das quedas, principalmente das mais graves ou repetitivas, são muito nefastas para o idoso, como a perda da autonomia, ansiedade, depressão, medo de cair devido ao temor de novas quedas, auto limitação das actividades físicas e sociais, medo de sair à rua e de realizar as suas tarefas e actividades, culminando mesmo, não raras vezes, na necessidade de internamento em instituições ou lares (Tinetti et al., 1990; Campbell et al., 1999; Cumming et al., 2000). Ou seja, tudo isto cria um ciclo vicioso, pois a restrição das actividades conduz a uma diminuição da força muscular, principalmente nos membros inferiores, acentuando a diminuição do equilíbrio e a sua dependência e isolamento social, culminando com a institucionalização (Berger, 1995; Sguizzatto, 1996; Yuaso, 1996;).

2.2.2 – Epidemiologia de quedas em idosos

Todo o ser humano pode cair, mas conforme a idade vai aumentando o risco de quedas também aumenta (Woollacott, 1996), rondando os 20% entre

os idosos que apresentam uma idade superior a 65 anos e os 35% nos que possuem uma idade superior a 75 anos (Schuerman, 1998). Vários estudos apontam que 32% dos idosos com uma idade compreendida entre os 65 e os 74 anos, 35% dos que têm entre os 75 e os 84 anos e 50% dos que apresentam uma idade cronológica superior a 85 anos, caem pelo menos uma vez no ano, e destas, metade cai repetitivamente (Tinetti et al., 1990), ou seja, entre os idosos o pico de incidência de quedas situa-se entre os 80 e os 90 anos de idade (Woollacott, 1996). Outros dados que nos elucidam sobre esta problemática é que cerca de 1/3 da população idosa sofre quedas nas suas casas (Barraf et al., 1997; Pereira et al., 2001), em cada ano que passa (Tinetti & Speechley, 1998), e os idosos que já apresentam histórico de quedas estão mais propícios a cair novamente. De facto 2/3 dos idosos que sofrem uma queda, tornam a cair nos meses seguintes (OMS, 2004). Entre as quedas em idosos cerca de 75% acontecem nas próprias habitações, instituições, no meio circundante ou por escorregarem na rua (Tinetti, 1994). De forma sucinta e para verificar-nos a frequência das quedas na população idosa, podemos referir que em cada ano, cerca de 30% dos idosos sofrem uma queda e cerca de 15% sofre pelo menos duas quedas (Hawk et al., 2006; Peeters et al., 2007).

As quedas representam 90% dos acidentes na terceira idade, sendo que 3% resultam em fractura óssea, onde as mais frequentes se verificam ao nível da bacia (fémur), vértebras, tornozelo, úmero e pulso (Schoenfelder & Rubenstein, 2004). Em todo o mundo, por exemplo, ocorrem actualmente 1,7 milhões de fracturas do colo do fémur por ano, sendo a mais frequente entre as fracturas derivadas das quedas e as que necessitam de maior tempo de hospitalização (Oddsson et al., 2007), das quais mais de 90% estão relacionadas com as quedas (Schoenfelder & Rubenstein, 2004), tal como as fracturas no seu todo (Daley, 2000).

As lesões causadas pelas quedas, no qual se incluem as fracturas são a causa líder de morbilidade e mortalidade nos idosos (Schuerman, 1998; Jensen et al., 2004), sendo a 2ª causa de morte accidental em todo o mundo (OMS,

2010) e cujas consequências constituem a 6º causa de morte entre esta faixa etária (Edelberg, 2001). Só as fracturas da anca relacionadas com as quedas são responsáveis por 25% das mortes acidentais entre os idosos, e se considerar-mos apenas os idosos com idades superiores a 80 anos de idade essa percentagem aumenta para um valor a rondar os 34% (Peek-Asa & Zwerling, 2003). Para além das fracturas, as quedas podem resultar em luxações, lesões ao nível da cabeça, e ferimentos mais leves como contusões, entorses e escoriações.

Em Portugal, os dados acompanham o que aqui já foi referido, verificam-se cerca de 6.000 fracturas do colo do fémur por ano (OMS, 1998), e cerca de 40 a 60% dos idosos já caíram pelo menos uma vez, sendo mais frequentes em elementos do sexo feminino e idosos institucionalizados (Carvalho et al., 2004).

Para além das consequências em termos de mortalidade, morbilidade e deterioração funcional dos idosos (Anand et al., 2003), as quedas são também uma das principais causas de lesões relacionadas com a hospitalização dos idosos (Akyol, 2007). E este não deixa de ser um outro dado importante, é que entre as pessoas idosas que sofrem quedas, 20% encontram-se hospitalizadas após um período de um ano, ou então já morreram, sendo que a média de internamento se situa nos 13,5 dias (OMS, 2004). Só nos E.U.A. mais de 1,8 milhões de pessoas foram tratadas nas urgências devido à ocorrência de quedas. Esta situação apresenta um grande problema para os sistemas de saúde dos vários países, já que a despesa derivada de todos estes internamentos é bastante avultada. Por exemplo, segundo Stevens et al. (2006) os custos médicos anuais directos nos E.U.A. relacionados com as quedas em 2000 ultrapassavam os 19 biliões de dólares.

Para resumir tudo o que acabamos de referir podemos recorrer a um estudo efectuado por Fabrício et al. (2004), sobre a problemática das quedas em idosos, onde estes autores descrevem que 66% das quedas sucedem nos elementos do sexo feminino, ocorrem predominantemente em casa, o ambiente físico é a principal causa da sua ocorrência (54%) e as suas principais

consequências são as fracturas (64%), verificando ainda que esta problemática condiciona bastante a vida do idoso, causando uma grande dependência na realização das tarefas da vida diária.

Perante tudo isto, parece-nos de fundamental importância conhecer os principais factores de risco de quedas, de modo a verificar a forma como deveremos intervir, para atenuar esta problemática da vida do idoso.

2.2.3 – Factores de risco

De acordo com a Direcção-Geral de Saúde (DGS, 2003) os factores de risco de quedas em idosos podem ser classificados em factores extrínsecos e intrínsecos. Como factores extrínsecos temos a falta de iluminação, chão escorregadio ou encerado, degraus e escadas, mobiliário, tapetes, tipo de calçado, estabilidade das cadeiras, ausência de corrimões, entre muitos outros que estão relacionados com o ambiente físico onde circulamos, como a temperatura ambiente demasiado elevada (Donald et al., 2000; New South Wales Health Department, 2001; Spirduso et al., 2005), não sendo menos importantes que os intrínsecos, uma vez, que estes factores encontram-se relacionados com mais de 50 % dos episódios de quedas (Júnior & Heckman, 2002). Como factores intrínsecos temos as deficiências ao nível da força muscular, do equilíbrio, da coordenação e da flexibilidade, bem como, a idade avançada, défices visuais, auditivos e vestibulares, e doenças cardiovasculares ou neurológicas (New South Wales Health Department, 2001; Rogers et al., 2003; Lojudice, 2005; Akyol, 2007).

Já a American Geriatrics Society (2001), vai mais longe e coloca os factores de risco de quedas em idosos por ordem decrescente de importância, sendo estes: fraqueza muscular, historial de quedas, deficiências na marcha, deficiências no equilíbrio, deficiência visual, artrites, actividades da vida diária debilitadas, depressão, debilidade cognitiva e idade superior a 80 anos. Existem ainda outros autores e departamentos que focam o equilíbrio e a força

muscular como causadores das quedas em idosos (New South Wales Health Department, 2001; Rubenstein et al., 2004; Lojudice, 2005).

Para um adequado controlo postural do nosso corpo, obstando ou impedindo o desequilíbrio, é necessário uma boa interacção entre o sistema neural e músculo-esquelético (Woollacott & Shumway–Cook, 1990), integrando informações sensoriais sobre a posição corporal, tal como a sua movimentação no espaço, desencadeando acções motoras adequadas. O que se verifica com o envelhecimento é que estes dois sistemas vão perdendo a sua funcionalidade, levando a uma menor capacidade de controlo postural e aumentando a probabilidade de ocorrência de quedas. Num estudo relativamente recente, Guimarães (2005) verificou que as quedas, pelo menos em parte, ocorrem devido a limitações fisiológicas do equilíbrio, força, visão e tempo de reacção, por sua vez Winter (1995) verificou que cerca de 50% das quedas ocorrem durante a locomoção, cuja tarefa exige um bom equilíbrio, os outros 50% são devido a factores extrínsecos como escorregadelas e tropeções, devido à alteração da base de suporte.

Recorrendo a um conjunto alargado de estudos e organizações foi possível estabelecer que os principais factores de risco de quedas em idosos são idade avançada, mesmo em indivíduos saudáveis (Demura et al., 2003), diminuição do equilíbrio, diminuição da força e potência muscular (Prince et al., 1997, Rogers et al., 2003), diminuição da flexibilidade e tempo de reacção (Province et al., 1995; Lajoie et al., 2004), alterações da marcha e da sua velocidade (Woollacott & Tang, 1997; Daubney & Culham, 1999), histórico de quedas (Close et al., 2003; Rogers et al., 2003), medo de cair (Tinetti et al., 1994; Murphy et al., 2002), outros estados depressivos como ansiedade, depressão e isolamento social, diminuição da auto-confiança, (Gregg et al., 2000; Means et al., 2003), inactividade física devido em boa parte a estes estados psicológicos (Queiroz, 1998), défices sensoriais (Camiocioli et al., 1997), e medicação, como anti-depressivos, ansiólíticos e anti-hipertensivos (Tinetti et al., 1994; Gardner et al., 2001; Close et al., 2003). Assim, os principais factores de risco de quedas na terceira idade, estão ligados com as

alterações fisiológicas decorrentes do envelhecimento, que são agravadas por doenças crónicas dos sistemas cardiovascular, neurológico e músculo-esquelético (Tinetti & Williams, 1998), acarretando consigo limitações físicas e mentais (Van Schoor et al., 2002), bem como pela medicação (New South Wales Health Department, 2001; Lojudice, 2005; Siqueira et al., 2007), álcool (New South Wales Health Department, 2001; Oliveira, 2002) e factores externos (Donald et al., 2000; New South Wales Health Department, 2001).

Entre as várias doenças crónicas associadas ao envelhecimento, parece-nos importante destacar a osteoporose em todo este quadro clínico, na medida em que devido à desmineralização óssea, existe um aumento da probabilidade de ocorrência de fractura (Hill & Schwarz, 2004). Para além disso, as doenças cardiovasculares, que podem levar a uma redução da irrigação sanguínea cerebral, com aumento da incidência de episódios de hipotensão postural pode interferir sobre a capacidade de manutenção do equilíbrio e consequentemente precipitar e facilitar a queda (Spiriduso et al., 2005). Por fim doenças ao nível neurológico, que podem afectar o sistema cognitivo (Hill & Schwarz, 2004) e problemas psiquiátricos como a depressão, que levam à inactividade física são também importantes (Baraff et al., 1998).

Todos os factores aqui referenciados influenciam o risco e a incidência de quedas, mas conforme aumenta o número de factores de risco relacionados às quedas em idosos, aumenta também o risco de quedas, sendo que um indivíduo que não apresente qualquer factor de risco tem 8% de probabilidade de vir a cair, já um indivíduo que exiba 4 ou mais factores apresenta um risco de 78%, o que é bastante mais elevado (Tinetti & Speechley, 1988). Isto significa que se conseguirmos reduzir um factor de risco então a probabilidade de cair será menor.

Assim, do atrás exposto fica bem patente que as quedas são multifactoriais, resultando da interacção de vários factores quer intrínsecos quer extrínsecos (Rogers et al., 2003; Vu et al., 2006).

Passemos agora a ver em maior pormenor, alguns factores de risco de queda, como o equilíbrio, a força muscular e o medo de cair, que por serem passíveis de modificação, tem assumido em diversos estudos um papel de destaque.

2.2.3.1 – Equilíbrio

O equilíbrio é a capacidade de manter a posição do corpo sobre a sua base de apoio quer esteja parado ou em actividade (Daubney & Culham, 1999), é também a base de todas as capacidades motoras voluntarias e depende da integração de variados sistemas orgânicos (Huxham et al., 2001; Nitz & Choy, 2004). Posto isto, o equilíbrio é a capacidade de manter uma posição, mesmo em situações difíceis, ou de recuperar rapidamente se estiver comprometida ou perturbada. Para Bernard Rivençu (1989 cit. por Santos, 2003), o equilíbrio é a capacidade de manter o corpo na posição desejada, recorrendo a movimentos compensatórios que implicam a motricidade fina e grossa, quando o indivíduo está parado ou em movimento, mantendo a posição do corpo sobre a base de sustentação.

Dentro do equilíbrio temos duas subcategorias: o equilíbrio estático e o equilíbrio dinâmico. O equilíbrio estático é o controlo da oscilação corporal na posição de pé (Spirduso et al, 2005) e diminui com a idade, principalmente a partir da sexta década. De acordo com Petiz, (2002), a oscilação corporal é maior nos idosos que nos jovens, tornando a queda e o desequilíbrio mais susceptível. O equilíbrio dinâmico é a capacidade de manutenção da posição do corpo sobre a sua base de sustentação durante o movimento voluntário, em resposta a perturbações externas (Latash, 1998), principalmente durante a marcha. Em suma o equilíbrio estático é a capacidade de manter a postura corporal quando parados e o equilíbrio dinâmico quando em movimento (Woollacott, 1996).

Existem várias evidências que o envelhecimento afecta o equilíbrio dos idosos (Camicioli et al., 1997; Perrin et al., 1997; Gustafson et al., 2000;

Gauchard et al., 2001), bem como as oscilações corporais, que aumentam com a idade (Shumway-Cook et al., 1997; Gill et al., 2001). Vários autores descrevem que nos idosos aquando de uma perturbação da estabilidade corporal, é necessário mais tempo para recuperar o equilíbrio comparativamente com os mais jovens (Brocklehursts et al., 1982; Spirduso, 1995; Carvalho, 2002).

A vida do idoso pode ser bastante limitada pela instabilidade corporal ou desequilíbrio, já que pode levar o idoso à redução da sua vida social, redução das actividades diárias, predisposição para quedas e fracturas e medo de cair novamente (Lord et al., 2003; Ruwer et al., 2005).

A actividade fisiológica do ser humano é influenciada pelo Sistema Nervoso, a este chegam e são enviados impulsos eléctricos de todas as partes do corpo, é aqui que o encéfalo actua integrando toda a informação aferente, seleccionando uma resposta adequada perante essas informações, instruindo, por fim, as secções envolvidas para efectuarem uma acção apropriada. Todo este processo com o decorrer dos anos vai sendo limitado tornando-se mais lento e menos preciso. Assim, conforme o indivíduo envelhece o cérebro sofre alterações anatómicas, funcionais e químicas (Hollman & Struder, 2004), como diminuição do número e tamanho de neurónios (Vandervoort, 1995; Beers & Jones, 2004; Barreiro, 2006), diminuição da qualidade da condução nervosa, diminuição da velocidade de movimento acompanhada de um aumento do tempo de reacção e redução do fluxo sanguíneo cerebral (Matsudo & Matsudo, 1993).

Mas o mais relevante são as alterações negativas da actividade perceptiva e dos sistemas sensoriais decorrentes do envelhecimento (Beers & Jones, 2004; Barreiros, 2006). A visão encontra-se debilitada, podendo acarretar problemas no controlo da postura e locomoção (Barreiros, 2006), estando relacionada com as quedas em idosos (Spirduso et al., 2005). Os défices da audição também condicionam o equilíbrio (Wolfson, 1992), uma vez que quando se verifica esta debilidade, o idoso apresenta dificuldades em localizar-se e discriminar as suas percepções (Barreiros, 2006), tornando o

equilíbrio cada vez mais difícil de manter (Beers & Jones, 2004), e contribuindo para a grande frequência de quedas nestas idades (Daley & Sprinks, 2000). Outra capacidade que está debilitada com o envelhecimento e que condiciona o equilíbrio humano é a sensibilidade proprioceptiva, principalmente os receptores cinestésicos que dão informação sobre os músculos, articulações, tendões e pele. Os receptores labirínticos, que se situam no ouvido interno (Godinho et al., 1999; Caldas, 2000; Guan & Wade, 2000) são também essenciais para o controlo dos segmentos corporais e para desencadear respostas a movimentos activos ou passivos através do *feedforward* e *feedback* (Patla, 1994). O feedback é entendido como o retorno de informação, ou seja informações sobre a qualidade do desempenho e feedforward como o mecanismo de desencadear uma resposta adaptada ao feedback recebido, ou seja, uma nova resposta adaptativa (Patla, 1994). Todos estes sistemas enviam informações para o sistema nervoso central, que como já vimos encontra-se também debilitado, de modo a realizar ajustes posturais através da acção muscular, torques e amplitudes articulares (Woollacott, 1993). Como estas capacidades se encontram limitadas com o envelhecimento, o idoso sente dificuldades em reconhecer a posição e movimentos dos segmentos corporais, causando problemas a nível funcional e do controlo postural (Daubney & Culdaham, 1999; Barreiros, 2006), que acarretam, entre outros, dificuldades na manutenção do equilíbrio, principalmente durante a locomoção, podendo conduzir à instabilidade e à ocorrência de quedas nos idosos (Daubney & Culdaham, 1999).

Todos estes factores por si só ou combinados influenciam o equilíbrio dos idosos, sendo a audição (Anshel, 1989), a visão (Colcombe et al., 2004) e a propriocepção (Barreiros, 2006) consideradas das principais alterações ligadas ao envelhecimento que afectam esta capacidade motora, juntamente com a diminuição da força dos membros inferiores e alterações degenerativas da coluna vertebral (Dugailly, 2000; Mignolet, 2000; Spirduso et al., 2005). Contudo, para além da multiplicidade de factores envolvidos na perda de equilíbrio (Woollacott, 1995), parece-nos importante destacar que as manifestações de distúrbios do equilíbrio corporal em 80% dos casos não são

devido a nenhum factor específico, mas sim devido a um comprometimento do sistema de equilíbrio no seu todo (Ruwer et al., 2005).

Outra situação que afecta o equilíbrio durante o processo de envelhecimento, são as limitações progressivas e discretas a nível articular, como as osteoartroses (Pince et al., 1997), que vão aparecendo com a idade, nomeadamente ao nível da coluna vertebral que podem, não raras vezes, levar ao aumento da curvatura cifótica (cifose) (Spirduso et al., 2005) que, por sua vez, leva a uma alteração do centro de gravidade, alterando a biomecânica da marcha, provocando implicações na manutenção do equilíbrio e maior probabilidade de quedas (Woollacott, 1993). Para além da coluna vertebral as osteoartroses afectam regularmente as articulações dos joelhos, tornozelos e coxo-femorais, proporcionando uma maior oscilação corporal que leva ao desequilíbrio e às quedas (Greve et al., 2007).

Com o avançar do processo de envelhecimento o idoso vai adaptando a marcha às suas capacidades físicas, apresentando uma tendência para ser mais lenta (Maschimo et al., 2002). Ao nível da velocidade da marcha verifica-se uma redução de 1 a 2% por década até à 6 década de vida, a partir daí a diminuição é bastante mais acentuada, situando-se entre os 7 a 16% por década em indivíduos do sexo masculino (Olney & Culham, 2000). Para além da maior lentidão, a marcha do idoso altera-se como forma de ganhar estabilidade (Murray et al., 1969; Winter et al., 1990; Daley, 2000; Menz et al., 2003) através de uma redução do tamanho da passada (Daley, 2000), aumento da base de sustentação e aumento do tempo de permanência na fase de duplo apoio (Daley, 2000), redução da elevação dos calcanhares (Carvalho, 2004), bem como com uma diminuição do balanço dos braços e das rotações pélvica e escapular (Maciel & Guerra, 2005).

Estas alterações reflectem, na generalidade dos casos, o medo que os idosos apresentam em relação às quedas, adoptando estes mecanismos para se protegerem delas (Maki, 1997), reduzindo assim a sua incidência. Todavia, estas alterações aumentam consideravelmente o risco de quedas independentemente do medo de cair (Maki, 1997; Hausdorff et al., 2001; Swift,

2006), pois reflectem-se no equilíbrio dos idosos, diminuindo a sua capacidade para se manterem estáveis durante a locomoção (Hausdorff et al., 2001)

Também a ingestão de medicamentos, principalmente os antidepressivos, ansiolíticos e anti-hipertensores podem provocar problemas ao nível do equilíbrio (Carter et al., 2001), ao provocarem problemas ao nível muscular, sonolência, hipotensão postural e tonturas (Janet & Mahoney, 2005). Júnior & Heckman, (2002), descrevem que os idosos polimedicados apresentam 6 vezes mais episódios de quedas comparativamente com idosos que não utilizam qualquer tipo de medicação.

As deficiências registadas ao nível do equilíbrio e mobilidade, para além de contribuir incisivamente para a dependência dos idosos (Guimarães, 2004), aumentam drasticamente a probabilidade de quedas, a dependência e o medo de cair (Shumway-Cook et al., 1997), sendo considerados dos principais factores de risco de quedas em idosos (Backer, 2000; Daley et al., 2000).

Assim, o treino desta capacidade motora é fulcral, uma vez que retarda a sua perda em todas as faixas etárias, melhorando a instabilidade corporal e reduzindo assim o risco de quedas e fracturas. Para o ACSM e a American Heart Association (cit. por Nelson et al., 2007), as recomendações para este tipo de treino incidem sobre as actividades que devem ser desenvolvidas, tais como, posturas instáveis que gradualmente reduzam a base de apoio, movimentos dinâmicos que perturbem o centro de gravidade, focalizar grupos musculares posturais e realizar actividades que reduzam a entrada sensorial.

2.2.3.2 – Força muscular

Hoje em dia verifica-se um leque alargado de definições sobre a força muscular, como, “a quantidade máxima de força de tensão que um músculo ou grupo muscular consegue exercer contra uma resistência em esforço máximo” (Fox et al., 1991; Spirduso et al., 2005), “capacidade do ser humano mover uma massa, capacidade de superar uma resistência ou de se lhe opor através

do trabalho muscular” (Meusel, cit. por Carvalho, 1993). “A força é caracterizada pela sua magnitude, direcção e ponto de aplicação. Refere-se ainda como habilidade de exercer ou reagir à resistência através do esforço muscular” (Zatsiorsky, 1999), existindo muitas mais. De forma sumaria, Força é a capacidade de exercer uma oposição contra uma resistência, sendo uma capacidade física fundamental para a manutenção de um óptimo desempenho físico e uma boa qualidade de vida (Llano et al., 2004).

A força e as suas alterações durante o processo de envelhecimento têm sido alvo de muita investigação, pois esta é uma capacidade fundamental na vida do idoso, uma vez que é essencial na execução das tarefas do dia-a-dia (Goldspink & Harridge, 2004).

Com o avançar da idade e o decorrer do processo de envelhecimento, assistimos a uma diminuição desta capacidade (Llano et al, 2004), verificando-se uma fraqueza e atrofia músculo-esquelética, que leva à sarcopenia, traduzida na perda de quantidade e qualidade muscular, conduzindo a uma perda funcional, imobilidade e independência (Pereira, 1997; Tarnopolsky & Parise, 2002; Doherty, 2003; Correia et al., 2006). Entre outros, a sarcopenia acarreta consigo dificuldades de realizar autonomamente as actividades da vida diária, de manter a postura durante a locomoção, de reagir rápida e eficazmente perante uma perda inesperada de equilíbrio, aumentando assim a prevalência de quedas (Carmeli et al., 2002).

Esta fraqueza músculo-esquelética está fortemente relacionada com a perda da massa muscular, sendo considerada a principal causa para a perda da capacidade muscular com o avançar da idade (Correia & Silva, 1999; Vandervoort, 2000; Carvalho & Soares, 2004; Lustri & Morelli, 2004). Por sua vez a redução da massa muscular está relacionada com a perda de fibras musculares (tipo I e II) e diminuição do volume das fibras musculares mantidas (em particular das Tipo II). De facto, segundo vários autores, a diminuição da secção transversal das fibras musculares tipo II é das alterações mais consistentes na morfologia muscular relacionada com o envelhecimento humano (Frontera et al., 2000; Deschenes, 2004; Machida & Booth, 2004;

Welle et al., 2004; Correia et al., 2006), levando a uma redução da força máxima e força rápida. Neste sentido, para além da sua influência sobre o equilíbrio e postura, a sarcopenia, dada a redução de potência muscular relacionada com o tipo de fibras, também afecta a capacidade de reagir eficaz e rapidamente a uma perda inesperada de equilíbrio, levando a uma maior probabilidade de quedas.

Apesar da perda global das componentes da força muscular, aquela que mais preocupa o idoso no âmbito da problemática das quedas é a potência muscular (Runge & Hunter, 2006). Potência muscular que pode ser definida como uma capacidade de gerar força rápida, sendo calculada pelo trabalho desenvolvido sobre o tempo de execução (Brooks et al., cit. por Spirduso et al., 2005). Níveis reduzidos desta capacidade têm sido descritos como factores de risco de quedas (Runge et al., 2001), sendo uma capacidade que se encontra mais relacionada com as quedas do que a própria força muscular (Schiess et al., 1998; Runge et al., 2001; Runge & Hunter, 2006). Num estudo levado a cabo por Iwamoto et al. (2008) verificou-se que a realização de um programa de exercícios de potência muscular, em vez da força muscular, juntamente com equilíbrio corporal, flexibilidade e habilidade de caminhar, três vezes por semana durante 5 meses, levou a uma melhoria de todos estes parâmetros, bem como a uma redução da incidência e risco de quedas.

Para além da diminuição da capacidade de produção de força pelo próprio músculo no envelhecimento, também se verifica uma quebra das capacidades do Sistema Nervoso, causando uma maior dificuldade no processamento da informação sensorial, principalmente das informações que advêm dos proprioceptores musculares (Shephard, 1997), tornando, por vezes as respostas motoras lentas e tardias, ou seja, pouco eficientes (Barreiros, 2006), acentuando-se com a dificuldade da tarefa (Light et al., 1996). Esta situação leva a um aumento do tempo de reacção, podendo levar ao desequilíbrio do idoso e consequente queda, fruto de respostas tardias às necessidades do momento para manter o controlo corporal.

Embora a redução dos motoneurónios e das fibras musculares esqueléticas sejam o principal factor da perda do desempenho muscular, existem outros factores que devem ser mencionados e referenciados, tal como, a redução dos neurotransmissores, a redução na capilarização, o aumento, por substituição, da quantidade de tecido não-contráctil (tecido adiposo e conjuntivo), a diminuição da densidade mitocondrial, alterações do estado hormonal, diminuição calórica total e do aporte proteico, mediadores inflamatórios e factores que conduzem à alteração da síntese proteica e fundamentalmente a inactividade física e desuso (Forsberg et al., 1991; Correia & Silva, 1999; Vandervoort, 2000; Doherty, 2003; Correia et al., 2006).

Este declínio gradual da capacidade de desempenho muscular é uma das principais causas da perda de autonomia dos idosos. Na realidade, este declínio pode chegar a valores tais que limitam sobremaneira o dia-a-dia do idoso (Rantanen, 2003) para além de aumentarem a probabilidade de queda, por redução da força, potência e resistência muscular em particular dos membros inferiores (Spiriduso, 1995; Vandervoort, 2002).

Todos estes aspectos podem ser acelerados pelo sedentarismo, maximizando os efeitos do envelhecimento na morfologia e função muscular (Machida & Booth, 2004; Welle et al., 2004), como sejam a atrofia e hipoplasia muscular, as modificações nas unidades motoras e inervação das fibras, limitação dos factores de crescimento e alterações das proteínas do músculo. Estas alterações tornam os movimentos mais lentos (D'Antona et al., 2003), comprometem a realização das tarefas do dia-a-dia (Hunter et al., 2004), diminuindo a qualidade de vida do idoso e aumentando a dependência e a probabilidade de ocorrência de quedas (Goldspink & Harridge, 2004; Welle et al., 2004).

Para além destes factores mais intrínsecos, como as modificações nervosas, estruturais, mecânicas e metabólicas, a sarcopenia é também afectada por factores extrínsecos como o exercício inadequado, atrofia por desuso, má nutrição, doenças, medicação e lesões traumáticas (Carmeli et al., 2002). No entanto, os dois principais factores da atrofia muscular são o

envelhecimento (a idade per si) e o desuso ou inactividade (D'Antona et al., 2003).

Assim, de acordo o American College of Sports Medicine (2000) a diminuição do volume da massa muscular situa-se nos 10% até aos 50 anos, verificando-se uma aceleração a partir desta idade, já a força muscular diminui cerca de 15% por década, até aos 70 anos e a partir dessa idade aproximadamente 30%. Outros estudos apontam que o maior declínio de força muscular verifica-se a partir da quinta década (Hunter et al., 2004), verificando-se que a massa muscular é diminuída em 50% entre os 50 e os 80 anos de idade (Daley & Spinks, 2000; Machida & Booth, 2004). Para Doherty (2003) a força máxima voluntária durante a sexta e sétima década de vida do ser humano decresce uma média de 20% a 40 % em ambos os sexos. Estes valores sofrem uma grande variação inter-individual na taxa de declínio estando fundamentalmente relacionadas com os estilos de vida (Rantanen, 2003).

Existem várias evidências científicas que mostram que a força muscular decresce mais aceleradamente nos membros inferiores do que no resto do corpo, aquando do envelhecimento e esse decréscimo é superior nos elementos do sexo feminino, muito provavelmente relacionado com factores hormonais (McDonagh et al., 1984; Spirduso, 1995; Izquierdo et al., 1999; Carvalho, 2002; Matsudo, 2002; Vandervoort, 2002; Doherty, 2003).

Todas estas alterações no músculo-esquelético decorrentes do processo envelhecimento e/ou inactividade física condicionam outras capacidades físicas como é o caso da flexibilidade, velocidade, coordenação motora e equilíbrio (Correia & Silva, 1999; Daley & Spinks, 2000; Barreiros, 2006). De facto, o equilíbrio é das que mais sofre com estas alterações, já que quanto menor a capacidade de produção de força pelos membros inferiores menor é o equilíbrio funcional (Freitas et al., 2007). Este facto, juntamente com défices das capacidades sensoriais, debilidades na marcha e mobilidade decorrentes da diminuição da força muscular (Daley, 2000; Rogers et al., 2003), conduzem a uma diminuição do controlo postural, predispondo o idoso a quedas

frequentes e consequentes lesões (Prince et al., 1997; Lajoie et al., 2004). Num estudo levado a cabo por Lustri & Fviorrelli (2004), verificou-se que existe uma correlação positiva entre a força muscular dos membros inferiores com a capacidade para efectuar várias actividades da vida diária, bem como a velocidade a que as desenvolvemos, como é o caso de subir escadas e velocidade da marcha, tudo isto reflecte a importância da força muscular na vida dos idosos e nas suas capacidades físicas e funcionais, e consequentemente na predisposição para a ocorrência de quedas.

Em resumo o desempenho muscular como os índices de massa muscular, força de contracção e potência muscular vão diminuindo com a idade e com a evolução do processo de envelhecimento, sendo que em idosos sedentários, esta situação pode trazer um sério risco de perda da independência (Tinetti & Speechley, 1988). Para além desta independência, que impossibilita a realização das tarefas diárias, a sarcopenia está fortemente relacionada com os elevados níveis de quedas acidentais entre a população idosa, sendo a perda de força e potência dos membros inferiores, um dos principais factores de risco de quedas, colocando em causa a sua qualidade de vida (Gardner et al., 2001; Jacob Filho, 2006).

Relativamente ao treino desta capacidade, podemos referir que contribui favoravelmente para a autonomia no idoso, melhorando a mobilidade, contrapondo a fragilidade do sistema muscular e reduzindo o risco de quedas (ACSM, 2003; Carter et al., 2001). O treino desta capacidade para além de melhorar os parâmetros da força, proporciona um aumento do equilíbrio, da coordenação motora, da sincronização de activação das unidades motoras (Dias & Duarte, 2005; Lacourt & Marini, 2006), melhora a biomecânica da marcha (Spiriduso et al., 2005) para além de favorecer a densidade mineral óssea (Cárter et al., 2001). Assim, o treino da força constitui-se como um meio importante na diminuição do risco de quedas e de fracturas ósseas (Cárter et al., 2001).

2.2.3.3 – Medo de cair

O medo de cair é considerado o mais comum entre todos os medos que se verificam na terceira idade (Howland et al., 1998). Segundo Cumming et al. (2000), o medo de cair é um conceito que descreve pouca confiança para evitar as quedas, estando relacionado com a perda da confiança na capacidade de manter o equilíbrio (Vellas et al., 1997). O medo de cair reflecte a confiança que apresentamos na realização de alguma tarefa, ou seja, se temos ou não medo de realizar uma determinada acção (Bandura, 1982), que por norma se encontra relacionado com a ocorrência de quedas, a perda da auto-confiança de um indivíduo, bem como das suas percepções na realização das actividades (Tinetti et al., 1990).

Este receio que afecta a vida do idoso começou a ser desvendado na década de oitenta, onde Murphy & Isaac (1982), identificaram uma síndrome em idosos após a ocorrência de quedas, onde se verificava uma grande ansiedade, falta de confiança em caminhar e estar em pé sem auxílio, no qual designaram de “síndrome pós-queda”. Em 1990, Tinetti e colaboradores descreveram que um dos factores psicológicos que colabora na ocorrência das quedas é o medo de cair, os mesmo autores referiram ainda que 50% dos idosos que apresentam este receio já caíram pelo menos uma vez. Outras investigações vieram alertar a sociedade para este sério problema que tanto afecta as pessoas idosas, relatando que, de facto, as pessoas que apresentam este receio apresentam maior propensão para cair do que as que não a tem (Maki et al., 1994; MacAuley et al., 1997).

O medo de cair encontra-se de tal modo relacionado com o histórico de quedas, que muitos autores atribuem unicamente às quedas a responsabilidade desta síndrome, sendo um trauma psicológico das quedas (Tinetti & Powell, 1993; Schumway-Cook et al., 1997) aumentando conforme o número e gravidade das mesmas (Howland et al., 1998). Embora o medo de cair esteja muito associado ao historial de quedas, com o avançar dos tempos a investigação verificou que os idosos sem qualquer histórico de quedas também apresentavam este medo de cair (Tinetti et al., 1990; Tinetti, 1994;

Vellas et al., 1997; Tennsted et al., 1998), de tal modo que entre 29% a 60% dos idosos que nunca caíram, apresentam medo de cair (Tinetti et al., 1990; Tinetti et al., 1994; Howland et al., 1998; Lachman et al., 1998; Murphy et al., 2002; Murphy et al., 2003), apresentando mesmo mudanças físicas, psicológicas e funcionais devido a esta situação (Cumming et al., 2000).

A incidência deste medo perante as quedas, têm sido alvo de muita investigação, principalmente durante a década de noventa, verificando-se que a sua incidência aumenta com a idade e apresenta tendência a ser maior nos elementos do sexo feminino (Arfken et al., 1994; Tinetti et al., 1994; McAuley et al., 1997; Vellas et al., 1997; Howland et al., 1998). Apesar destas constatações, McAuley et al., (1997) alertam para o facto que estes resultados possam ter sido, de certo modo, alterados pela falta de fidedignidade das respostas dos elementos do sexo masculino, pois muitos apresentam um estigma relativamente ao reconhecimento dos seus medos. Outros estudos mostram ainda que em idosos institucionalizados verifica-se uma incidência na ordem dos 50% a 65% (Franzoni et al., 1994).

De um modo geral, a literatura aponta como factores que desencadeiam o medo de cair, levando a uma maior probabilidade da ocorrência deste síndrome os seguintes: o histórico de quedas, idade superior a 80 anos, sexo feminino, diminuição da acuidade visual, saúde mental debilitada, diminuição dos contactos sociais, diminuição da capacidade física e mobilidade, incapacidade para efectuar as tarefas do dia-a-dia e o sedentarismo (Arfken et al., 1994; Howland et al., 1998; Lachman et al., 1998; Bruce et al., 2002; Murphy et al., 2003; Higuchi et al., 2004).

O medo de cair, leva a um maior receio de executar um conjunto alargado de tarefas, como a actividade física e as tarefas do dia-a-dia, a um isolamento social devido ao receio de sair à rua, e um aumento da dependência de outros (Murphy & Isaac, 1982; Tinetti et al., 1990; Tinetti, 1994; Lachman et al., 1998; Kressig et al., 2001). Este aumento da dependência, conduz, por sua vez, a uma maior imobilidade e agravamento dos índices funcionais, limitando as suas actividades físicas e sociais (Tinetti & Powell,

1993; Lachman et al., 1998; Bruce et al., 2002) e formando um ciclo vicioso, já que o risco de novas quedas é maior (Carter et al., 2001). Por seu turno os idosos que sofrem quedas sucessivas agravam ainda mais os seus índices de medo de cair, comprometendo ainda mais a sua independência e vida social. De salientar ainda que este medo de cair, não implica necessariamente uma restrição das actividades aqui referidas, embora muitas vezes se verifique esta situação (Murphy et al., 2002).

Idosos com altos níveis de medo de cair, de um modo geral, apresentam défices de força dos membros inferiores, dificuldades de efectuarem as actividades do dia-a-dia e menor qualidade de vida em comparação com idosos de menor receio perante as quedas (Fuzhong et al., 2003). Mas o medo de cair para além de ser um problema por si só devido às restrições que coloca, conduz consequentemente a uma diminuição da actividade física, por auto-restricção, que por sua vez vai levar a uma diminuição da força muscular, do equilíbrio, coordenação, flexibilidade e disfunções neuromotoras (Shumway-Cook et al., 1997; Vellas et al., 1997), potencializando o risco e a ocorrência de quedas (Stel et al., 2004). Existe assim um ciclo vicioso negativo entre o medo de cair, a inactividade física e a prevalência de quedas.

2.3 – Actividade física/exercício físico na terceira idade

2.3.1 – Conceito

A actividade física (AF) é a “realização de um qualquer movimento que seja produzido pelos músculos esqueléticos, abrangendo toda e qualquer actividade diária, que resulte e contribua para o aumento do despendido energético e consumo calórico diário” (Caspersen et al., 1985). Para Pereira (1994) toda a actividade humana é AF, por sua vez Alfredo Faria Júnior (1994) define AF como “qualquer movimento humano estruturado (organizado), não utilitário (no sentido laboral ou ocupacional da palavra) ou terapêutico, produzido por músculos esqueléticos, produzindo substancial aumento do despendido energético, usualmente manifestados em jogos activos, desportos, ginástica, dança e formas de lazer activo como cuidar do jardim, rastelar, passear o cachorro, caminhar, correr, pedalar, nadar, etc”. Perante isto a AF abarca actividades de recreação, dança e desporto, actividades de locomoção e transporte, mas também as actividades domésticas, de tempo livre e os próprios movimentos efectuados no trabalho (Caspersen et al., 1985). Para estes autores a AF pode ser classificada como o comportamento, e a aptidão física como o desempenho.

Já no ramo da Gerontologia o conceito de AF apresenta uma outra dimensão, incluindo a área da psicologia na sua designação. Por exemplo, para Vieira & Ramos (1996) AF é “conjunto de acções corporais capaz de contribuir para a manutenção fisiológica e o funcionamento normal, não só do organismo de um indivíduo, como também do seu estado psicológico”.

Muitas vezes confundimos a AF com o exercício físico (EF), mas o EF é uma subcategoria da AF, sendo uma actividade estruturada, planeada e repetitiva, onde são realizados movimentos com a intenção de melhorar os parâmetros da aptidão física (Howley, 2001).

Vejamos os benefícios da AF/EF focando-nos essencialmente naqueles associados à problemática das quedas.

2.3.2 – Benefícios da actividade física/exercício físico em idosos

Com o avançar do processo de envelhecimento, o idoso sente-se na necessidade de manter as suas capacidades por mais tempo, tendo em vista a possibilidade de ser independente na realização das suas tarefas com o avançar da idade (Katz et al., 1983). A AF/EF regular é uma boa forma de retardar esse envelhecimento (Toraman et al., 2004; Spirduso et al., 2005) e quando realizado na terceira idade promove um leque variado de benefícios, quer a nível físico, social, psicológico e fisiológico, onde todos em conjunto contribuem para a sensação de bem-estar físico e psicológico e melhoria da qualidade de vida (Berger, 1989; Matsudo & Matsudo, 1993; ACSM, 1998^a). A qualidade de vida no idoso, embora multifactorial, é medida em grande parte pela saúde, pela independência, sentimento de bem-estar e satisfação pessoal, e níveis de funcionalidade na realização das actividades do dia-a-dia (Spirduso et al., 2005).

Os benefícios da actividade física nesta faixa etária são relativamente recentes, mas já em 420 (A. C). Hipócrates dizia “todas aquelas partes do corpo que têm uma função, se utilizadas com moderação e exercitadas com o movimento para que são feitas conservam sãs, bem desenvolvidas e envelhecem lentamente, mas se não se usam e se deixa folgar, se convertem em fracas, imperfeitas no seu crescimento e envelhecem precocemente” (Abadal, 1996). Já mais recentemente em 1991, McArdle et al. proferiam que não sabiam se “a participação a longo prazo no exercício consegue modificar o ritmo real de declínio no funcionamento fisiológico ou anular a deterioração funcional que ocorre normalmente com o passar dos anos”, mas que podiam verificar que “existe um número extremamente grande de indivíduos sedentários com uma capacidade funcional muito precária que não conseguem realizar sem ajuda, as tarefas físicas relativamente simples”. O que demonstra que as pessoas menos activas apresentam dificuldades em realizar as actividades mais simples da sua vida diária.

Nos últimos anos verificou-se um grande avanço na literatura sobre esta temática, existindo muitos artigos científicos publicados, alertando para os

benefícios da AF/EF regular num envelhecimento saudável e autónomo (Chodzko-Zajko, 1999; Alves et al., 2004; Franchi & Júnior, 2005; Spirduso et al., 2005), potenciando a qualidade de vida e um estilo de vida saudável (Gonçalves, 2003; Mazo, 2003; Teixeira, 2005), sendo uma forma saudável de retardar o envelhecimento (Rikli & Jones, 1998; Cassiano et al., 2005; Franchi & Junior, 2005; Spirduso et al., 2005).

Existem inúmeros benefícios da AF/EF no processo de envelhecimento, onde se destaca a redução das taxas de mortalidade e morbilidade em várias patologias, como as do foro cardiovascular (Lee et al., 2001), cancro do pulmão, cólon, mama e prostata, que são os mais letais (Lee et al., 1999), osteoporose (Carter et al., 2002), diabetes mellitus tipo II e obesidade (Pescatello & DiPietro, 1993). Num estudo efectuado por Shephard (1995) sobre os benefícios de um programa de EF na população idosa verificou uma redução de 25% dos casos de doença cardiovascular, 10% nos acidentes vasculares cerebrais, doença crónica e distúrbios mentais. Perante isto, podemos referir que existem um grande número de respostas benéficas ao exercício físico regular, contribuindo para um envelhecimento saudável e reduzindo a incidência de doenças crónicas (Daley & Spinks, 2000).

A nível fisiológico os benefícios do EF são vários: melhoria da eficácia da redistribuição sanguínea, o aumento do volume máximo de oxigénio, aumento da capilarização e da capacidade aeróbia através do aumento da actividade das enzimas oxidativas, diminuição da pressão sanguínea e dos níveis de colesterol e triglicérideos no sangue e de problemas posturais (Arent et al., 2000; Daley & Spinks, 2000; Spirduso et al., 2005). O EF parece ainda aumentar o equilíbrio, a coordenação motora e amplitude articular, bem como a biomecânica da marcha (Spirduso et al., 1995).

Os benefícios do EF regular também são consensuais na área psicossocial, segundo o ACSM (1998), as vantagens nesta vertente são ao nível da função cognitiva, depressão e a percepção de controlo ou auto-eficácia. Já a International Society of Sport Psychology (1992) vai mais longe e refere que as vantagens verificam-se ao nível da redução do estado de

ansiedade, stress, depressão, aumento dos benefícios emocionais e até mesmo no auxílio do tratamento de depressões e outros estados emocionais. De facto a convivência, comunicação e relações interpessoais entre os idosos, é um grande benefício do EF quando praticado em grupo (Chodzko–Zojko, 1998), compensando algumas carências a nível familiar ou até mesmo laboral (Faria & Silva, 2000). Outro importante benefício do EF é que este pode-se converter num substituto do trabalho nos aspectos da regularidade, esforço, disciplina, rigor, criatividade e organização, criando novos interesses (Spirduso et al., 2005).

A AF/EF regular encontra-se directamente relacionada a melhorias da saúde e condição física dos seus praticantes, mesmo em idosos com idades avançadas (ACSM, 2000) coadjuvando na manutenção da autonomia e retardando a sua perda aquando do envelhecimento (Okuma, 1998).

Entre todas estas vantagens da AF/EF, a melhoria da capacidade funcional é a mais saliente (Franchi & Júnior, 2005), pois melhora directamente a autonomia e qualidade de vida do idoso, através do aumento da eficácia na realização das tarefas do dia-a-dia bem como a diminuição da fadiga (Carvalho, 1999).

Perante tudo isto podemos referir que a AF/EF regular é um meio bastante relevante na vida do idoso, se atendermos aos efeitos degenerativos associados à idade e exacerbados pela inactividade física e aos benefícios bem documentados da actividade física regular. Esta situação encontra-se de tal modo bem documentada na literatura, levando mesmo a OMS a emitir directrizes para a sua promoção (OMS, 1997). Assim, a sua prática regular e orientada na terceira idade é fundamental para as suas vidas (Carvalho, 1999).

Em suma a AF/EF regular diminui os níveis de depressão e ansiedade, é essencial para um estilo de vida saudável, aumenta a sensação de bem-estar e capacidade de trabalho, e previne, retarda e controla a formação e desenvolvimento de doenças crónicas nos idosos. Sendo, deste modo, um excelente método para reduzir significativamente o declínio funcional

relacionado ao envelhecimento (ACSM, 1998^a; Spirduso et al., 2005), bem como o declínio a nível motor e cognitivo (Paluska & Schwenk, 2000) e assim melhorar a qualidade de vida e saúde desta população.

2.3.3 – Exercício físico e prevenção de quedas em idosos

Muitos autores e organizações têm procurado verificar quais os benefícios da prática de EF na terceira idade, como forma de combater as quedas nestas idades, verificando que existe uma correlação negativa entre ambas, ou seja, a prática de actividade física está inversamente relacionado com o risco de quedas (American College of Sport Medicine, 1998; U. S. Department of Health and Human Services, 2002; National Public Health Partnership, 2005). Gauchard et al. (2003) referem que, mesmo quando é difícil observar uma relação directa causal entre a prática da AF/EF com a redução de quedas, verifica-se uma melhoria de muitos dos factores de risco de queda, nomeadamente das componentes físicas e fisiológicas como é o caso do controlo postural, sensibilidade proprioceptiva e vestibular. Assim, a prática de AF/EF, poderá constituir-se como uma boa intervenção ao nível dos factores de risco de quedas (Donald et al., 2000; Gauchard et al., 2001; Lord et al., 2003).

Entre as componentes físicas e fisiológicas que o EF na terceira idade proporciona, a literatura refere um aumento da força e massa muscular, bem como, da estabilidade e funcionalidade da marcha, acarretando consigo uma redução do risco de quedas (Chodzko-Zaiko, 1999; Rubenstein et al., 2000; Dias & Duarte, 2005). No mesmo seguimento Dourador (1999) cita que “a prática da actividade física tem como principais benefícios melhorar a performance muscular e o equilíbrio, agindo na prevenção de quedas”.

Assim a prática de EF regular nestas idades apresenta melhorias ao nível da força e massa muscular, proporcionando um aumento entre os 30 e 40% da força e massa muscular (Celsing et al., 1990). Num estudo efectuado por Reeves et al. (2005), que submeteu-se um grupo de idosos com uma média de idades de 74 anos a um programa de treino de força dos músculos

extensores do joelho durante 14 semanas, 3 vezes por semana, foi possível observar uma melhoria expressiva da força muscular concêntrica em 22 a 37%, o que elucida bem sobre impacto do treino de força em idosos sobre esta componente da aptidão física.

Também e porque a sarcopenia é um factor de risco de quedas devido á debilidade verificada na componente muscular, o treino onde estejam incluídos exercícios de força podem reduzir e mesmo reverter a sarcopenia (Rogers & Evans, 1993), levando a um aumento da força e massa muscular, principalmente nos membros inferiores (Freitas, 2002), que é o segmento corporal onde se verifica maior perda muscular aquando da inactividade e aquele mais directamente relacionado com o risco de quedas. Em contrapartida a inactividade física, leva a uma redução de todos estes níveis, principalmente na força muscular, onde 6 semanas de inactividade induzem perdas na ordem dos 20% da força muscular dos membros inferiores e 10% nos membros superiores (Freitas, 2002). Para além da musculatura dos MI, o EF fortalece os músculos posturais, importantes para manutenção da estabilidade corporal e mobilidade do idoso, prevenindo as quedas (Daley e Spinks, 2000).

Tal como no desempenho muscular, o EF proporciona melhorias ao nível do equilíbrio, quer estático quer dinâmico, levando a melhorias na funcionalidade da marcha (Forciea, 1996). Num estudo levado a cabo por Shimada et al. (2003), que submeterem um grupo de idosos institucionalizados a um programa de treino durante 12 semanas, englobando exercícios específicos de equilíbrio e marcha, observou-se uma melhoria significativa ao nível do equilíbrio e da condição física geral.

Para além destes benefícios, o EF promove a estabilidade corporal, melhora a flexibilidade e acautela a rigidez articular (Mazzantti, 2006), a saúde óssea e a amplitude de movimentos (Mazzeo et al., 1998), tal como a coordenação neuro-muscular (Spirduso, 1995; Cost, 1999), factores estes elementares na prevenção das quedas, como já vimos anteriormente.

Perante isto podemos referir que a prática regular de EF, promove a melhoria de vários parâmetros que interferem no equilíbrio e controlo corporal, como a capacidade muscular, mobilidade articular, flexibilidade, agilidade e coordenação (Heikkinen, 1998; Shephard, 2002), que por sua vez prediz uma redução do risco de quedas.

Para Spirduso et al. (2005), o EF regular ajuda a prevenir as quedas através de vários mecanismos, sendo eles o reforço muscular nos membros inferiores e região lombar, melhoria dos reflexos, velocidade do andar, mobilidade, flexibilidade, sinergia motora das reacções posturais, equilíbrio e coordenação, manutenção do peso corporal, manutenção e/ou aumento da densidade mineral óssea e diminuição do risco de doenças cardiovasculares. De facto verifica-se que a prática de EF auxilia na diminuição de ocorrência de doenças ligadas à problemática das quedas, como a osteoporose e doenças cardiovasculares. Matsudo (1997) refere que o exercício físico reduz a incidência de doenças cardíacas em 25% e cerca de 10% em acidentes vasculares cerebrais e doenças respiratórias crónicas, situações que são propícias à ocorrência de quedas.

Tal como nas doenças do foro cardiovascular o EF, tem sido documentado como uma medida objectiva na prevenção óssea, trazendo vários benefícios a este nível, principalmente em indivíduos com osteoporose, segundo Bankoff et al. (1998) o EF provoca um efeito pizoelétrico local no osso desenvolvendo mudanças eléctricas, o que conduz a um estímulo da actividade osteoblástica, e consequentemente à formação óssea, ou seja, a actividade osteoblástica é aumentada pela carga mecânica a que os ossos são submetidos (Suzuki, 2000). Paralelamente o EF colabora na fixação do cálcio ao nível ósseo (Forsén et al., 1994), este aumento do conteúdo mineral ósseo, juntamente com o aumento da densidade mineral óssea, conduz a uma redução da probabilidade de fractura óssea (Freitas, 2002), podendo assim reduzir as consequências derivadas das quedas (Freitas, 2002; Carvalho & Soares, 2004). Assim, Branco (1997), documenta de forma sumária que a importância do EF na prevenção óssea, está associada ao facto de induzir

estímulos mecânicos no osso, prevenindo a perda de massa óssea, para além de melhorar o equilíbrio e a força muscular, evitando, no seu conjunto, as quedas e fracturas osteoporóticas.

O EF pode desempenhar um papel primário, secundário e terciário na prevenção de quedas, a nível primário previne o aparecimento de certas patologias e défices das capacidades motoras, que podem levar à incapacidade e maior risco de quedas; o seu papel secundário centra-se no retardar ou impedir a evolução dessas patologias e défices funcionais, e por fim o seu papel terciário, baseia-se no restabelecimento da função a um nível que permita uma maior autonomia na realização das actividades diárias (Pope & Tarlov, 1991).

Programas de EF regular na 3ª idade, onde estejam patentes as capacidades motoras resistência aeróbia, força muscular, flexibilidade e equilíbrio conduzem a uma redução do risco de cair, sendo que os idosos que participam nestes programas apresentam uma menor incidência de quedas (Province et al., 1995; Carter et al., 2001; Becker et al., 2003). De referir ainda que exercícios com bolas, treino de estabilidade e o Tai Chi, proporcionam melhorias muito acentuadas ao nível do equilíbrio (Rogers et al., 2003).

Embora os programas de EF com ênfase em exercícios de equilíbrio sejam considerados por muitos autores, como os mais benéficos na prevenção de quedas (Province et al., 1995; Campbell et al., 1997), programas de exercícios com foco na força muscular e/ou capacidade aeróbia, também têm sido descritos como eficazes na redução da incidência de quedas (Buchner et al., 1997).

Os programas de EF com objectivo de prevenir quedas, devem ser multifacetados, incluir as capacidades motoras condicionais e coordenativas, uma vez que a sua etiologia, também é multifactorial (Baptista, 1999). O EF composto por várias componentes, tendo por objectivo o incremento da força, equilíbrio, resistência, flexibilidade e coordenação, poderá oferecer maior independência, reduzindo os efeitos da diminuição da aptidão física necessária

para a realização das actividades do dia-a-dia e diminuição do risco de quedas e de problemas associados, tais como fracturas (Marques, 1998; Castro, 2000; Rantanen, 2001; Timonen et al, 2002). Em suma, vários programas de exercícios reflectem uma redução das quedas e das suas consequências, desde que estejam incluídos exercícios de equilíbrio, força e resistência aeróbia nesses programas (Carter et al., 2001; Petiz, 2002). Num estudo de revisão realizado por Sivan et al. (2010), verificaram que em 7 dos 8 estudos analisados, registou-se uma diminuição significativa da incidência de quedas do grupo experimental face ao grupo de controlo, bem como uma melhoria da capacidade funcional dos idosos. Os autores verificaram ainda que quem beneficia mais com este tipo de programas são idosos com elevado risco de quedas, défices de força e equilíbrio, mulheres e indivíduos com idade superior a 80 anos. Daley e Spinks (2000), referem que as quedas, são passíveis de ser prevenidas, através de reeducação comportamental e programas de exercício.

Um dos factores de risco de quedas que tem sido descrito na literatura é ingestão de certos medicamentos, como anti-depressivos, ansiolíticos e anti-hipertensivos (Tinetti et al., 1994; Gardner et al., 2001; Close et al., 2003), medicamentos estes que podem ser responsáveis por alterações musculares, ósseas, motoras, hipotensão postural e vertigens (Coutinho & Silva, 2002; Fabrício et al., 2004), tornando assim o indivíduo mais susceptível à ocorrência de quedas, principalmente em indivíduos idosos que já apresentam debilidades a estes níveis devido ao processo natural de envelhecimento. Também aqui o EF parece proporcionar uma redução no recurso a medicamentos por parte dos idosos (Farinatti & Monteiro, 2008), inclusive dos medicamentos acima descritos, e assim reduzir as probabilidades de quedas através da eliminação de factores de risco associados.

O EF influencia assim positivamente a manutenção do equilíbrio, uma vez que altera os valores da composição corporal, aumenta os níveis de força, a expressão da coordenação neuromuscular, diminui a hipotensão postural, reduz a medicação (que afecta bastante o equilíbrio) e melhora a qualidade da marcha (Spirduso, 1995).

Os benefícios do EF na prevenção das quedas também são consensuais na área psicossocial, sendo que a sua prática regular pode reduzir alguns factores de risco psicossociais das quedas (Kong et al., 2002; Means et al., 2003), contribuir para a socialização e bem-estar dos idosos (Spirduso et al., 2005) e proporcionar benefícios ao nível do sistema nervoso central, principalmente na função mental e neuropsicológica. Existe mesmo um leque alargado de investigações, onde se verifica que a participação regular em programas de EF, se encontra associada à redução do medo de cair, dos estados depressivos e da ansiedade, bem como ao aumento da auto-estima (Scully et al., 1998; Paluska & Schwenk, 2000; Mazzeo & Tanaka, 2001; Spirduso et al., 2005), tornando-se assim uma excelente intervenção para pessoas que apresentam problemas a este nível, bem como na redução das quedas (Means et al., 2003; Rogers et al., 2003).

Como já tivemos a oportunidade de referir o medo de cair é um dos grandes factores de risco das quedas, e a prática de EF contribui para uma redução deste medo, principalmente se nesses programas estiverem incluídos exercícios de coordenação motora, já que podem conduzir a uma melhoria da auto-estima e confiança na realização dos movimentos, culminando numa redução do medo de cair e de efectuar as actividades (Norman, 1995). Segundo um estudo efectuado por Bishop et al. (2010) uma maior mobilidade leva a que os idosos com historial de quedas que se encontrem em fase de reabilitação apresentem maior confiança em realizar as actividades diárias sem medo de cair, como o exercício proporciona uma maior mobilidade por parte do participante, conduz também a uma redução do medo de cair em idosos na fase de reabilitação das quedas.

Outro grande benefício psicossocial do EF é a promoção do convívio, o bem-estar, interacções sociais e ocupação dos tempos livres, combatendo o isolamento (Mota & Carvalho, 2001), estes benefícios do EF embora não colaborem directamente na prevenção das quedas, proporcionam um leque de oportunidades para levar o idoso a se mover e a se exercitar, contribuindo

assim indirectamente no combate as quedas, através de um impacto positivo perante os factores de risco das quedas, nomeadamente na inactividade física.

Assim o EF regular na terceira idade parece ser efectivo na intervenção sobre os factores desencadeantes das quedas (Carter et al., 2001; Walsh et al., 2001), actuando no aumento do equilíbrio (Gardner et al., 2000), na redução do medo de cair (Santos, 2008), na redução do risco de fractura da anca, bem como na incidência de quedas em cerca de 20% a 40% (Gregg, 2000). Como as quedas estão relacionadas, em muito, com estes parâmetros, as melhorias a estes níveis, levam consequentemente à diminuição do risco de quedas (Tinetti, 1994; Gregg et al., 2000; Rubenstein et al., 2000).

Todos estes estudos aqui referidos, informam-nos sobre os vários benefícios do EF sobre a problemática das quedas na terceira idade, no entanto esta é uma área que ainda precisa de muita investigação, para Rose (2008), o que se pode afirmar com algum nível de confiança é que o EF se implementado, quer isoladamente quer através de um programa multifactorial de prevenção de quedas, é eficaz na redução dos factores de risco de quedas, bem como na redução da incidência de quedas.

Em síntese podemos referir que, de um modo geral, praticantes de EF regular apresentam menor propensão para a ocorrência de quedas do que os não praticantes (Mazo et al., 2007).

2.4 – Tipo de programas de exercício físico

2.4.1 – Recomendações

Sabendo nós que as quedas e as suas consequências são um grande problema para o idoso, colocando em causa a sua dependência e qualidade de vida, e ao mesmo tempo que a prática de EF de forma regular é um excelente meio para prevenir as quedas e os problemas daí derivados, torna-se importante verificar qual o tipo de actividade mais recomendada e mais praticada nestas idades, de modo a verificar se são, e quais são, as mais efectivas na prevenção das quedas em indivíduos idosos.

Hoje em dia, existem muitas recomendações para a prática da AF/EF, sendo que usualmente recorremos à pirâmide da AF de Niemen desenvolvida em 2003, onde a base da pirâmide nos indica que devemos desenvolver cerca de 30 minutos de actividade informal, como as actividades domésticas, de seguida solicitar o desenvolvimento da aptidão aeróbia, 3 a 5 vezes por semana, com uma duração de 20 a 30 minutos cada sessão, incluindo actividades como nadar e correr, de seguida desenvolver a aptidão muscular, 2 a 3 vezes por semana, recorrendo a exercícios de força e flexibilidade, e no topo da pirâmide actividades que devemos destinar menos tempo como ver televisão.

Paralelamente, várias recomendações e directrizes específicas para as faixas etárias mais velhas têm sido desenvolvidas. Destas destacamos as recomendações da OMS (1997) e do ACSM (1998^a), que nos indicam que as actividades físicas direccionadas aos idosos devem conter exercícios aeróbios, força e resistência muscular, bem como flexibilidade, de forma individual ou colectiva, mas supervisionada. No entanto como o grande objectivo do treino em idosos, é melhorar a sua capacidade funcional, não podemos deixar de parte algumas capacidades motoras como o equilíbrio, agilidade e coordenação (Morey et al., 1998), pois são capacidades fundamentais para o menor risco de quedas (Morey et al., 1998), bem como para a melhoria funcional (Baloh et al., 1995).

Segundo Chodzko-Zajko et al. (2008), em idosos que apresentam problemas de mobilidade e quedas, os exercícios de equilíbrio são primordiais na sua prevenção, sem no entanto suspender ou descorar as outras valências em cima referenciadas.

Num estudo de revisão efectuado por Costello & Edelstein (2008), procurou-se verificar quais os programas de exercícios para prevenção de quedas mais benéficos para os idosos, os autores concluíram que os programas multi-disciplinares são os mais eficazes, principalmente em indivíduos mais velhos e com história de quedas, devendo esses programas incluir exercícios de fortalecimento muscular, equilíbrio e/ou treino de resistência com uma duração mínima de 12 semanas. No entanto, a duração dos programas tem registado uma grande variação, nesse sentido Sivan et al. (2010) num estudo de revisão verificaram que para estes programas de EF serem eficazes na redução das quedas têm de ser efectuados regularmente pelo menos 3 vezes por semana durante 6 meses.

No mesmo seguimento Suzuki et al. (2004), procuraram verificar no seu estudo se um programa de exercício de força muscular, equilíbrio e Tai chi, 3 vezes por semana durante 6 meses reduzia a incidência de quedas na população idosa com idade superior a 73 anos de idade, os resultados foram esclarecedores, mostrando uma redução significativa do grupo experimental face ao grupo de controlo, sendo que a percentagem de indivíduos que caíram no grupo experimental foi de 13,6% e no grupo de controlo situou-se em 54,5%.

Ao longo dos anos, muitos estudos foram desenvolvidos no sentido de averiguar o efeito da AF/EF na problemática das quedas na terceira idade. Varias estratégias de intervenção têm sido utilizadas, desde intervenções isoladas como a musculação, caminhada e Tai Chi, até intervenções multidisciplinares envolvendo várias capacidades como resistência aeróbia, flexibilidade, equilíbrio e força, como é o caso da hidroginástica e ginástica de manutenção.

Segundo Rose (2008), para verificar-nos as actividades mais recomendadas, precisamos de analisar previamente o nível de risco de quedas e de aptidão física e funcional dos indivíduos idosos. Segundo a autora, para idosos com baixo risco de quedas (sem ocorrência de quedas no ultimo ano e ausência de factores de risco) a caminhada constitui-se como um excelente exercício, tal como aulas de grupo multidimensionais com ou sem exercícios complementares em casa, tai chi, dança, e actividades recreativas com forte incidência de equilíbrio (Golfe, Ténis e andar de bicicleta, entre outros). Para idosos com moderado risco de quedas (ocorrência de uma ou duas quedas no último ano e presença de um ou mais factores de risco para quedas) as actividades recomendadas são aulas de grupo com exercícios vocacionados para os factores de risco apresentados por cada indivíduo e programas de exercício em casa devidamente planeados e progressivos. Por fim em indivíduos com elevado risco de queda (lesões relacionadas com quedas nos últimos 6 meses e presença de dois ou mais factores de risco de quedas) deve-se desenvolver programas de exercício individualizado, implementados por profissionais da saúde e do exercício, focados sobre os factores de risco identificados em cada indivíduo, juntamente com outro tipo de intervenções, como a avaliação e modificação da casa, visão, medicação, entre outros.

As principais actividades físicas praticadas pela terceira idade são a caminhada, ginástica e natação (Yusuf et al., 1996). Em Portugal dos 28% dos idosos que praticam EF regularmente, 9% efectuam natação e 7% realizam caminhada (Faria, 2001). Para além das actividades mais praticadas pelos idosos é importante verificar quais as mais recomendadas. Puggaard et al. (1994) referem que os programas de EF generalizado, tal como a hidroginástica e ginástica de manutenção, onde não se trabalha nenhuma componente específica como a força muscular ou a resistência, mas sim, um aglomerado de todas as capacidades, são as que por norma são mais procuradas e se encontram mais direccionadas aos idosos pois são actividades que procuram melhorar o dia-a-dia do idoso e proporcionar efeitos muito positivos a nível da função neuromuscular (Puggaard et al., 1994).

Entre as actividades generalizadas de grupo mais praticadas no nosso país, temos a hidroginástica e a ginástica de manutenção, modalidades essas, que efectuem claramente uma exercitação das várias capacidades da condição física (Puggaard et al., 1994), promovendo uma melhoria da resistência aeróbia, força, flexibilidade e equilíbrio, melhorando assim a saúde e qualidade de vida do idoso

Para além destas actividades mais generalizadas, o treino de força tem vindo a assumir uma importância crescente, em particular no que respeita aos seus efeitos sobre a prevalência de quedas. Para alguns autores o treino específico de força, evidencia melhores resultados que o treino generalizado, no que se relaciona com a capacidade muscular, devido à sua especificidade e individualidade (Carvalho, 2002). O ACSM (1998b) menciona que o treino de força deve fazer parte de qualquer programa de EF direccionado ao idoso, devendo ser trabalhados os principais grupos musculares relacionados com as tarefas diárias, de modo progressivo e individualizado. Posto isto, a musculação, actividade que tem vindo a aumentar progressivamente a sua adesão por parte da população idosa, permite efectuar um trabalho de força individualizado, maximizando as capacidades de cada um, o que torna este tipo de treino bastante interessante para a terceira idade.

Neste sentido e após estas considerações mais generalizadas acerca do tipo de actividade, passamos de seguida a analisar o que a literatura tem vindo a descrever quanto ao efeito e recomendações de uma prática mais generalizada e com enfoque de maior especificidade (musculação), ou com enfoque multicomponente, seja em meio terrestre (ginástica de manutenção/caminhada) seja em meio aquático (hidroginástica).

2.4.2 – Musculação

O treino de musculação sempre se encontrou associado aos jovens e aos atletas, sendo visto, não raras vezes, como não acessível à população idosa. No entanto, pesquisas científicas têm vindo a demonstrar que este tipo

de modalidade também é indicado para a população idosa. Com o avançar da investigação científica verificou-se que esta actividade proporciona um aumento da massa muscular e consequentemente um aumento da força muscular, que por sua vez irá proporcionar benefícios ao nível do equilíbrio e medo de cair como já vimos anteriormente, reduzindo assim o risco de quedas, para além de ser um estímulo importante para o incremento da densidade óssea, que se encontra muito debilitada no idoso. É certo que esta é uma actividade de grande importância em todo o ser humano, mas é na terceira idade que se verifica uma diminuição acentuada das nossas capacidades musculares, perante isto e com o avançar de investigação científica nesta área, o treino regular desta componente tem sido descrito como um mecanismo benéfico e seguro nos idosos (Cress et al., 2006) importante para melhorar a força muscular (Fleck & Kraemer, 1999), atenuar a sarcopenia muito comum nesta faixa etária (Matsudo, 2001), para além de todo um conjunto de outros benefícios que passamos a referir.

Com base no estado da literatura actual, no que se refere ao desempenho muscular, podemos mencionar que os benefícios do treino de musculação são o fortalecimento do sistema músculo-esquelético, aumento da força, resistência e tônus muscular, prevenção da osteoporose, dores musculares, e prevenção e correcção de alterações posturais e artroses (Fiatarone, 1996; Matsudo, 2001; Spirduso et al., 2005). Para Fleck & Kraemer (1999) o treino de musculação é o mais eficaz para aumentar os níveis de força e melhorar a condição funcional dos idosos, sendo uma actividade que reduz a taxa de morbilidade e mortalidade nesta faixa etária (Okuma, 1998). Num estudo efectuado por Rahal & Sguizzatto (2005), verificou-se que após um programa de treino de força de apenas três a quatro meses, a força muscular dos idosos pode triplicar. Já Carvalho & Soares (2004), informam que para além desta melhoria na força muscular, este tipo de treino pode proporcionar um aumento da coordenação neuromuscular e da potência muscular, capacidade esta, muito relacionada com as quedas.

O treino de musculação, como já tivemos oportunidade de verificar, proporciona grandes benefícios para o idoso, mas é nos membros inferiores que tem uma particular importância, pois é onde se verifica um maior declínio e são os músculos mais relacionados com a locomoção, mobilidade e independência dos idosos (Cress et al., 2006). Já em 1988, num estudo efectuado por Frontera et al. verificou-se que após 12 semanas de treino de força muscular os músculos extensores do joelho melhoraram em 117% e os músculos flexores do joelho melhoraram 227% na sua força muscular, para além de uma hipertrofia de 31% nas fibras tipo I e 27% nas fibras tipo II.

Também mais tarde em 1996, Fiatarone (1996) mostrou que os principais benefícios do treino de força na terceira idade são: melhorar a velocidade de andar, melhorias no equilíbrio, aumento da actividade física espontânea, da auto-eficácia, contribuição para a manutenção ou aumento da densidade óssea e ajuda no controle da diabetes, artrite e doenças cardíacas.

Por sua vez Westhoff et al. (2000), verificaram no seu estudo que um programa de treino de força de baixa intensidade durante 10 semanas promove grandes benefícios em idosos frágeis, o estudo verificou que após o programa de treino verificou-se uma melhoria da força extensora do joelho em 54%, sendo que a maior parte desta melhoria verificou-se mesmo após seis meses do final do programa, melhorando ainda a capacidade funcional dos idosos, como a mobilidade e o equilíbrio.

Todos estes factores somados funcionam como um meio importante de diminuição do risco de quedas e de fractura óssea (Nelson et al., 1994), que é um drama do idoso devido à desmineralização óssea típica desta população (Carvalho, 1999).

Par além dos benefícios mais relacionados com as capacidades físicas, um importante benefício deste tipo de treino, é a sua influência em complicações que derivam das quedas, como é o caso da fractura óssea, principalmente em indivíduos com osteoporose. O treino de força estimula as células osteoblásticas e proporciona a contracção mecânica de forma intensa,

levando a remodelação óssea, através de melhoria da massa e densidade mineral óssea (Sanbord & Simmonds, 2002; Spirduso et al., 2005), massa óssea que como já vimos se encontra debilitada no envelhecimento principalmente aquando da inactividade, chegando a sua perda mesmo a rondar os 0,9% por semana (Freitas et al., 2002). Num estudo levado a cabo por Santarém (1998), verificou-se uma melhoria da densidade mineral óssea em 40% para indivíduos sujeitos a um programa de musculação comparativamente com idosos sedentários.

O treino de força para além de intervir directamente no sistema esquelético, tornando os ossos mais fortes, prevenindo a ocorrência de fracturas e as próprias quedas, leva como já vimos a um reforço da musculatura, este reforço muscular contribui para proteger as nossas estruturas ósseas, principalmente na região abdominal e lombar, que é crucial para um bom equilíbrio corporal e capacidade de deslocamento (Matsudo, 1997; Chodzko-Zajko, 1998).

Neste sentido o ACSM (1998a,b) estabeleceu algumas recomendações para o treino específico de força em idosos, sugerindo que devem ser desenvolvidas 2/3 sessões semanais, com a 8/10 exercícios, 2/3 series de 8 a 12 repetições. Deve ser dada preferência a máquinas de resistência variável, uma vez que permite ajustar a carga ao grupo muscular solicitado, bem como proteger o idoso de lesões, através de uma maior superfície de apoio (Matsudo, 1997), e os movimentos devem ser efectuados de forma lenta e controlada, na sua amplitude máxima (Matsudo, 1997). Por sua vez exercícios isométricos devem ser evitados, pois conduzem a um aumento da frequência cardíaca e pressão arterial, principalmente em idosos hipertensos e com patologias cardíacas (Carvalho, 1999).

Nos exercícios de força, devemos ainda evitar a manobra de Valsalva, (bloqueio respiratório), bem como exercícios isométricos, de modo a prevenir complicações do sistema cardiovascular (Matsudo, 1997; Oliveira, 2010).

2.4.3 – Hidroginástica

O termo hidroginástica apareceu no final do século XIX, no qual designava de exercício activo dentro água, com o propósito de fins curativos e prevenção da saúde (Irion, 1997), sendo direccionada aos idosos e pessoas com excesso de peso (Hall et al., 1998). Esta designação deriva do grego, definindo o exercício dentro de água, com a inclusão do termo vertical, de modo a não ser confundido com a natação (Yázigi, 2000).

Hidroginástica é como o nome indica ginástica dentro de água, tal como afirma Sova (1998) “a hidroginástica é uma união de exercícios aeróbios e localizados, alongamento e relaxamento, realizados dentro da água”, actividade esta que apresenta propriedades físicas que favorecem a prática de EF nos idosos, já que as articulações sofrem menos impacto uma vez que o peso corporal se encontra-se diminuído e é contrariado pela força de impulsão (Case, 2001).

Esta modalidade sofre hoje dia uma grande expansão e as explicações para esse facto são as vantagens que apresentam em comparação com o exercício no meio terrestre, como a diminuição das forças gravitacionais, diminuição do stress mecânico do sistema músculo-esquelético e facilidade de termorregulação (Katz et al., 1991).

Estas vantagens resultam das propriedades físicas do meio aquático, sendo elas a massa (quantidade que um objecto contem de substancia ou matéria), densidade (se um objecto tiver densidade maior que a água ele afunda, caso contrario ele flutua, sendo a densidade relativa da água igual a 1), flutuação (força exercida no sentido oposto à força da gravidade), pressão hidrostática (pressão exercida pela água em todas as partes do corpo imersas, aumentando conforme a densidade e a profundidade da água (liquido) aumentarem) e a viscosidade (proporciona resistência ao movimento em qualquer direcção) (Bonachela, 2001; Delgado & Delgado, 2001).

Todas estas propriedades fornecem uma grande vantagem à hidroginástica, uma vez que permite um conjunto alargados de exercícios, que

não eram passíveis de ser realizados no meio terrestre, principalmente em indivíduos idosos que frequentemente apresentam debilidades e dores articulares, para além de sobrepeso (Case, 2001; Sanders & Rippee, 2001).

As pessoas que por norma procuram este tipo de modalidade são pessoas a recuperar após lesões, artrites, limitações da mobilidade articular, dificuldades em sustentar o peso, dor de costas entre outros, sendo que normalmente estas dificuldades aparecem na velhice, logo esta é uma actividade muito ligada ao idoso (Katz et al., 1991; Hall et al., 1998). Para além disso, o perigo de quedas diminui devido à redução das forças gravitacionais, o corpo mantém-se pela acção da flutuabilidade que o suporta na superfície mantendo-o em equilíbrio. As forças gravitacionais diminuem no meio aquático devido à densidade da água e flutuação do corpo na água.

Uma das particularidades do meio aquático é que a água é mais densa que o ar, logo a resistência também é bastante mais elevada, aumentando conforme a força aplicada pelo próprio corpo, esta situação permite adaptar a resistência à força de cada participante, ou seja, indivíduos com mais força, exercem mais força sobre a água, tornando a resistência mais elevada, esta situação confere uma vantagem a este tipo de programas, pois permite de certo modo efectuar um treino “individualizado” dentro deste tipo de aulas de grupo.

O exercício no meio aquático tem benefícios fisiológicos, psicológicos e sociais. De entre os benefícios fisiológicos encontram-se a melhoria da resistência cardiovascular, o reforço muscular, a melhoria da flexibilidade, a manutenção do controlo neuromotor, a melhoria do equilíbrio e uma maior agilidade e rapidez nos movimentos. Segundo Tsourlou et al. (2006) o exercício aquático tem sido proposto como uma alternativa de exercício a fim de melhorar a condição física, especialmente em indivíduos com baixos níveis de aptidão física, como é o caso dos idosos. Alguns benefícios psicológicos são a sensação de bem-estar, a manutenção de saúde mental, a melhoria do funcionamento cognitivo e a melhoria da capacidade de aprendizagem. A nível

social os benefícios são a maior integração, a realização de novas amizades e o relacionamento com pessoas de todas as idades (Villa & Calvo, 1998).

Para além disso, de uma forma geral os exercícios na água não oferecem riscos na sua execução, propiciando melhor aquisição da condição aeróbia, melhor amplitude de movimentos articulares, fortalecimento da musculatura enfraquecida, equilíbrio postural e coordenação geral (Campion, 2000). Todos estes, factores importantes no restabelecimento das componentes da aptidão física importantes para a prevenção das quedas.

Resumindo, o meio aquático, é um excelente meio para a realização de exercícios, ao possibilitar o aproveitamento das propriedades deste meio como sejam a desgravitação dos segmentos, reduzindo a carga mecânica imposta às articulações dos membros inferiores; sendo o movimento menos doloroso; a resistência moderada oferecida pela água proporcionando o fortalecimento muscular; a flutuabilidade que pode induzir a um melhor equilíbrio (Espanha, 2004).

Uma das particularidades e benefícios do exercício dentro de água, é que podemos ajustar facilmente a resistência aos nossos níveis de força, bastando para isso aumentar ou diminuir a velocidade e a propulsão do movimento (Genuario & Vegso, 1989). Neste tipo de actividades podemos ainda utilizar aparelhos para aumentar esta resistência, como bolas, pesos, “esparguetes”, braçadeiras, entre outros, permitindo assim cargas suficientes para o incremento da força muscular (Sova, 1998), bem como uma melhoria generalizada do sistema músculo-esquelético e um trabalho equivalente de músculos agonistas e antagonistas (Almeida, 1999), devido a uma resistência tridimensional do meio aquático.

A prática regular desta actividade melhora as componentes da condição física (Alves et al., 2004) como a resistência aeróbia, força muscular, flexibilidade e composição muscular, tal como as componentes secundárias como a velocidade, potencia, agilidade, reflexos, coordenação e equilíbrio (Sova, 1998). Para Bonachela (1998), a hidroginástica é uma modalidade onde se pode trabalhar os sistemas cardiovasculares e muscular, sendo os seus

principais benefícios a melhoria da performance psicomotora e da coordenação motora, aumento da massa, força e resistência muscular, melhoria da flexibilidade, coordenação e equilíbrio, favorecendo assim o deslocamento e o equilíbrio durante o caminhar, diminuindo o impacto articular e as dores articulares, dores da coluna vertebral, emagrecimento geral e diminuição da frequência de quedas, devido em grande parte a uma diminuição dos factores de risco aqui referidos.

Foley et al. (2003), verificaram que programas aquáticos de EF como a hidroginástica, proporcionam ganhos ao nível da força muscular e da função física dos membros inferiores, diminuindo o risco de quedas em pessoas idosas com osteoartrite do quadril, embora esses benefícios sejam semelhantes aos resultados encontrados em programas efectuados no meio terrestre. Num estudo efectuado por Alves (2001), foram estudadas 60 mulheres idosas que não praticavam EF regular, divididas por dois grupos, um grupo sujeito a um programa de 3 meses de hidroginástica (2 vezes por semana) e um outro grupo de controle. Foram aplicados os testes da bateria de testes Rikli & Jones (2001), antes e depois de aplicado o programa de treino, os resultados encontrados reflectiram que os idosos sujeitos ao programa de hidroginástica apresentaram um melhor desempenho em todos os testes no final do programa, comparativamente ao início do programa e também em relação ao grupo de controle, reflectindo assim uma melhoria da aptidão física geral relacionada com a saúde, nomeadamente ao nível da força e resistência muscular dos membros superiores e inferiores, resistência aeróbia, flexibilidade dos membros superiores e inferiores, mobilidade e equilíbrio.

Por sua vez, Arnold & Faulkner (2010), verificaram que um programa de hidroginástica isoladamente, não apresenta melhorias significativas, mas se combinar-nos um programa de hidroginástica com um programa de educação sobre o risco de quedas, então sim, verifica-se uma melhoria da função física e redução do risco e incidência de quedas.

Ao longo dos anos tem sido muito discutido na literatura a hipótese dos exercícios aquáticos poderem repor em parte a mineralização óssea, pois tanto

a hidroginástica como a natação são consideradas actividades onde não se verifica o suporte do peso corporal. Orwoll et al. (Cit. por Guerrino et al., 1996) verificaram no seu estudo que homens que nadam regularmente apresentam maior densidade mineral óssea comparados com os que não praticam, já Erichsen (2000) verificou que o aumento da densidade mineral óssea em actividades aquáticas é pequena e deve-se à intensidade da actividade muscular. De facto embora a maioria dos autores refira o seu não-efeito sobre a estrutura óssea, já que os impactos e o suporte do peso corporal estão atenuados na hidroginástica, a actividade muscular pode ser bastante intensa, devido à densidade e à resistência provocada pela água, podendo levar a melhorias, particularmente no que se refere aos factores de risco de quedas. Por exemplo, o trabalho da força muscular através da pressão hidrostática da água, possibilita ao idoso realizar diversos exercícios com a resistência da água, que o deixam apto para realizar com maior facilidade exercícios em terra.

A hidroginástica para além dos benefícios físicos e fisiológicos, também apresenta vantagens biopsicosociais, reflectindo uma melhoria da auto-estima, devido a uma melhoria das suas capacidades, e do relacionamento social. Num estudo efectuado por Pinho et al. (2006) verificou-se que o grande motivo pelo qual os idosos frequentam esta modalidade é a saúde, como é o normal entre a população idosa para a prática de actividade física no geral, no entanto verificou-se que a seguir à saúde o motivo que mais idosos referiram foi a socialização (10%) o que reflecte uma vantagem social muito importante deste tipo de actividade. No mesmo estudo verificou-se ainda que os idosos sentem que o seu estado geral melhorou ao fim de um período de prática de 6 meses desta actividade (93,3%), sendo poucos os que se sentem na mesma (6,7%) e nenhum idoso referiu estar pior do que quando começou. Também Bates & Hanson (1998) referem que a prática desta actividade proporciona benefícios a este nível, nomeadamente através de uma melhoria da autoconfiança. Por sua vez Sova (1998) e Bonachela (2001) referem que após a implementação do programa de hidroginástica verifica-se uma diminuição da ansiedade e do stress do dia-a-dia, aumento da motivação, proporcionando um bem-estar psicológico.

Perante tudo isto, podemos referir que o EF e a água estabelecem uma combinação saudável, promovendo excelentes resultados para o idoso e para a sua qualidade de vida.

Apesar dos inúmeros benefícios, as recomendações para a prática desta actividade ainda são um pouco escassas. Entre essas recomendações encontram-se as actividades em grupo de carácter lúdico de forma a promover a socialização, actividades recreativas, tendo em vista a produção de endorfina e andrógeno que são responsáveis pela sensação de bem-estar, trabalho de força com sobrecarga, principalmente nos músculos responsáveis pela postura e sustentação (não efectuar contracções isométricas), exercícios aeróbios, equilíbrio, actividades moderadas e progressivas, exercícios de alongamento/flexibilidade e relaxamento, por forma a recuperar do exercício efectuado (Bonachela, 1998; Matsudo & matsudo cit. Por Silva & Barros, 1998; Novais, 2001).

2.4.4 – Ginástica de manutenção / Caminhada

Hoje em dia uma literatura, defende que os programas mais vantajosos para os idosos, são aqueles que focalizem a trabalho de várias componentes (Bruin & Murer, 2007). Este tipo de programas têm como principal objectivo o incremento da funcionalidade global dos idosos, melhorando a sua qualidade de vida (Puggaard et al., 1994), recorrendo a exercícios de força muscular, aeróbios, flexibilidade e equilíbrio (Pollock et al., 1998), capacidades que são essenciais para a saúde e capacidade funcional dos idosos (Carvalho, 2002). Segundo Chodzko-Zajko (1999), programas de treino multidimensionais, que combinem o trabalho de resistência aeróbia, força muscular, flexibilidade, equilíbrio e actividades coordenativas são os mais recomendados para esta população, sendo a ginástica de manutenção um excelente meio para potencializar estas capacidades, devendo-se constituir como a base de qualquer programa de treino em idosos (Sardinha & Baptista, 2001). Segundo Okuma (1998) as actividades físicas mais vantajosas para os idosos são as actividades de grupo, uma vez que apelam à integração e ao fortalecimento de

amizades, superação de limites físicos, ocupação do tempo em seu proveito, desenredando-se de angústias e medos, promovendo maiores níveis de actividade mental (Scully et al., 1998; Paluska & Schwenk, 2000).

Verificadas as componentes a desenvolver nestas idades é importante definir a intensidade, frequência e duração dessas actividades, para o ACSM (2007), a frequência com que efectuamos exercício físico situa-se no mínimo em duas sessões por semana com uma duração entre os 45 a 60 minutos, sendo a intensidade adaptada às capacidades de cada indivíduo. As sessões devem ser constituídas por um período inicial de aquecimento de 10 a 15 minutos, onde devem constar exercícios como a caminhada, mobilidade articular e alongamentos para evitar o aparecimento de lesões e preparar o organismo para a actividade a desenvolver (Freitas, 2002), seguida por uma parte fundamental com uma duração de 25 a 30 minutos onde se devem incluir exercícios de força, flexibilidade e de resistência aeróbia, mas também exercidos de equilíbrio e coordenação (Carvalho, 2002), e terminar com uma fase de relaxamento ou retorno à calma, rondando uma duração de 10 minutos onde se deve desenvolver exercícios respiratórios e de relaxamento (Forciea, 1996; Carvalho, 2002; Pereira, 2006).

Rikli & Jones (2001) referem a necessidade de trabalhar as diferentes componentes da aptidão física no idoso através de programas estruturados multicomponentes de EF. As autoras definem ainda um conjunto de linhas orientadoras para o treino de cada um das componentes, nas quais a força muscular seja trabalhada mediante exercícios resistidos para cada um dos grandes grupos musculares implicados no dia-a-dia do idoso, executando pelo menos uma série de 10 a 15 repetições por cada grupo muscular; para trabalhar a flexibilidade, o alongamento deve ser realizado de um modo lento e gradual, permanecendo durante pelo menos 10 segundos na amplitude máxima (sem dor) e repeti-lo duas ou três vezes; para melhorar o equilíbrio e reduzir o risco de quedas, as actividades de equilíbrio/agilidade deverão ser incluídas nas rotinas normais de exercício; o equilíbrio/agilidade pode ser melhorado de um modo mais efectivo através de exercícios que envolvam

múltiplos sistemas como o motor, o sensorial e o cognitivo; por fim, segundo as autoras a resistência aeróbia deve ser trabalhada através de actividades rítmicas que recrutem os grandes grupos musculares, como caminhar, fazer jogging, andar de bicicleta, nadar e dançar.

Na realidade, para muitos autores a melhor actividade para pessoas idosas é a caminhada com uma duração de 30 minutos por dia, 3 a 5 vezes por semana (U.S. Department of Health and Human Services, 1996; Shephard, 2001, Bauman, 2004). Este tipo de actividade ganha muitos adeptos a cada dia que passa, pois não necessita de grandes habilidades, não são necessários grandes recursos materiais, pode ser efectuada a qualquer hora do dia, sozinho ou acompanhado, ou seja, tem total controlo e liberdade na sua realização. Isto para além de trazer vários benefícios para o idoso como o aumento do nível de actividade física, melhoria da resistência aeróbia e de força nos membros inferiores (Heikkinen, 1998).

A caminhada é um exercício predominantemente aeróbio, que integra os principais grupos musculares, aumentando o despendido energético (Howley, 2001), sendo uma das formas mais fáceis de desenvolver exercício aeróbio nestas idades (Forciea, 1996). No entanto, este tipo de actividade não desenvolve apenas a capacidade aeróbia quando efectuada em idosos, mas também a coordenação, força e resistência muscular, bem como o equilíbrio (Heikkinen, 2003), capacidades estas, que são a grande base das recomendações da OMS (1997) para o idoso. Nesta actividade, ao contrário da corrida não se verifica a fase em que os pés deixam de ter contacto com o solo, deixando de se verificar a fase de voo (Lima, 1998). Esta situação torna o exercício mais seguro, principalmente em idosos, uma vez que o risco de lesões encontra-se diminuído. Num estudo efectuado por Eun et al. (2010), verificou-se que um programa de caminhada durante três meses com pesos nos tornozelos, proporciona benefícios nas aptidões físicas relacionadas com as quedas, principalmente ao nível da força muscular e da resistência aeróbia, bem como em factores psicológicos, como o medo de cair, e metabolismo ósseo, contribuindo assim para uma redução do risco de quedas.

Ambas as actividades proporcionam benefícios para o idoso, a caminhada pelo trabalho aeróbio desenvolvido, reforço muscular dos membros inferiores e melhorias no deslocamento, e a “ginástica de manutenção” pelo trabalho desenvolvido nas nossas capacidades motoras, como força, coordenação, equilíbrio e flexibilidade, bem como benefícios psicossociais. Assim estas duas actividades quando inseridas num mesmo programa, conciliam as suas vantagens, podendo trazer excelentes benefícios para o idoso, como melhoria da sua independência e qualidade de vida, através de uma melhoria da sua capacidade física, menor probabilidade de ocorrência de quedas e pacificação dos danos aquando da sua ocorrência.

Assim podemos verificar que este tipo de actividades é muito recomendada e praticada pela população idosa, trazendo um conjunto alargado de benefícios para a vida do idoso, mas será que este tipo de programas reduz a incidência de quedas?

Num estudo realizado por Barnett et al. (2003) procurou-se verificar se um programa de exercícios de força muscular, equilíbrio e resistência aeróbia (como corrida ou caminhada) efectuados em aulas de grupo 1 hora por semana durante 1 ano e exercícios em casa, reduzia a incidência de quedas. Os resultados deste estudo mostraram que o grupo sujeito ao programa de exercícios apresentou uma redução significativa da incidência de quedas em 40% comparativamente com o grupo de controlo, e as consequências derivadas das quedas foram 34% menos prejudiciais. Para além da incidência, verificou-se ainda que o grupo sujeito ao programa de exercícios registou melhorias significativas no equilíbrio. Noutro estudo realizado por Day et al. (2002), procurou-se verificar se a incidência de quedas reduzia após vários programas com intervenções distintas, assim os autores dividiram a amostra em 6 grupos distintos: nenhuma intervenção; exercício físico; melhoria da visão e tratamento de factores de risco externos em casa; exercício físico e melhoria da visão; exercício físico e tratamento de factores de risco externos em casa; e os 3 tipos de intervenções contíguos. Os programas que incluíam exercício físico baseavam-se em exercícios de força muscular e equilíbrio, através de

aulas de grupo 1 hora por semana durante 15 semanas, e exercícios em casa durante 1 ano. Os resultados demonstraram uma redução significativa de quedas nos grupos sujeitos a programas onde constava o exercício físico (56,3%), comparativamente com o grupo de controlo (63,5%). No mesmo seguimento Wallace et al. (1998) reportaram que sessões de EF de grupo multidimensionais onde estejam incluídos exercícios de força muscular, resistência aeróbia, potencia muscular, equilíbrio e flexibilidade são efectivos na redução dos factores de risco associados às quedas.

Estes estudos sugerem a importância deste tipo de programas na redução da incidência de quedas e na sua prevenção, eliminando factores de risco associados.

III – Objectivos e hipóteses

3.1 – Objectivos

- Objectivo geral

O presente estudo tem como objectivo geral verificar que tipo de programas de EF, nomeadamente programas de musculação, hidroginástica e ginástica de manutenção/caminhada, apresentam mais vantagens sobre os factores de risco de quedas.

- Objectivos específicos

Analisar e comparar a influência de diferentes programas de EF sobre os factores de risco de quedas: força muscular dos membros inferiores, equilíbrio e medo de cair dos idosos, bem como, na incidência de quedas.

Analisar a existência de correlações entre os diferentes factores de risco, incidência de quedas, tempo que frequentam o programa de AF/EF específico de cada grupo, níveis de actividade física moderada a vigorosa (AFMV) e o tipo de medicação administrada.

3.2 – Hipóteses

Tendo como base os objectivos estabelecidos por nós para este estudo e o estado da literatura actual, foram formuladas as seguintes hipóteses:

H1: Todos os programas de EF em estudo apresentam níveis positivos e elevados relativamente aos factores de risco de quedas: força muscular dos membros inferiores, equilíbrio e medo de cair.

H2: Todos os programas de EF em estudo apresentam níveis reduzidos de incidência de quedas.

H3: Entre os grupos em estudo, o grupo de musculação apresenta níveis mais elevados de força muscular dos membros inferiores e o grupo de hidroginástica o que apresenta níveis inferiores.

H4: Existem associações positivas entre os factores de risco de quedas: força muscular dos membros inferiores, equilíbrio, medo de cair e medicação.

H5: Existem associações positivas entre os factores de risco de quedas com os níveis de AFMV e o tempo que frequentam o programa específico.

IV - Material e Métodos

Ao longo deste capítulo, será apresentada a metodologia e a concepção experimental aplicada no nosso estudo, bem como os respectivos instrumentos e protocolos de avaliação. Será também efectuada uma referência aos procedimentos e à organização utilizada na recolha de dados, bem como aos procedimentos estatísticos utilizados.

4.1 – Procedimentos de selecção da amostra e da recolha de dados

Este é um estudo transversal, que coloca em comparação três grupos de idosos distintos a saber: grupo de hidroginástica (GH), grupo de musculação (GM) e grupo de ginástica de manutenção/caminhada (GGM).

A primeira acção desenvolvida nesta investigação foi o contacto com as entidades envolvidas neste estudo, de modo a verificar a disponibilidade para a sua colaboração bem como a devida autorização para a implementação dos instrumentos de recolha de dados. Assim, todas as entidades foram informadas sobre o estudo a ser realizado, qual o seu propósito, os seus objectivos, a população alvo, quais as componentes avaliadas e os instrumentos utilizados. Todas as entidades envolvidas (Câmara Municipal de Braga, Ginásio Puro Corpo e Faculdade de Desporto da Universidade do Porto) deram o aval para o desenvolvimento deste projecto, prestando todo o apoio para a realização do mesmo. Obtida a autorização para a implementação dos testes planeados nos idosos ligados a estas entidades, passou-se à análise da disponibilidade dos sujeitos idosos para integrar o estudo e efectuar os testes. Foram cumpridos os requisitos de carácter ético e deontológico, sendo explicado a todos os idosos o protocolo experimental, quais os seus objectivos, o seu propósito, os testes envolvidos na recolha dos dados, o que se pretendia da sua colaboração, bem como a manutenção da confidencialidade e anonimato dos dados. Assim, informados sobre todo o estudo, a maioria dos idosos mostrou-se disponível para colaborar, sendo posteriormente informados sobre as datas exactas em que os testes seriam implementados. Na realização deste estudo foram ainda

considerados os aspectos éticos referidos na Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial, incluindo uma adequada informação dos intervenientes relativamente ao estudo, manutenção da confidencialidade e anonimato, através da codificação dos indivíduos (Anexo VII), bem como assinada uma declaração de consentimento informado (Anexo V).

Foram considerados os seguintes critérios de inclusão para a participação dos indivíduos no presente estudo: participação voluntária, idade igual ou superior a 65 anos, ausência de limitações para a realização dos testes e realizar o programa de EF à pelo menos um ano.

Após recolha de todos os dados implicados nesta investigação, todos os idosos que participaram no estudo bem como as entidades implicadas (Câmara Municipal de Braga, Ginásio Puro Corpo e Faculdade de Desporto da Universidade do Porto) foram posteriormente informados sobre os resultados.

4.2 – Caracterização da amostra

A amostra total do estudo foi composta por 53 idosos com uma média de idades de $71,74 \pm 4,42$ anos, com idades compreendidas entre os 65 e 83 anos de idade, dos quais 11 são do sexo masculino (20,8%) e 42 são do sexo feminino (79,2%). Tal como referido anteriormente, a amostra englobou, por conveniência, 3 grupos distintos: o GH composto por 16 idosos com uma média de idades de $70,94 \pm 3,89$ anos, sendo 14 do sexo feminino (87,5%) e apenas 2 do sexo masculino (12,5%), o GM composto por 17 idosos com uma média de idades de $73,41 \pm 5,16$ anos, onde 11 pertenciam ao sexo feminino (64,7%) e 6 ao sexo masculino (35,3%), e por fim o GGM composto 20 idosos com média de idades de $70,95 \pm 3,91$ anos, dos quais 17 do sexo feminino (85%) e 3 do sexo masculino (15%).

No quadro 1, podemos verificar as principais características da amostra no seu todo bem como de cada grupo individualmente.

Quadro 1 – Caracterização da amostra quanto à idade

	N	Média	DP	Mínimo	Máximo
Amostra Total	53	71,74	4,42	65	83
Hidroginástica	16	70,94	3,89	65	78
Musculação	17	73,41	5,16	65	83
Ginástica de manutenção/caminhada	20	70,95	3,91	65	79

De referir ainda que a idade entre os 3 grupos em estudo, não apresenta diferenças estatisticamente significativas.

Todos os elementos dos 3 grupos frequentaram as suas actividades 2 vezes por semana com duração aproximada de 50-60 minutos. Vejamos em maior pormenor as características destas sessões de EF.

O GH englobou elementos que praticaram hidroginástica no ginásio Puro Corpo na cidade de Braga, e cujas sessões tiveram uma duração de 50 minutos, sendo os 10 minutos iniciais de aquecimento, a parte fundamental composta por 35 minutos onde se efectuou um treino multicomponente, tendo,

no entanto um foco evidente no trabalho aeróbio e de reforço muscular, por fim, terminavam com um período de 5 minutos de relaxamento/alongamentos.

Os elementos do GM foram provenientes das aulas de musculação para idosos do “Programa Exercício e Saúde na Terceira Idade” implementado pela Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, e cujas sessões tiveram uma duração 50 minutos, sendo os 10 minutos iniciais de aquecimento em grupo, seguido da parte fundamental da aula com uma duração de 35 minutos onde cada elemento realizou o seu plano individual em máquinas de musculação de resistência variável (Nautilus sport / Medical Industries, Independence, USA) e por fim foi realizado durante 5 minutos um período de retorno à calma/alongamentos. Durante a parte fundamental a intensidade do treino foi gradualmente aumentada ao longo do ano. Assim nas primeiras semanas de treino, o objectivo centrou-se na familiarização com as máquinas e na consciencialização da correcta execução dos movimentos. Ao final do primeiro mês, foi determinado para cada idoso a repetição máxima individual (1RM) e o trabalho foi desenvolvido a 50- 60% de 1RM até ao final de 3 meses. Em diante, a carga foi elevada para 70% de 1RM. Os exercícios implementados foram focalizados essencialmente nos seguintes grupos musculares: músculos extensores (“leg press” e “leg extension”) e flexores do joelho (“seated leg curl”), dos músculos do tronco e membros superiores (“women’s double chest”, “lateral raise” e “overhead press”) e músculos abdominais (“abdominal machine”), tendo sido realizadas 2 séries de 10 a 15 repetições.

Finalmente os elementos do GGM foram seleccionados a partir do programa Bragactiva levado a cabo pelo Gabinete de Animação Desportiva da Câmara Municipal de Braga. Estas aulas tiveram uma duração total de 60 minutos, sendo constituída por duas partes, uma inicial onde se efectuou uma caminhada com uma duração de cerca de 30 minutos e uma segunda parte da aula onde se efectuou a ginástica de manutenção, também com uma duração aproximada de 30 minutos. Assim, após efectuada a caminhada, foram efectuados exercícios multidisciplinares de força muscular, equilíbrio, mobilidade, coordenação, ritmo, jogos, flexibilidade etc.

4.3 – Procedimentos Metodológicos

- Avaliação do nível de actividade física

Para avaliar o nível de AF diária dos idosos recorreremos a um Acelerómetro, modelo GT1M Actigraph da Computer Science and Applications (CSA), que é um aparelho uni-axial utilizado na anca, leve (43g) e de tamanho reduzido (5,1 X 4,1 X 1,5 cm), não interferindo assim nos movimentos dos idosos. Este tipo de aparelhos são sensores de movimento, sensíveis a variações da aceleração no plano vertical, calculando o movimento efectuado pelos indivíduos, exceptuando acelerações elevadas, providenciando uma medição directa e objectiva da frequência, intensidade e duração dos movimentos efectuados. Para tal, dentro deste aparelho existe um micro processador que digitaliza o sinal da aceleração, registando-o dez vezes por segundo e convertendo-o num valor. A soma destes valores num determinado período de tempo (*Epoch*), que pode variar entre segundos e horas, é que ira estabelecer o número de *count's* da actividade desenvolvida, sendo que quanto maior o seu número maior a intensidade da actividade desempenhada. Terminado esse período de tempo, o número de *count's* são determinados e guardados na memória RAM do aparelho, e este volta a zero para calcular os *count's* do próximo período de tempo (Melanson & Freedson, 1995). No final do tempo que pretendemos avaliar, é-nos fornecido o tempo em minutos que cada indivíduo desenvolveu nos diferentes níveis de intensidade (sedentária, ligeira, moderada, vigorosa e muito vigorosa), através de pontos de corte previamente estabelecidos.

O período de tempo entre cada contagem dos *count's* (*Epoch*), que determinamos no presente estudo foi de 15 segundos, sendo os pontos de corte relativos ao nível de actividade diária adoptados, aqueles propostos por Copeland (2009) para idosos, onde definem 1,041 *counts/min* para actividades físicas moderadas a vigorosas (AFMV). Adoptamos estes pontos de corte uma vez que são os únicos existentes na literatura validados para esta faixa etária.

Os idosos foram portadores do acelerómetro durante uma semana completa, ou seja sete dias, sendo que o deviam transportar sempre consigo

durante todo o dia, com a excepção de quando iam dormir e quando realizavam tarefas que colocassem o aparelho em contacto com a água, como tomar banho e na realização de aulas no meio aquático. Como esta situação não permite utilizar o aparelho nas aulas de hidroginástica, e de forma a não condicionar os níveis de actividade física entre os três grupos, a AF registada no aparelho durante as aulas específicas de cada grupo não foi contabilizada, no entanto não foi pedido para os idosos o retirarem durante as aulas de modo a não se registarem trocas de aparelhos, mas sim eliminando o registo durante o tempo das sessões de cada grupo, através do programa ActiGraph GT1M.

Foi pedido para os sujeitos realizarem a sua vida completamente normal, dentro do que costuma ser o seu dia-a-dia e para utilizarem o aparelho sempre do mesmo lado. Foi ainda fornecido um cinto elástico, para ajudar os participantes a transportar o aparelho no local pretendido. O aparelho foi colocado em cada indivíduo durante a aula (1ª semana) e retirado antes do início da aula da semana seguinte (sete dias depois). Foi também fornecido a cada idoso uma folha de registo diário, onde deviam anotar as horas que retiravam e colocavam o aparelho, bem como o motivo para tal (Anexo VI).

- Avaliação do equilíbrio

Para a avaliação do equilíbrio, recorreremos a dois instrumentos: a versão portuguesa da escala de Equilíbrio e Mobilidade de Tinetti (EMT) e o *8-foot Up-and-Go Test*.

A escala EMT foi desenvolvida pela Doutora Mary Tinetti (1986) nos E.U.A. e consiste numa escala de 16 tarefas avaliadas por meio da observação do examinador. Na sua versão original denominava-se de Performance Oriented Mobility Assessment 1 (POMA-1). Para o nosso estudo utilizamos a versão portuguesa, traduzida e validada por Elisa Petiz (2002). Esta versão apresenta coeficientes de fiabilidade de $\alpha = 0,9595$ para o equilíbrio estático e $\alpha = 0,9707$ para o equilíbrio dinâmico, consumando no seu total um $\alpha = 0,9730$. Relativamente à sua validade, foi comprovada pela comparação com os

resultados obtidos no *Functional Reach Test* (FRT) e no *Timed Up & Go Test* (TUG), onde segundo o coeficiente de correlação de Pearson obtiveram-se valores de correlação de 0,78 para o equilíbrio estático (FRT) e 0,89 para o equilíbrio dinâmico (TUG).

Este instrumento visa avaliar a predisposição para as quedas dos idosos, através dos seus problemas de mobilidade e equilíbrio no decurso das várias situações do dia-a-dia, recorrendo a uma avaliação qualitativa de um conjunto de tarefas relacionadas com a mobilidade e o equilíbrio, efectuadas pelo sujeito a pedido do investigador.

Apesar de ser um teste algo extenso, tem a vantagem de não necessitar de material específico. Este teste pode dividir-se em duas partes, uma primeira para avaliar o equilíbrio estático em pé e sentado, através da observação na sua maneira de estar em diversas posições: equilíbrio sentado, levantar-se da cadeira, equilíbrio de pé imediato, equilíbrio de pé, empurrão suave no tórax, equilíbrio com olhos fechados, equilíbrio ao girar (360°), equilíbrio com apoio de uma só perna e sentar-se. Na segunda parte do teste avalia-se o equilíbrio dinâmico, onde se solicita ao indivíduo idoso que efectue um percurso previamente marcado de 3 metros, ida e volta, na sua passada normal (na volta solicitar passos mais rápidos).

Na primeira parte do teste a cotação varia entre 0 (equilíbrio muito instável), 1 (ligeiramente instável) e 2 (estável), consumando um total de 16 pontos e na segunda parte varia entre 0 (anormal) e 1 (normal), perfazendo um máximo de 12 pontos. Assim a pontuação máxima desta escala são 28 pontos (16 + 12), isto de acordo com a versão original de Tinetti (1986). Quanto mais próximo for o resultado do teste deste valor, melhor será o equilíbrio global. (Anexo VIII).

Por sua vez, o teste *8-foot Up-and-Go*, é um dos seis testes presentes na bateria de testes *Sénior Fitness Test* (SFT), que foi desenvolvida por Rikli & Jones (2001) para avaliar os parâmetros físicos associados à mobilidade e funcionalidade independente do idoso.

Este teste em específico avalia a mobilidade física – velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico - dos idosos através da realização de uma tarefa. A tarefa implica pedir aos idosos para se colocarem sentados na cadeira com as costas bem encostadas no apoio, pés bem assentes no chão e mãos nas coxas, aquando do sinal do avaliador, tem de se levantar da cadeira, caminhar o mais rápido possível um percurso de 2,44m, contornar um cone por qualquer um dos lados e voltar, sendo que o exercício só acaba quando o elemento estiver novamente sentado com as costas bem apoiadas na cadeira. Terá de realizar este percurso no mínimo tempo possível (Anexo I).

Cada idoso efectuou este teste duas vezes, sendo registado apenas o melhor tempo das duas tentativas. Tal como referido anteriormente, numa sessão anterior implementamos o teste de modo a familiarizar os idosos com a tarefa a executar, existindo previamente um período de explicação e demonstração por parte do avaliador.

Verificado o seu tempo, comparamos, de seguida, o resultado com os valores normativos para cada grupo (Anexo III).

- Avaliação da força dos membros inferiores

Para avaliar a força dos membros inferiores foi realizado o teste do *30-sec Chair Stand*, que é um dos seis testes presentes na bateria de testes *Sénior Fitness Test* (SFT), que foi desenvolvida por Rikli e Jones (2001) para avaliar os parâmetros físicos associados à mobilidade e funcionalidade independente do idoso.

Embora não seja tão preciso como os testes laboratoriais, este teste apresenta grande aplicabilidade, pois o material necessário é económico, permite avaliar um conjunto alargado de indivíduos e não é necessário grande logística.

Este é um teste que se encontra relacionado com a realização das actividades da vida diária e autonomia do idoso, onde se pode avaliar a força e

resistência dos membros inferiores através do número de vezes que os idosos se conseguem levantar de uma cadeira durante 30 segundos, sendo de referir que o teste se inicia com o idoso sentado, com as costas direitas, pés apoiados no chão à largura dos ombros e braços cruzados ao nível do punho contra o peito, quando se levantam têm de ficar com o corpo em extensão máxima na posição vertical, quando se sentam não necessitam de tocar com as costas no apoio da cadeira e todo o movimento tem de ser efectuado sem a ajuda dos membros superiores (Anexo II).

O teste foi realizado duas vezes, em sessões diferentes, sendo a primeira para os idosos se familiarizarem com o teste e a segunda para avaliar o que pretendemos. Anteriormente foi efectuada uma breve explicação e demonstração do respectivo teste. Obtido o resultado, foi comparado com os valores normativos e verificado o seu nível (Anexo III).

Este teste, segundo Rikli & Jones (2001), apresenta ainda correlação com o teste de leg press ($r = 0,77$), tanto em elementos do sexo masculino ($r = 0,78$) como do sexo feminino ($r = 0,71$) e reprodutibilidade teste-reteste ($r = 0,89$), podendo assim ser considerado um teste fidedigno na avaliação da força muscular em idosos.

- Avaliação do Medo de cair

Para a avaliação do medo de cair foi utilizada a *Falls Efficacy Scale International* (FES-I)), que é uma escala efectuada pelos membros da *Prevention of Falls Network Europe* (PROFAME) para medir o medo de cair em diversas actividades do dia-a-dia (Yardley et al., 2005; Camargos, 2007). Esta escala foi desenvolvida para uma utilização em várias regiões e contextos culturais, permitindo comparar estudos e populações de diferentes localidades e países (Camargos, 2007).

A FES-I mede o medo de cair, perguntando aos indivíduos em estudo qual o grau de confiança que têm na realização de determinadas tarefas sem cair ou perder o equilíbrio, sendo constituída por um questionário de 16 tarefas

da vida diária. As tarefas são avaliadas numa escala de 4 pontos, em que: 1 é não estar preocupado, 2 é um pouco preocupado, 3 moderadamente preocupado e 4 muito preocupado, de modo a medir qual a confiança que o indivíduo têm na realização de todas as tarefas sem cair. Quanto menor o valor alcançado no “teste”, maior confiança e menor o medo de cair dos indivíduos. As tarefas analisadas pela FES-I são: limpar a casa, vestir-se ou despir-se, preparar refeições diárias, tomar banho, ir às compras, sentar-se ou levantar-se da cadeira, subir ou descer escadas, andar pela vizinhança, alcançar algum objecto acima da sua cabeça ou no chão, atender o telefone antes que acabe de tocar, andar em superfícies escorregadias, visitar um amigo ou parente, andar num local onde haja multidão, andar em superfícies irregulares, subir ou descer uma rampa e sair para eventos sociais.

- Questionário / Anamnese

O questionário foi composto por 7 itens, no qual foram introduzidas possíveis variáveis confundidoras em estudo, sendo elas: idade, género, tempo de prática do programa de EF, histórico de quedas no último ano, necessidade de hospitalização aquando da sua ocorrência, medicação e patologias (Anexo IV).

Todos estes dados foram recolhidos aquando da recolha dos acelerómetros, de forma individual. Relativamente à medicação, foi pedido anteriormente que os idosos levassem toda a sua medicação para a aula, de modo a verificar o tipo de medicamentos que ingerem.

Todos estes dados permitiram caracterizar a amostra e realizar uma análise dos resultados obtidos nas diferentes variáveis em estudo, em todos os grupos levando-se em linha de conta factores confundidores.

4.4 – Procedimentos estatísticos

O tratamento dos dados foi realizado através do recurso ao programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 18.0 para o Windows XP, e o nível de significância considerado em todos os testes estatísticos foi de 5% ($p < 0.05$). Os dados serão apresentados sob a forma de gráficos e tabelas.

Na caracterização do total da amostra, das variáveis em estudo recorreremos à estatística descritiva para descrever a frequência de indivíduos (n), percentagem (%), média ($\bar{x}$), desvio-padrão ($\pm S$), máximo (Max) e mínimo (Min). A normalidade das variáveis foi testada através do teste estatístico de Kolmogorov-Smirnov, uma vez que a amostra é superior a 50. Para cada uma das variáveis dependentes (*Falls Efficacy Scale International*, *30-sec Chair Stand*, *8-Foot Timed Up-and-Go* e Escala de Equilíbrio e Mobilidade de Tinetti) foi efectuada uma análise descritiva em função da variável independente (Tipo de actividade praticada), expressa através da média e desvia padrão ($M \pm DP$). Após esta verificação, para comparação das médias entre os três grupos em estudo foi aplicada a análise de variância One Way ANOVA ($K > 2$). Onde para se verificar um nível de significância de 5%, esta análise tinha de apresentar um $F_a > 3,2$.

Para verificar a correlação entre as diferentes variáveis em estudo, recorreremos ao coeficiente de correlação de Pearson ®, sendo considerado correlação fraca quando $0.20 \leq r < 0.40$, ligeira a moderada de $0.40 \leq r < 0.70$, e forte de $0.70 \leq r < 1$.

V – Apresentação dos Resultados

- Caracterização da amostra

No nosso estudo foram analisados 53 idosos, divididos por três programas de actividade, verificando-se no gráfico seguinte a percentagem de indivíduos de cada grupo na amostra.

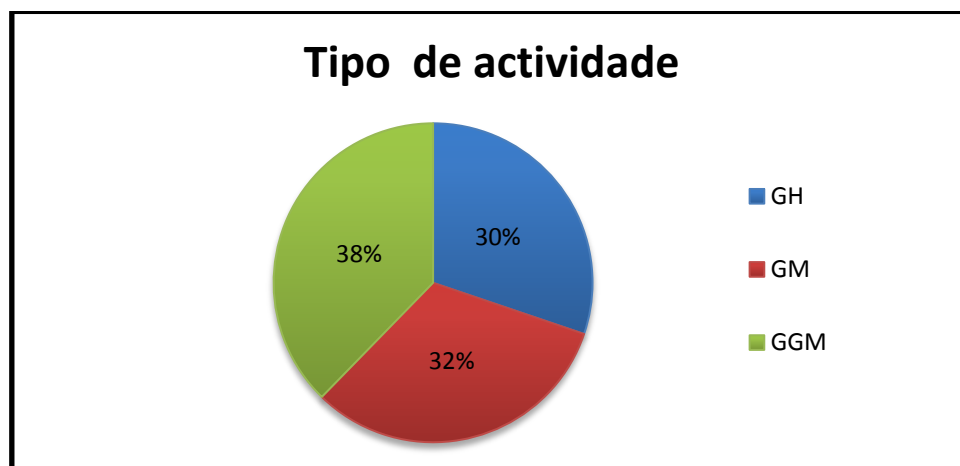


Gráfico 1 – Percentagem da contribuição de cada grupo em estudo na amostra

Relativamente ao género a amostra é composta por 79,3% de idosos pertencentes ao sexo feminino ($n = 42$) e 20,8% ao sexo masculino ($n = 11$), sendo que em todos os grupos em estudo a percentagem de elementos do sexo feminino é superior à percentagem de elementos do sexo masculino, não se verificando diferenças estatisticamente significativas entre os três grupos quanto ao género ($p = 0,205$).

No que corresponde à idade dos idosos inseridos no estudo, verifica-se que a média de idades situa-se nos $71,74 \pm 4,42$ anos de idade, sendo a idade mínima 65 anos e a idade máxima 83 anos, não se registando qualquer diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p = 0,166$), no gráfico 2 podemos verificar a média de idades em cada um dos grupos em estudo.

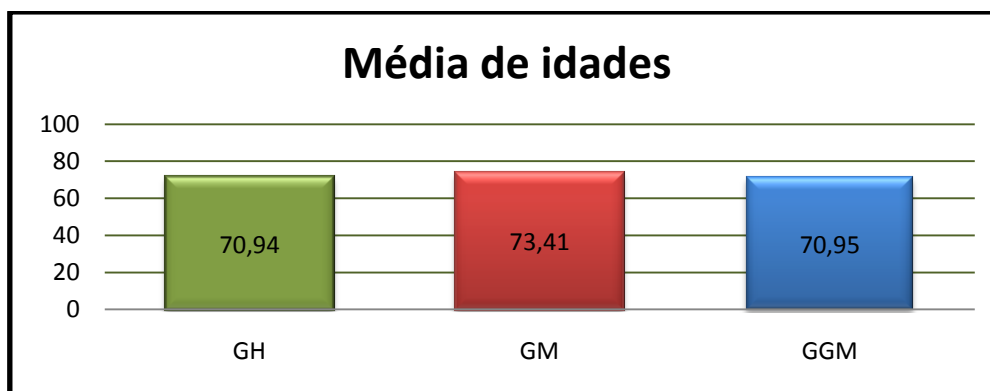


Gráfico 2 – Caracterização da amostra quanto à idade

Uma das diferenças registadas entre os grupos é quanto ao tempo médio que os idosos frequentam o seu programa de EF específico, como podemos verificar no quadro seguinte.

Quadro 2 – Caracterização da amostra quanto ao tempo que frequentam o seu programa de EF

Tempo que frequentam o programa em estudo			
GH	GM	GGM	
M±DP	M±DP	M±DP	p
5,000±1,673	5,118±3,060	2,380±1,153	0,00*

* Diferenças estatisticamente significativas menores do que 0,05

Relativamente à média de tempo que cada grupo frequenta os seus programas, podemos referir com clareza que apresentam diferenças estatisticamente significativas ($p = 0,00$).

De seguida no quadro 3 podemos verificar essas diferenças entre os diversos grupos.

Quadro 3 – Diferenças entre os grupos em estudo quanto ao tempo que frequentam o seu programa de EF

Tempo que frequentam o programa em estudo			
Modalidades (Comparar médias)	Diferença de Médias	Std. Error	p
GH – GM	-0,118	0,726	0,986
GM – GGM	2,738	0,687	0,001*
GGM – GH	-2,620	0,699	0,001*

* Diferenças estatisticamente significativas menores do que 0,05

Assim no presente estudo, verifica-se que existem diferenças estatisticamente significativas entre o GM e GGM ($p = 0,001$) e entre o GGM e o GH ($p = 0,001$), sendo que os idosos do GGM frequentam o seu programa significativamente há menos tempo que os restantes grupos em estudo.

- Níveis de actividade física moderada a vigorosa (AFMV)

Para além do tempo que os idosos frequentam os seus programas específicos, foi avaliada a actividade física moderada a vigorosa (AFMV) durante uma semana, tendo por base os pontos de corte de Copeland (2009), no quadro seguinte podemos verificar os valores médios de AFMV expressos em minutos por semana, em cada um dos grupos em estudo, bem como os níveis de significância entre os grupos.

Quadro 4 – Caracterização da amostra quanto aos níveis de AFMV

Níveis de AFMV em minutos/semana			
GH	GM	GGM	
M±D P	M±D P	M±D P	p
274,55±196,62	301,65±138,55	263,13±213,77	0,842

* Diferenças estatisticamente significativas menores do que 0,05

Através da análise deste quadro verifica-se que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos quanto aos níveis de AFMV ($p = 0,842$). No entanto verifica-se que os idosos do GM são os que tendencialmente apresentam maiores níveis de AFMV (301,65 min/sem).

- Medicação

Relativamente à medicação, foram considerados todos os medicamentos administrados pelos idosos, incluindo suplementação e vitamínicos. De seguida encontra-se representado o tipo de medicação administrada pelos idosos em cada grupo em estudo e na amostra no seu todo.

Quadro 5 – Caracterização da amostra quanto ao tipo de medicação

Tipo de medicação administrada					
Tipo de Medicamento	GH	GM	GGM	Total	p
Anti-hipertensor	56,25%	76,47%	45%	58,49%	0,156
Anti-depressivo	31,25%	11,76%	5%	15,09%	0,084
Anti-dispílicos	68,75%	47,05%	55%	56,60%	0,462
Diurético	0%	5,88%	20%	9,43%	0,107
Anti-diabético oral	18,75%	17,65%	5%	13,20%	0,402
Anti-coagulante	25%	35,29%	30%	30,19%	0,822
Anti-agregante	25%	35,29%	25%	28,30%	0,751
Suplementos de Cálcio	43,75%	35,29%	0%	24,53%	0,003*
Indutores do Sono	37,5%	17,65%	65%	41,50%	0,012*
Anti-hipotensor	0%	0%	0%	0%	-----
Anti-inflamatórios não esteróides	18,75%	0%	10%	9,43%	0,190
Outros	75%	52,94%	50%	58,49%	0,284

* Diferenças estatisticamente significativas menores do que 0,05

Perante os dados expostos na tabela podemos verificar que mais de metade da população em estudo administra anti-hipertensores (58,49%), anti-dispílicos (56,60%) e outros tipos de medicamentos (58,49%), sendo também muito frequente o recurso a indutores do sono (41,50%) e anti-

coagulantes (30,19%). Entre todas as diferenças observadas quanto ao tipo de medicação em cada grupo em estudo, podemos verificar que apenas os indutores do sono e os suplementos de cálcio apresentam diferenças estatisticamente significativas entre os três grupos, ($p = 0,012$ / $p = 0,003$ respectivamente). No quadro 6 e 7 podemos verificar essas diferenças.

Quadro 6 – Diferenças entre os grupos em estudo quanto à administração de indutores do sono

Indutores do Sono			
Modalidades (Comparar médias)	Diferença de Médias	Std. Error	p
GH – GM	0,199	0,162	0,442
GM – GGM	-0,474	0,153	0,009*
GGM – GH	0,275	0,156	0,191

* Diferenças estatisticamente significativas menores do que 0,05

Quadro 7 – Diferenças entre os grupos em estudo quanto à administração de suplementos de cálcio

Suplementos de Cálcio			
Modalidades (Comparar médias)	Diferença de Médias	Std. Error	P
GH – GM	0,085	0,138	0,813
GM – GGM	0,353	0,130	0,025*
GGM – GH	-0,438	0,133	0,005*

* Diferenças estatisticamente significativas menores do que 0,05

Perante o exposto nos quadros anteriores, podemos verificar que apenas entre o GM e o GGM se verificam diferenças estatisticamente significativas ($p = 0,009$) quanto à administração de indutores do sono, sendo que os idosos do GGM recorrem significativamente mais a estes medicamentos que os idosos do GM. Quanto à administração de suplementos de cálcio, podemos verificar diferenças estatisticamente significativas entre o GM e o grupo GGM ($p = 0,025$), e entre GGM e o GH ($P = 0,005$), ou seja, os idosos do

GGM recorrem significativamente menos a suplementos de cálcio do que os idosos dos outros dois grupos.

Para além do tipo de medicação, foi feita uma análise acerca da quantidade de medicação administrada pelos idosos dos 3 grupos em análise, encontrando-se os resultados expostos no quadro seguinte.

Quadro 8 – caracterização da amostra quanto à quantidade de medicamentos administrados

Quantidade de medicamentos administrados			
GH	GM	GGM	
M±DP	M±DP	M±DP	P
5,25±2,91	3,82±2,92	3,75±2,95	0,256

* Diferenças estatisticamente significativas menores do que 0,05

Analisado o gráfico verificamos que não se verificam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos quanto ao número de medicamentos administrados ($p = 0,256$). No entanto é possível verificar que os idosos do GH são os que administram um maior número de medicamentos (5,25), seguidos pelos idosos do GM (3,82), sendo os que menos recorrem a este tipo de drogas os idosos do GGM.

- Doenças/Patologias

De seguida encontram-se descritos no quadro 9 os problemas de saúde verificados em cada um dos grupos em estudo e no total da amostra, bem como a sua percentagem em cada grupo.

Quadro 9 – Caracterização da amostra quanto aos problemas de saúde

Doenças/Patologias					
Tipo de Doença/ Patologia	GH	GM	GGM	Total	P
Osteoarticulares	43,75%	47,05%	50%	47,17%	0,936
Cardiovasculares	37,5%	47,05%	40%	41,50%	0,851
Hipercolesterolemia	37,5%	41,17%	20%	32,08%	0,346
Diabetes tipo II	37,5%	17,65%	15%	22,64%	0,242
Coluna	6,25%	5,88%	20%	11,32%	0,312
Respiratórios	6,25%	11,76%	5%	7,55%	0,732
Visão	0%	5,88%	10%	5,66%	0,450
Audição	0%	0%	5%	1,89%	0,447
Tonturas	0%	0%	5%	1,89%	0,447
Apneia do Sono	0%	0%	5%	1,89%	0,447
Síndrome Vertiginosa	6,25%	0%	0%	1,89%	0,321
Outros	0%	17,65%	20%	13,21%	0,284

* Diferenças estatisticamente significativas menores do que 0,05

Conforme se verifica na tabela a população idosa inserida neste estudo apresenta um conjunto alargado de doenças/patologias, sendo os problemas osteoarticulares os mais frequentes em todos os grupos em estudo, e consequentemente na amostra total, onde quase metade (47,17%) dos idosos apresenta algum problema a este nível. Para além dos problemas a nível ósseo, podemos verificar que existem outras doenças/patologias muito frequentes entre a amostra em estudo, como os problemas cardiovasculares (41,50%), hipercolesterolemia (32,08%) e diabetes tipo II (22,64%). De referir

ainda que foram incluídos na categoria “Outros” todas as doenças/patologias sobre os aparelhos e sistemas que aqui não foram referenciados, como por exemplo, do aparelho digestivo e urinário.

Apesar das diferenças da incidência das várias doenças/patologias de cada grupo em estudo, não se verificam em nenhum dos casos diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, sendo que em todos os casos $p > 0,05$.

- Histórico de quedas no último ano

No gráfico seguinte podemos verificar a percentagem de idosos com histórico de quedas no último ano, em cada um dos grupos em estudo, tal como no total da amostra.

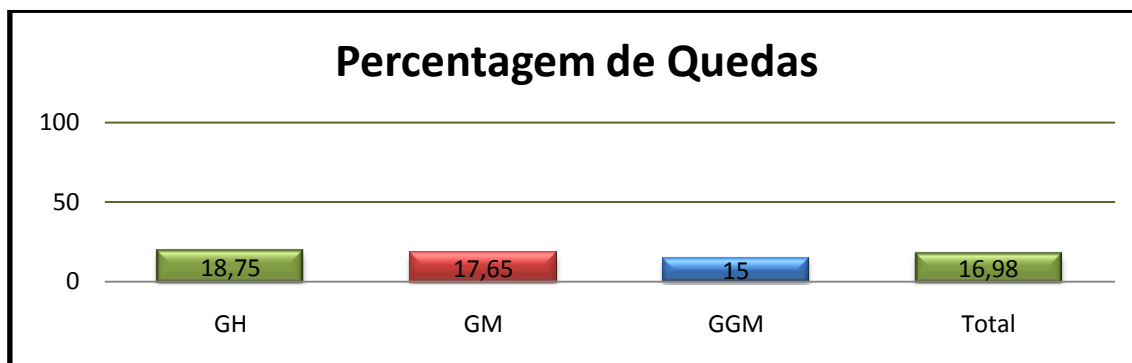


Gráfico 3 – Caracterização da amostra quanto ao histórico de quedas no último ano

Através da análise do gráfico, verificamos que 16,98% dos idosos que foram inseridos no estudo apresentam histórico de quedas no último ano (2010), sendo que o GH foi o que apresentou uma maior percentagem (18,75%), e o GGM o que apresentou uma percentagem inferior, no entanto o número de idosos com histórico de quedas foi igual para os três grupos (n=3). No mesmo seguimento podemos verificar as diferenças entre os grupos quanto ao número de quedas no último ano, no quadro 10.

Quadro 10 – Diferenças entre os grupos quanto ao número de quedas no último ano

Quedas			
GH	GM	GGM	
M±DP	M±DP	M±DP	p
0,56±1,26	0,35±0,99	0,55±1,53	0,870

* Diferenças estatisticamente significativas menores do que 0,05

Através da análise do quadro anterior verifica-se que relativamente ao número de quedas registado no último ano em cada grupo, não se verificam diferenças estatisticamente significativas entre os três grupos em estudo (p = 0,870).

- Hospitalização

O quadro 11 mostra-nos a percentagem de idosos que necessitaram de hospitalização aquando da ocorrência de alguma queda no último ano.

Quadro 11 – Caracterização da amostra quanto à necessidade de hospitalização aquando da ocorrência de quedas

Hospitalização			
GH	GM	GGM	Total
0% (0/3)	33,3% (1/3)	33,3% (1/3)	22.2 % (2/9)

Conforme exposto na tabela entre os nove idosos com histórico de quedas apenas dois necessitaram de recorrer ao hospital (22,2%), sendo que no GH nenhum idoso necessitou deste serviço, aquando da ocorrência de quedas. Assim não se verificam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos quanto à necessidade de hospitalização aquando da ocorrência de quedas, uma vez que $p > 0,05$.

- Força muscular dos Membros Inferiores

Para avaliar a força dos membros inferiores recorreu-se ao teste de levantar e sentar durante 30 segundos (*30-sec Chair Stand*), encontrando-se os resultados no quadro seguinte.

Quadro 12 – Caracterização da amostra quanto à força dos membros inferiores

30-sec Chair Stand (Teste de Levantar e Sentar)			
GH	GM	GGM	
M±DP	M±DP	M±DP	P
13,56±4,21	17,71±5,05	16,95±3,90	0,021*

* Diferenças estatisticamente significativas menores do que 0,05

Perante a análise do quadro anterior, verifica-se que o grupo com melhor média de repetições neste teste foi o GM (17,71 rep.) e o grupo com menor média o GH (13,56 rep.), verificando-se que entre os grupos em estudo existem diferenças estatisticamente significativas quanto à força dos membros inferiores ($p = 0,021$). De seguida serão analisadas essas diferenças entre os grupos.

Quadro 13 – Diferenças entre os grupos relativamente à força dos membros inferiores

30-sec Chair Stand (Teste de Levantar e Sentar)			
Modalidades (Comparar médias)	Diferença de Médias	Std. Error	p
GH – GM	-4,143	1,528	0,024*
GM – GGM	0,756	1,447	0,861
GGM – GH	3,387	1,472	0,065

* Diferenças estatisticamente significativas menores do que 0,05

Analisado o quadro anterior, verifica-se que existem diferenças estatisticamente significativas entre dois grupos em estudo, ou seja entre o GM e o GH ($p = 0,024$), sendo que os idosos do GM apresentam estatisticamente maior capacidade de exercer força nos membros inferiores que os idosos do GH.

Por sua vez, se compararmos os resultados obtidos neste teste com os valores normativos de Rikli & Jones (2001), verificamos que a maior parte dos idosos em estudo encontram-se dentro dos valores normais (56,6%), uma grande parte com resultados superiores à normalidade (37,7%) e poucos são aqueles com valores inferiores à normalidade (5,7%). No gráfico seguinte podemos analisar estes resultados ao pormenor em cada grupo em estudo.

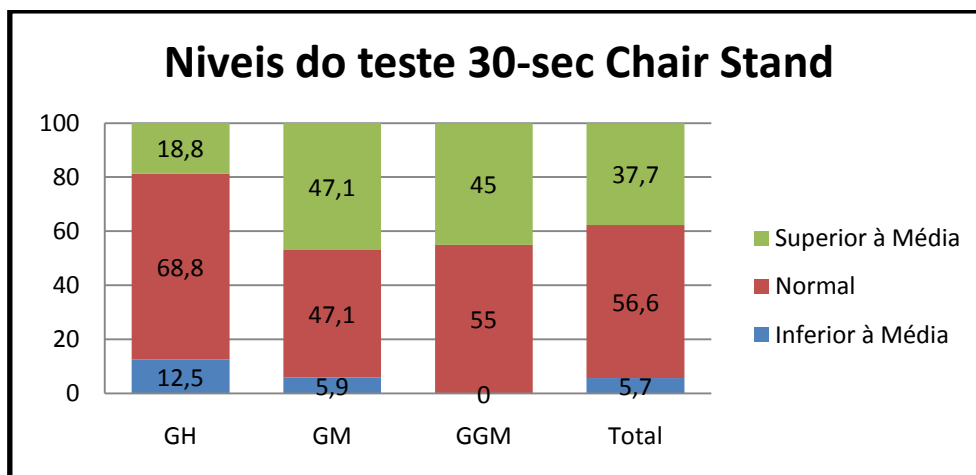


Gráfico 4 – Caracterização da amostra quanto aos níveis de força dos membros inferiores.

Verificado o gráfico, reparamos que no GGM não existe nenhum idoso com níveis inferiores à normalidade, sendo que praticamente metade se encontra dentro da normalidade (55%) e a outra metade acima da normalidade (45%). No GM a situação é idêntica, no entanto já se observa a existência de um idoso com níveis de força dos membros inferiores abaixo da normalidade. Por fim no GH três idosos encontram-se acima da normalidade e dois abaixo da normalidade. Perante isto, comparando os resultados com os valores normativos e relativamente aos níveis de força dos membros inferiores não se verificam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em estudo ($p = 0,100$).

- Equilíbrio (8-foot Up-and-Go)

Apresentamos de seguida os resultados obtidos pelos idosos neste teste de equilíbrio e mobilidade da *Senior Fitness Test* no quadro que se segue.

Quadro 14 – Caracterização da amostra quanto aos valores de equilíbrio e mobilidade

8-foot Up-and-Go Test (2,44m)			
GH	GM	GGM	
M±DP	M±DP	M±DP	p
6,41±1,25	5,34±0,99	5,32±1,06	0,007*

* Diferenças estatisticamente significativas menores do que 0,05

Perante a informação contida no quadro anterior verifica-se que os idosos do GH demoraram em média mais tempo a percorrer os 2,44 metros que os dois restantes grupos, sendo a média de tempo destes muito idêntica. Verifica-se ainda que existem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em estudo ($p = 0,007$). De seguida podemos analisar essas diferenças em pormenor através do quadro apresentado.

Quadro 15 – Diferenças entre os grupos relativamente aos valores de equilíbrio e mobilidade

8-foot Up-and-Go Test (2,44m)			
Modalidades (Comparar médias)	Diferença de Médias	Std. Error	p
GH – GM	1,070	0,384	0,020*
GM – GGM	0,024	0,363	0,998
GGM – GH	-1,094	0,369	0,013*

* Diferenças estatisticamente significativas menores do que 0,05

Analisado o quadro anterior, confere-se que existem diferenças estatisticamente significativas entre os GH e GM ($p = 0,020$) e entre o GH e GGM ($p = 0,013$). Assim os resultados obtidos demonstram que os idosos do GH demoram mais tempo a percorrer os 2,44 metros que os outros dois grupos

em análise, e consequentemente apresentam menores níveis de equilíbrio e mobilidade.

Por sua vez, se compararmos os resultados obtidos neste teste com os valores normativos de Rikli & Jones (2001), verificamos que a maior parte dos idosos em estudo encontram-se dentro dos valores normais (56,6%), alguns com resultados superiores à normalidade (26,4%) e poucos são aqueles com valores inferiores à normalidade (16,9%), no gráfico seguinte podemos analisar estes resultados ao pormenor em cada grupo em estudo.

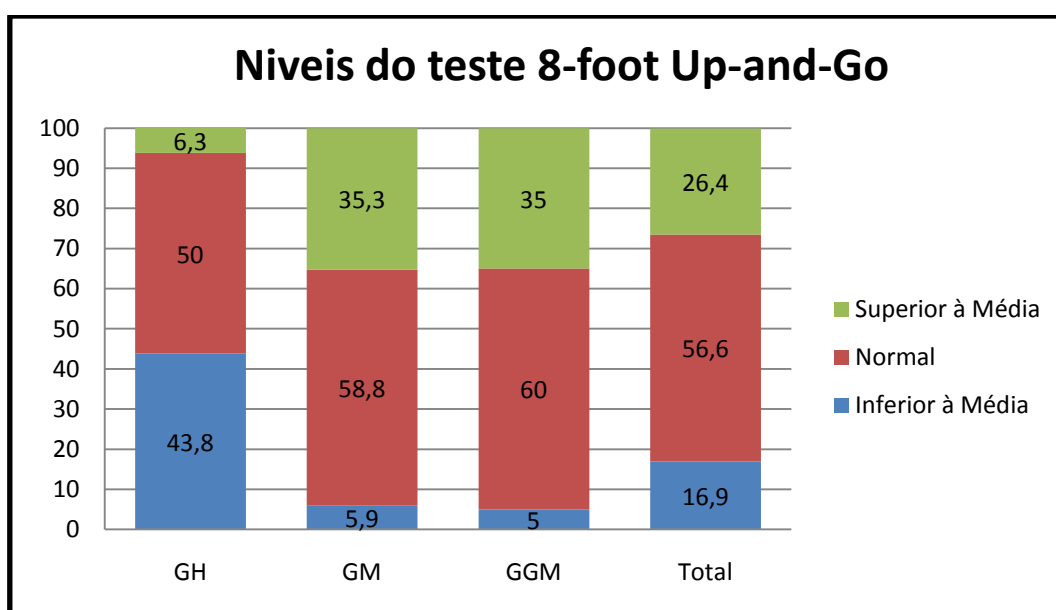


Gráfico 5 - Caracterização da amostra quanto aos níveis de equilíbrio e mobilidade

No GM e GGM verifica-se através do gráfico, que os níveis de equilíbrio e mobilidade são muito semelhantes entre os dois grupos, acompanhando os resultados da amostra no total, onde a maior parte encontra-se dentro da normalidade (58,8% / 60%), alguns acima da normalidade (35,3% / 35%) e apenas um em cada grupo apresenta valores inferiores à normalidade (5,9% / 5%). Já no GH não se verifica esta situação, sendo que metade dos idosos apresentam valores dentro do normal (50%), uma grande parte apresenta-se com valores inferiores aos valores normativos (43,8%) e apenas um idoso com valores acima da norma.

Perante isto e comparando os resultados com os valores normativos, podemos observar que relativamente aos níveis de equilíbrio e mobilidade, existem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em estudo ($p = 0,002$). De seguida podemos analisar essas diferenças no quadro 16.

Quadro 16 - Diferenças entre os grupos relativamente aos níveis de equilíbrio e mobilidade

8-footbUp-and-Go Test (2,44m)			
Modalidades (Comparar médias)	Diferença de Médias	Std. Error	p
GH – GM	-0,669	0,206	0,006*
GM – GGM	-0,006	0,195	0,999
GGM – GH	0,675	0,198	0,004*

* Diferenças estatisticamente significativas menores do que 0,05

Diante a tabela anterior, verifica-se que existem diferenças estatisticamente significativas quanto aos níveis alcançados no teste *8-foot Up-and-Go* (em comparação com os valores normativos) entre o GH e os GM e GGM com p igual a 0,006 e 0,004, respectivamente. Assim podemos afirmar que os idosos do GH apresentam níveis mais baixos no teste em cima referido e conseqüentemente menor capacidade de equilíbrio e mobilidade em comparação com os restantes grupos.

- Escala de Equilíbrio e Mobilidade de Tinetti (EMT)

No quadro seguinte apresentamos os valores alcançados pelos idosos em cada um dos grupos em estudo relativamente à escala em cima referenciada, bem como os resultados específicos de equilíbrio dinâmico e estático.

Quadro 17 – Caracterização da amostra quanto aos níveis de equilíbrio através da escala EMT

Escala de Equilíbrio e Mobilidade de Tinetti (EMT)			
GH	GM	GGM	
M±DP	M±DP	M±DP	P
Valores totais			
27,38±0,72	26,53±1,42	27,20±1,01	0,067
Equilíbrio estático			
15,38±0,72	14,76±1,15	15,35±0,81	0,093
Equilíbrio dinâmico			
12,00±0,00	11,76±0,75	11,85±0,37	0,373

* Diferenças estatisticamente significativas menores do que 0,05

Analisada a tabela verifica-se que a média dos valores obtidos pelos idosos nos diversos grupos são idênticos, ainda assim verifica-se que o GH é o que apresenta uma melhor média neste teste e o GM é o que apresenta uma média menor. Assim sendo não se averigua qualquer diferença estatisticamente significativa ($p = 0,067$) entre os três grupos em estudo nos níveis de equilíbrio examinados através desta escala, quer para o equilíbrio estático ($p = 0,093$), quer para o equilíbrio dinâmico ($p = 0,373$).

- Medo de cair

Para avaliar o medo de cair recorreremos à Falls Efficacy Scale International (FES-I), no qual apresentamos os resultados obtidos no quadro 18.

Quadro 18 – Caracterização da amostra quanto ao medo de cair

Falls Efficacy Scale International (FES-I)			
GH	GM	GGM	
M±DP	M±DP	M±DP	P
22,75±7,60	17,41±2,60	20,25±4,24	0,016*

* Diferenças estatisticamente significativas menores do que 0,05

Através dos dados expostos no quadro anterior verifica-se que o GM é o que apresenta uma média mais reduzida (17,41), logo menor medo de cair, no lado oposto encontra-se o GH que apresenta uma média mais elevada (22,75), o que corresponde a maior medo de cair. Verifica-se também que existem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em estudo relativamente ao medo de cair dos idosos ($p = 0,016$). De seguida iremos documentar essas alterações no quadro 19.

Quadro 19 – Diferenças entre grupos relativamente ao medo de cair

Falls Efficacy Scale International (FES-I)			
Modalidades (Comparar médias)	Diferença de Médias	Std. Error	P
GH – GM	5,338	1,788	0,012*
GM – GGM	-2,838	1,693	0,224
GGM – GH	-2,500	1,721	0,322

* Diferenças estatisticamente significativas menores do que 0,05

Examinando o quadro anterior verifica-se que existem diferenças estatisticamente significativas entre o GM e o GH ($p = 0,012$), sendo que os idosos do GH apresentam mais medo de cair que os idosos do GM.

- Correlações

No quadro seguinte apresentamos as correlações entre as variáveis em estudo nos diferentes grupos.

Quadro 20 – Caracterização da amostra quanto às correlações

Correlações								
	Medicação	Quedas	Força MI	Equilíbrio	EMT	FES-I	Níveis de AFMV	Tempo que frequentam o programa
Medicação	-----	0,072	-0,367*	0,422*	-0,217	0,396*	-0,238	0,308**
Quedas	0,072	-----	0,060	0,239	-0,066	0,155	-0,132	0,017
Força dos MI	-0,367*	0,060	-----	-0,493*	0,227	-0,432*	0,053	-0,072
Equilíbrio	0,422*	0,239	-0,493*	-----	-0,176	0,540*	-0,099	0,015
EMT	-0,217	-0,066	0,227	-0,176	-----	-0,107	-0,139	-0,088
FES-I	0,396*	0,155	-0,432*	0,540*	-0,107	-----	-0,248	-0,057
Níveis de AFMV	-0,238	-0,132	0,053	-0,099	-0,139	-0,248	-----	0,256
Tempo que frequentam o programa	0,308**	0,017	-0,072	0,015	-0,088	-0,057	0,256	-----

* Diferenças estatisticamente significativas menores do que 0,01

** Diferenças estatisticamente significativas menores do que 0,05

EMT – Escala de Equilíbrio e Mobilidade de Tinetti

Equilíbrio – 8-foot Up-and-Go

FES-I – Falls Efficacy Scale International

Força dos MI – 30-sec Chair Stand

AFMV – Actividade Física moderada a Vigorosa

Perante a análise do quadro anterior verifica-se que existe uma correlação positiva ligeira a moderada entre a medicação e o teste de *8-foot Up-and-Go*; medicação e medo de cair (FES-I); e entre o teste *8-foot Up-and-Go* e a medo de cair; sendo que estas correlações apresentam um nível de significância inferior a 0,01. Ainda dentro das correlações positivas verifica-se a existência de uma correlação fraca entre a medicação e o tempo que frequentam o programa de EF em estudo, sendo o nível de significância inferior a 0,05.

Relativamente a correlações negativas, verifica-se a existência de correlações ligeiras a moderada entre os testes de equilíbrio e a força dos MI e entre o medo de cair e a força dos MI, ambos com $p < 0,01$. Verifica-se também uma correlação fraca entre a força dos MI e a medicação com $p < 0,01$.

VI – Discussão dos resultados

Neste capítulo iremos analisar os resultados obtidos neste estudo e integra-los com a literatura existente, de modo a verificar a coerência dos resultados por nós obtidos.

Verificada a importância dos programas de EF relativamente à problemática das quedas, torna-se importante verificar qual o tipo de actividades que mais contribuem para a uma redução da incidência de quedas.

Assim, relativamente à incidência de quedas e uma vez que não se verificaram diferenças entre os grupos, sendo que todas as modalidades em análise contribuíram para uma baixa prevalência deste tipo de acidentes, pensamos que independentemente do tipo de treino, a prática regular de EF parece desempenhar um papel importante.

Já no que diz respeito aos factores de risco, e atendendo a que no global, o GM e o GGM apresentaram resultados superiores aos idosos do GH, parece-nos que estes tipo de actividades parecem ser mais eficazes nomeadamente no reforço da força muscular dos MI, do equilíbrio e do medo de cair. Especificamente verificou-se que ao nível da força muscular dos MI o GM apresenta valores estatisticamente superiores ao GH, sendo o grupo com níveis mais elevados seguidos pelo GGM com valores relativamente próximos. No que diz respeito ao equilíbrio verificou-se que através do teste *8-foot Up-and-Go* mais uma vez o GM e o GGM apresentaram valores idênticos e superiores ao GH, apresentando ambos diferenças estatisticamente significativas para este grupo. Por fim e relativamente ao medo de cair, verificou-se novamente esta tendência, onde o GM apresentou resultados mais positivos e com diferenças estatisticamente significativas face ao GH. Todos estes resultados apontam na direcção que os idosos do GM apresentam níveis estatisticamente superiores e significativos em relação ao GH no que diz respeito aos factores de risco de quedas, por sua vez o GGM embora não apresente diferenças estatisticamente significativas para com o GH e o GM relativamente aos factores de risco presentes neste estudo (excepção dos

níveis de equilíbrio e mobilidade face ao GH), obteve valores superiores nos testes efectuados sobre estes factores de risco de quedas em comparação com o GH. Assim e sabendo que os idosos do grupo GGM são aqueles que tem significativamente menos anos de prática, é possível que esta não diferença estatisticamente significativa seja anulada caso os idosos deste programa se mantenham ao longo do tempo. Ou seja, observando a tendência dos resultados do grupo GGM, os níveis de AFMV (não estatisticamente diferentes dos outros grupos) e os anos de prática, é possível antever que este tipo de programa parece ser mais benéfico que o programa de hidroginástica no concerne ao combate aos factores de risco de quedas, uma vez que embora não sendo estatisticamente significativos, apresentou valores muito perto dos resultados obtidos pelos idosos do GM. De qualquer das formas, os nossos resultados apenas nos permitem afirmar que nesta amostra, a modalidade aqui estudada que parece ser mais benéfica relativamente aos factores de risco de quedas é a musculação.

O único resultado que não acompanhou estas tendências foi o equilíbrio avaliado através da escala EMT. Este facto coloca em evidência que diferentes metodologias podem levar a conclusões distintas, no entanto, os instrumentos utilizados para avaliar o equilíbrio apresentam várias divergências, desde logo o facto de o teste *8-foot Up-and-Go* apenas avaliar o equilíbrio dinâmico, ao contrário da escala EMT que também avalia o equilíbrio estático. Para além disso a essência dos testes e o modo de avaliação também não coincidem, pois enquanto que na escala EMT é efectuada uma avaliação qualitativa de um conjunto de tarefas relacionadas com a mobilidade e o equilíbrio, no teste *8-foot Up-and-Go* avalia-se de forma mais objectiva a mobilidade física – velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico - dos idosos através de uma avaliação quantitativa na realização de uma tarefa (Tinetti, 1986; Rikli & Jones., 2001). Apesar de estes dois testes estarem validados e serem fiáveis para avaliar o equilíbrio em idosos, parece-nos que o teste *8-foot Up-and-Go* apresenta maior relevância sobre esta temática das quedas, pois este é um teste que para além de avaliar o equilíbrio e a mobilidade, avalia também a velocidade de reacção e execução, bem como a agilidade (Rikli & Jones,

2001), capacidades estas que se encontra debilitadas com o avançar do processo de envelhecimento e ao mesmo tempo influenciam em muito as quedas em idosos (Province et al., 1995; Woollacott & Tang, 1997; Daubney & Culham, 1999; Lajoie et al., 2004; Guimarães, 2005). Paralelamente, neste último teste a marcha apresenta grande influência sobre o resultado, uma vez que, ao contrário do que se sucede na escala EMT, depende da velocidade da marcha, factor este muito relacionado com as quedas em idosos (Woollacott & Tang, 1997; Daubney & Culham, 1999). Por fim de referir ainda que cerca de 50% das quedas acontecem durante a locomoção, cuja tarefa exija um bom equilíbrio (Winter, 1995), o que mais uma vez nos levou a dar maior relevância aos resultados do teste *8-foot Up-and-Go*, pois a tarefa a realizar neste teste exige maior equilíbrio durante a locomoção do que na escala EMT. Perante tudo o que aqui foi referido, focamos mais os resultados alcançados no teste *8-foot Up-and-Go*, tendo, no entanto, sempre em consideração a escala EMT, uma vez que avalia o equilíbrio estático e é tido como um método válido para avaliação deste factor de risco de quedas.

De seguida iremos proceder a uma discussão acerca das opções metodológicas bem como uma análise comparativa e mais pormenorizada dos resultados por nós obtidos nos 3 grupos em estudo.

A amostra foi constituída por 53 idosos pertencentes a três grupos distintos, sendo o GH constituído por 16 idosos (30%), o GM por 17 idosos (32%) e o GGM por 20 idosos (38%). Estas foram as modalidades escolhidas pois encontram-se entre as modalidades mais referenciadas na literatura como benéficas para a terceira idade, inclusive na problemática das quedas (Puggaard et al., 1994; ACSM, 1998b; Rose, 2008), na medida em que se tem mostrado eficazes não apenas na melhoria das capacidades físicas, proporcionando assim uma redução do risco de quedas e da sua incidência (Carter et al., 2001; Sivan et al., 2010) mas igualmente melhorando a sua qualidade de vida. Para além de estarem entre as mais referenciadas no combate à problemática das quedas também se encontram entre as mais

praticadas pela comunidade idosa (Yusuf et al., 1996), incluindo em Portugal (Faria, 2001), sendo estes os motivos pela sua escolha.

Verificados os vários grupos que constituem a amostra verificou-se que em ambos os grupos a média de idades é muito semelhante, sendo a média de idades da amostra total de 71,74 anos de idade. Com o avançar dos tempos verifica-se que a população mundial encontra-se cada vez mais envelhecida, prevendo-se que continue a envelhecer nas próximas décadas, para tal basta verificar os dados da OMS (1998), que nos informa que em 2025 haverá mais de 800 milhões de idosos e que em 2050 o número de idosos com idade superior a 60 anos irá ultrapassar o número de jovens com idade inferior a 15 anos. Em Portugal os dados conhecidos acompanham este envelhecimento mundial, sendo que em 16 anos este grupo passou de representar 14% da população para representar 17,6% (Alto Comissário da Saúde, 2008), prevendo-se que em 2040 chegue a representar cerca de 28,8% da população (INE, 2009), todos estes dados conduzem impreterivelmente à necessidade de investigação desta população, bem como nos problemas derivados do envelhecimento.

Quanto ao género dos idosos inseridos no estudo verificou-se que a maior parte é do sexo feminino (79,2%) e poucos são os do sexo masculino (20,8%), acompanhando assim as indicações quanto ao género da população Portuguesa fornecidas pelo INE (2007), que nos informa que entre a população idosa 59,1% é do sexo feminino e 40,9% do sexo masculino (INE, 1998), sendo que os elementos do sexo feminino apresentam uma esperança média de vida superior aos elementos do sexo masculino (Eurostat, 2009). Para além disso, através da literatura consultada, de um modo geral, são os elementos do sexo feminino que aderem mais regularmente a estes estudos (Sivan et al., 2010). No entanto, parece-nos importante realçar que no GM a percentagem de elementos do sexo masculino é superior aos restantes dois grupos, possivelmente pelo tipo de treino e por questões culturais relacionados com a problemática do género e da masculinidade, estar mais dentro dos padrões de movimento que serão mais aceites pelo sexo masculino (Saba, 2001; Braga &

Dalke, 2009). Este tipo de treino parece assim estar mais relacionado ao homem do que à mulher, incentivando assim a participação destes elementos do sexo masculino neste tipo de actividades.

Verificada a amostra quanto ao tipo de programa de EF praticado, idade e género dos idosos, torna-se também importante verificar o tempo que efectuem esses programas de modo a verificar se são passíveis de proporcionar adaptações nos idosos e interferir sobre a incidência de quedas e os seus factores de risco associados. Assim verifica-se que no GM e no GH os idosos efectuem os seus programas em média à 5,19 anos e 5 anos respectivamente, sendo que no GGM os idosos apenas frequentam o programa em média à 2,38 anos. Perante isto e recorrendo aos dados apresentados verifica-se que existem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em análise ($p = 0,00$) quanto ao tempo que frequentam os seus respectivos programas, assim o GH e o GM efectuem os seus programas de EF à mais tempo que o GGM ($p = 0,001$ nas duas comparações). Apesar destas diferenças que se verificam e da possível influencia que podem ter sobre os resultados, todos os idosos que participaram no estudo efectuem os seus programas à mais de 1 ano (no mínimo), tempo esse que se encontra acima dos 6 meses referenciados por Sivan et al. (2010) e Suzuki et al. (2004) para serem efectivos na redução da incidência de quedas e dos factores de risco associados. No entanto estamos conscientes que esta diferença pode ser de certo modo uma limitação do estudo na medida em que estas diferenças entre grupos quanto ao tempo que efectuem o seu programa poderão proporcionar diferenças relativamente a adaptações que o treino pode proporcionar, e assim se verificarem diferenças quanto aos factores de risco e incidência de quedas entre os grupos em estudo.

Ao contrário daquilo que seria de esperar se tomarmos por base aquilo preconizado por Farinatti & Monteiro (2008), que defendem que a prática de AF/EF parece proporcionar uma redução no recurso a medicamentos por parte dos idosos, e conforme os anos de prática maiores serão as adaptações e menor será a necessidade de recorrer a medicação, verificou-se uma

correlação positiva fraca entre o número de medicação administrada com o tempo que os idosos efectuem os seus programas de EF ($r = 0,308$), sendo estatisticamente significativa ($p < 0,05$). No entanto o facto de a medicação administrada aumentar conforme aumenta o tempo que os idosos frequentam o programa específico de EF em estudo pode se dever ao envelhecimento, pois conforme aumenta o tempo que os idosos frequentam o seu programa de EF a idade também aumenta e com o avançar do processo inevitável de envelhecimento verificam-se um conjunto de alterações, que condicionam o bom funcionamento do nosso organismo (Matsudo & Matsudo, 2000; Okuma, 2000; Spirduso et al., 2005), estas alterações tornam o organismo mais propício ao aparecimento de doenças (Spirduso & Gilliam, 1991) e consequentemente aumenta o recurso à medicação, isto apesar de frequentarem à muito tempo programas de EF. Esta situação pode ser comprovada pelo facto de no nosso estudo se verificar ainda uma correlação positiva fraca entre a idade e a medicação administrada ($r = 0,316$) sendo estatisticamente significativa ($p < 0,05$), ou seja, conforme aumenta a idade o recurso a medicação também aumenta.

Ainda relativo à AF, verificamos no nosso estudo o tempo de AFMV durante uma semana, os resultados alcançados demonstraram que não se verificam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos ($p = 0,842$), facto este que permite excluir este factor como influenciador dos diferentes resultados encontrados nos diferentes grupos em análise. As recomendações actuais descritas na literatura (Freedson et al., 1998; Centers for Disease Control and prevention (CDC), 2008), referem que para se obter benefícios na saúde da população em geral, são necessários pelo menos de 30 minutos de AF moderada e/ou vigorosa durante um mínimo de 5 dias por semana, com um gasto energético superior a 3 METS. Entre os benefícios que este tipo de actividade proporciona em indivíduos idosos encontram-se os factores de risco inseridos neste estudo, nomeadamente o equilíbrio (Forciea, 1996; Gardner et al., 2000; Spirduso et al., 2005), força muscular dos membros inferiores (Chodzko-Zaiko, 1999; Rubenstein et al., 2000; Spirduso et al., 2005), medo de cair (Santos, 2008; Bishop et al., 2010) e medicação (Farinatti & Monteiro,

2008), bem como uma redução da incidência de quedas (Province et al., 1995; Gregg, 2000; Carter et al., 2001; Becker et al., 2003; Chang et al., 2004). Perante o estado da literatura actual e os resultados encontrados no nosso estudo, podemos referir que os níveis de AFMV alcançados pelos idosos dos diferentes grupos são susceptíveis de terem contribuído para os resultados alcançados nos diferentes grupos, no entanto não contribuíram para as diferenças verificadas entre os grupos, uma vez que não se verificam diferenças estatisticamente significativas nos índices de AFMV entre os grupos.

Perante tudo o que aqui foi referido, seria de esperar uma correlação entre os níveis de AFMV com os diversos factores de risco em estudo, no entanto não se verificou qualquer correlação estatisticamente significativa entre eles ($p > 0,05$). Um dos principais motivos para este facto poderá estar relacionado com o reduzido tamanho amostral do presente estudo.

Relativamente a problemas de saúde (patologias/doenças), verifica-se que a grande maioria dos idosos apresenta pelo menos uma patologia/doença (94,33%), sendo que apenas três idosos não apresentam qualquer problema de saúde (5,66%), não se verificando diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em estudo ($p = 0,450$). Estes resultados vão de encontro ao proferido por Carvalho & Papoléo (2000) que nos indicam que o idoso é um ser onde os processos patológicos ocorrem com maior incidência, encontrando-se muito patentes entre esta comunidade. Verificado que na nossa amostra a grande maioria dos idosos apresenta problemas de saúde, torna-se importante verificar quais são os problemas que os afectam. Perante a análise do quadro 9 verificamos que os problemas de saúde osteoarticular (reumatismo, osteopenia e osteoporose) (47,17%), problemas cardiovasculares (41,50%), diabetes tipo II (32,08%) e hipercolesterolemia (22,64%) são os mais frequentes entre os idosos em estudo. Problemas esses que se encontram entre as doenças mais comuns e as causas de morte mais vulgares em idosos portugueses, como podemos verificar pelos dados que se seguem.

As doenças cardiovasculares representam cerca de 40% das mortes entre os indivíduos idosos portugueses, sendo a principal causa de morte no

nosso país (INE, 2009), um dos factores de risco muito relacionado com este tipo de doenças é o colesterol elevado, onde cerca de 2/3 da população apresenta risco moderado para doença cardiovascular e 23,4% apresenta risco elevado (DGS, 2004). Também ao nível dos problemas de saúde osteoarticular como reumatismo e osteoporose, verifica-se uma grande incidência em Portugal, onde mais de meio milhão de pessoas apresenta osteoporose, sendo as mulheres e os idosos os principais grupos onde se verifica esta patologia (DGS, 2008), grupos estes, que também são os que apresentam uma maior incidência de reumatismo, estimando-se que em Portugal este problema apresente uma prevalência entre os 20 e 30% (DGS, 2004).

A diabetes tipo II no nosso país apresenta uma grande incidência, onde 16,2% dos idosos encontram-se diagnosticados com esta doença e 10,1% não sabe que é detentora, o que perfaz um total de 26,3% da população idosa nacional com esta enfermidade, dados que vão ao encontro dos resultados do nosso estudo, sendo que esta doença representa 4,1% das mortes de toda a comunidade, verifica-se também que é na região norte do país onde se regista uma maior incidência desta doença, região onde residem os idosos em estudo (Observatório Nacional da Diabetes, 2009).

No que diz respeito à medicação verifica-se que a grande maioria dos idosos em estudo administra fármacos (96,23%) e apenas dois idosos do GGM não recorrem a qualquer tipo de medicação (3,77%). Estes resultados vão de encontro aos dados da OCDE (2005), que nos indicam que em Portugal gasta-se mais dinheiro em medicamentos que na média dos países da OCDE em consumo per capita (441 dólares), e que é o terceiro em termos de percentagem do PIB (2%), gastando cerca de 4.100 milhões de dólares, mais recentemente o IMS Health (2009) verificou que os portugueses gastaram mais de 2,4 mil milhões de euros em medicamentos durante o ano de 2008.

Quanto ao tipo de medicamentos administrados pelos idosos em estudo verifica-se que os anti-hipertensores (58,49%) e os anti-despidilémicos (56,60%) são administrados por mais de metade dos idosos, sendo também recorrente o uso de indutores do sono (41,50%), de anti-coagulantes (30,19%),

anti-agregantes (28,30%), suplementos de cálcio (24,53%) e anti-depressivos (15,09%). Estes medicamentos para além de se relacionarem com as patologias anteriormente descritas, encontram-se entre os mais vendidos em Portugal sendo que segundo dados do IMS Health (2009) relativos a 2008, os medicamentos para complicações cardíacas, depressão e colesterol foram aqueles que registaram uma maior afluência nas farmácias portuguesas.

Entre a medicação administrada pelos idosos em estudo apenas se verificou que existem diferenças estatisticamente significativas entre os três grupos em análise para os suplementos de cálcio ($p = 0,003$) e para os indutores do sono, ansiolíticos, ($p = 0,012$). No que diz respeito aos suplementos de cálcio registou-se que o GGM apresenta diferenças significativas relativamente aos dois outros grupos ($p < 0,05$), não se verificando o recurso a este tipo de medicamentos por qualquer elemento do grupo, por sua vez verificou-se também que o GGM apresenta diferenças significativas para o grupo de musculação ($p < 0,05$) quanto à administração de indutores do sono, recorrendo os idosos do GGM com maior frequência a este tipo de medicação. Estas diferenças entre grupos podem assim influenciar os resultados, uma vez que os ansiolíticos encontram-se entre o tipo de medicação que aumenta o risco de quedas, juntamente com os anti-depressivos e anti-hipertensores (Tinetti et al., 1994; Gardner et al., 2001; Close et al., 2003), e os suplementos de cálcio embora não aumentem directamente o risco quedas, predizem que os elementos em estudo apresentam limitações osteoarticulares, que estão entre os factores de risco desta problemática, isto para além de aumentarem o risco de lesões aquando da sua ocorrência.

Ainda relativo à medicação verificou-se que no nosso estudo surgiram varias correlações com outros factores de risco, assim verificou-se uma correlação positiva ligeira a moderada ($r = 0,396$) entre o número de medicamentos administrados e o medo de cair (FES-I), bem como com o equilíbrio avaliado pelo teste *8-foot Up-and-Go* ($r = 0,422$), por sua vez, registou-se uma correlação negativa fraca ($r = -0,367$) com a força dos MI (30-

sec Chair Stand), sendo todas elas estatisticamente significativas ($p < 0,01$). Estas correlações sugerem assim que conforme aumenta o número de medicamentos administrados o medo de cair também aumenta, e o equilíbrio e força dos MI diminui. Embora ainda não exista muita informação na literatura por nós consultada sobre este tema, cabe-nos referir que estas correlações aqui descritas vão ao encontro do descrito por Carter et al. (2001) onde verificaram que a ingestão de certos medicamentos pode provocar problemas ao nível do equilíbrio, sendo que o mesmo se sucede a nível muscular (Janet & Mahoney, 2005), entre os medicamentos referidos passíveis de contribuir para estes distúrbios nas nossas capacidades físicas encontram-se os antidepressivos, ansiolíticos, anti-hipertensores (Carter et al., 2001), medicamentos estes que se encontram entre os mais administrados pelos idosos em estudo. Esta influência de determinados tipos de medicamentos, em cima descritos, para além da sua influência negativa nos parâmetros físicos, como a força muscular e o equilíbrio, também influencia indirectamente e negativamente o medo de cair, pois este receio encontra-se em grande parte relacionado com défices físicos, tais como a força muscular, equilíbrio, coordenação e flexibilidade (Shumway-Cook et al., 1997; Vellas et al., 1997), logo um aumento da medicação susceptível de condicionar o equilíbrio e força muscular, poderá vir por sua vez a condicionar indirectamente os níveis de medo de cair, tal como se verifica no nosso estudo através das correlações encontradas entre todos estes factores.

Entre os factores de risco de quedas inseridos no nosso estudo encontra-se a força dos MI. Os resultados obtidos nesta capacidade mostram que existem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em análise ($p = 0,021$), sendo que os idosos do GM apresentam níveis de força dos MI significativamente superiores aos idosos do GH ($p < 0,05$), executando em média mais 4 repetições no teste *30-sec Chair Stand*. O treino específico de força (musculação) tem sido descrito como benéfico e seguro para a terceira idade (Cress et al., 2006), contribuindo para uma melhoria da força muscular (Fleck & Kraemer, 1999), que se encontra debilitada entre esta comunidade (Llano et al, 2004), principalmente nos membros inferiores (Vandervoort, 2002;

Doherty, 2003), levando o idoso à perda de autonomia (Doherty, 2003; Correia et al., 2006). Assim verifica-se que este tipo de treino em idosos proporciona uma melhoria da força muscular, sendo considerado por muitos autores como o mais eficaz para melhorar os níveis de força muscular (ACSM, 1998a,b; Okuma, 1998; Portegijs et al., 2008). Tal como o decréscimo da força muscular nos MI é mais acentuado, verifica-se que os benefícios deste tipo de treino são mais marcados nesta região do corpo, segundo Frontera et al. (1988) e Westhoff et al. (2000), os benefícios deste tipo de treino nesta região do corpo proporciona ganhos muito elevados na capacidade muscular dos MI. Estas melhorias alcançadas com este tipo de treino levam assim a uma redução do risco de quedas e das suas consequências (Nelson et al., 1994; Spirduso et al., 2005), tornando-se um excelente mecanismo para combater este drama que afecta a vida do idoso.

Estes dados vão na direcção dos resultados encontrados no nosso estudo, onde se verifica que a capacidade muscular dos MI dos idosos sujeitos a este tipo de treino é significativamente superior aos idosos do GH, e ligeiramente superior aos idosos do GGM. No entanto apesar de inferiores, parece-nos importante salientar que os resultados obtidos nesta capacidade pelo GH incluído no nosso estudo não são “negativos”, pois 68.8% dos idosos que o constituem encontram-se dentro do que é normal na sua faixa etária, e são mais os apresentam valores superiores ao normal (18,8%) dos que apresentam valores inferiores (12,5%). Estudos têm mostrado que os idosos que frequentam este tipo de actividades aquáticas como a Hidroginástica apresentam níveis superiores de força muscular comparativamente com idosos sedentários (Foley et al., 2003). No entanto, a especificidade do treino, descrita na literatura, é observável no nosso estudo sendo que com treino específico as vantagens são superiores em termos de funcionalidade muscular em relação ao treino generalizado, em particular por comparação àquele realizado no meio aquático, onde, atendendo às propriedades da água, a intensidade da carga é supostamente menor até porque o peso corporal é menor comparativamente ao meio terrestre (Katz et al., 1991; Sova, 1998; Bonachela, 2001; Case, 2001). De facto na realidade os resultados do nosso estudo mostram que face aos

valores normativos quer o GM (principalmente) quer o GGM, apresentam valores dentro do que é normal ou inclusivamente superiores aos valores normativos para este escalão etário, ao contrario do GH onde face aos valores normativos os idosos apresentam valores na sua maioria dentro do que é normal nesta população, sendo a percentagem de idosos com valores superiores aos valores normativos muito inferior à registada nos outros dois grupos.

A caminhada é uma das modalidades que, mesmo nos escalões etários mais velhos, tem vindo a ganhar uma importância crescente face ao número crescente de adeptos. Estudos tem mostrado a eficácia deste tipo de EF na melhoria da capacidade muscular dos idosos, principalmente ao nível dos MI (Heikkinen, 2003; Eun et al., 2010), situação que também se verifica no treino multi-componente como é o caso da ginástica de manutenção, onde para além da caminhada são realizados alguns exercícios específicos de treino de força muscular (Pollock et al., 1998; Sardinha & Baptista, 2001; Carvalho, 2002).

Assim e como os resultados alcançados pelos idosos no GGM são inferiores aos encontrados no GM, embora não estatisticamente significativos, podemos referir que apesar de este tipo de treino proporcionar grandes benefícios ao nível da força muscular em idosos, a musculação parece ser a actividade mais benéfica a este nível, como já referimos anteriormente, sendo a hidroginástica a actividade que induz um menor contributo aos idosos nesta capacidade.

Estes resultados são de extrema importância até porque, para além de ser a região corporal que mais sofre com as mudanças a nível muscular (Freitas et al., 2007), hoje em dia sabe-se que a força muscular influencia em muito os níveis de equilíbrio, sendo que défices de força muscular principalmente dos MI condicionam em muito a nossa capacidade para nos equilibrarmos (Dugailly, 2000; Mignolet, 2000; Spirduso et al., 2005; Barreiros, 2006). Esta associação aqui referida registou-se igualmente no nosso estudo, onde se verificou uma correlação negativa ligeira a moderada ($r = -0,493$) e estatisticamente significativa ($p < 0,01$) entre as repetições alcançadas no teste

30-sec Chair Stand (força muscular dos MI) e tempo despendido no teste *8-foot Up-and-Go* (equilíbrio), ou seja, tal como nos estudos anteriormente analisados, conforme aumenta ao níveis de força muscular nos MI os níveis de equilíbrio também aumentam. Défices nestes dois parâmetros em conjunto poderão assim condicionar a capacidade de controlo postural, predispondo o idoso a quedas e consequentes lesões (Prince et al., 1997; Lajoie et al., 2004), isto para além de todo o condicionamento que provoca na vida diária dos idosos.

Assim, tal como a força muscular, o equilíbrio encontra-se como um dos principais factores de risco de quedas (New South Wales Health Department, 2001; Rogers et al., 2003; Lojudice, 2005; Akyol, 2007), sendo que metade das quedas em idosos ocorrem durante a locomoção em tarefas que exijam um bom equilíbrio (Winter, 1995). Esta capacidade encontra-se muito debilitada com o avançar do processo de envelhecimento (Gustafson et al., 2000; Gauchard et al., 2001), tornando as oscilações corporais mais acentuadas (Shumway-Cook et al., 1997; Gill et al., 2001) o que pode levar à ocorrência de quedas (Lord et al., 2003; Ruwer et al., 2005).

No nosso estudo foram utilizados dois instrumentos diferentes para avaliar a capacidade de equilíbrio, sendo que os resultados da comparação entre grupos não coincidiram muito entre ambos os testes. Enquanto que no teste *8-foot Up-and-Go* o GM e o GGM alcançaram resultados idênticos e superiores ao GH, na escala de EMT foi precisamente o contrário, sendo o GH o que apresentou níveis mais elevados, e o GM o que apresentou níveis mais reduzidos de equilíbrio.

Apesar desta disparidade, na escala EMT não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os diferentes grupos, ao contrário do teste *8-foot Up-and-Go* onde os idosos do GH apresentam níveis significativamente mais baixos de equilíbrio que nos dois outros grupos em análise ($p < 0,05$), quer através do resultado obtido quer através da comparação com os valores normativos de Rikli & Jones (2001).

Estes resultados contraditórios, tornam-se difíceis de explicar pois a escala de EMT foi comprovada através da comparação com os resultados obtidos no *Functional Reach Test* (FRT) para o equilíbrio estático e no *Timed Up & Go Test* (TUG) para o equilíbrio dinâmico (teste igual ao *8-foot Up-and-Go* diferenciando apenas na distancia, que é de aproximadamente 10 feet), onde este último apresentou uma correlação muito forte ($r = 0,89$) segundo o coeficiente de correlação de Pearson. No entanto o teste *8-foot Up-and-Go* avalia apenas o equilíbrio dinâmico ao contrário da escala EMT que avalia quer o equilíbrio dinâmico quer o equilíbrio estático, podendo ser este um factor diferenciador quanto ao resultado obtido nos dois testes.

Assim, estas divergências quanto aos testes que avaliam o equilíbrio dos idosos nos grupos em análise, tornam difícil realizar uma leitura correcta dos resultados. Perante esta situação verifica-se que quanto ao equilíbrio estático avaliado através da escala EMT, o GH e o GGM apresentam níveis equivalentes e superiores ao GM, não se verificando qualquer diferença estatisticamente significativa entre os grupos nesta capacidade, sendo que a mesma situação se verifica para o equilíbrio dinâmico avaliado através desta escala. Assim, embora o treino de musculação tenha mostrado resultados positivos em termos de força dos MI e desta melhoria estar relacionada com o equilíbrio, é possível que a ausência de outro tipo de estimulação presente nos protocolos de treino como sejam a realização de exercícios específicos de equilíbrio, possa condicionar os resultados quando se avalia especificamente o equilíbrio dinâmico através da escala de EMT.

Tal como refere Fiatarone (1996) um dos grandes benefícios do treino de força são ao nível do equilíbrio, pois o equilíbrio depende em muito da nossa capacidade de produzir força (Spirduso et al., 2005), no entanto para serem alcançados grandes ganhos ao nível do equilíbrio para além de exercícios de força devem fazer parte do programa de treino, exercícios que promovam posturas instáveis que gradualmente reduzam a base de apoio e movimentos dinâmicos que perturbem o centro de gravidade (ACSM, 2007). Shimada et al. (2003) verificaram que o EF generalizado apelando a diferentes

componentes da aptidão física, nomeadamente ao equilíbrio em idosos apresenta como principais benefícios o aumento dos níveis de equilíbrio. Por sua vez Forciea (1996) vai mais longe ao referir que este tipo de EF proporciona melhorias no equilíbrio quer estático quer dinâmico, conduzindo a melhorias na funcionalidade da marcha e reduzindo a probabilidade de ocorrência de quedas, reflectindo assim a importância do EF no equilíbrio e na prevenção de quedas. Estas informações aqui referidas servem assim para explicar em parte os resultados obtidos, quer no equilíbrio dinâmico, quer no equilíbrio estático entre os grupos em estudo, através da escala EMT.

De referir ainda que embora se verifiquem diferenças ligeiras entre os três grupos em análise (não sendo estatisticamente significativas), todos os grupos alcançaram resultados elevados, pois para um score máximo de 28 pontos, o GM (grupo que apresentou níveis inferiores), alcançou um score de 26,53, que é bastante positivo, reflectindo assim os efeitos positivos de todos estes programas de EF em estudo sobre esta capacidade (equilíbrio). Estes resultados vão de encontro ao exposto por vários autores (Chodzko-Zaiko, 1999; Rubenstein et al., 2000; Dias & Duarte, 2005; Spirduso, 2005), que nos indicam que a prática de EF aumenta os níveis de equilíbrio quer estático quer dinâmico em pessoas idosas, tal como se pode verificar pelos níveis de equilíbrio elevados em todos os grupos em estudo através da escala EMT.

Como já referimos anteriormente os resultados obtidos no teste *8-foot Up-and-Go*, não coincidem com os resultados obtidos na escala EMT, facto que pode estar associado à essência dos testes, enquanto que neste teste se averigua o equilíbrio através da nossa capacidade de mobilidade, na secção de equilíbrio dinâmico da escala EMT é avaliado através da qualidade da marcha. O teste *8-foot Up-and-Go*, embora seja descrito pelas autoras (Rikli & Jones, 2001) como um teste para avaliar a agilidade/equilíbrio dinâmico, ela depende de factores como a velocidade de reacção e velocidade de execução, pois este teste avalia o equilíbrio através do tempo despendido na execução de uma determinada tarefa, não interessando a qualidade com que a desempenha mas sim o tempo empregado na tarefa (ao contrario do que sucede na secção de

equilíbrio dinâmico da escala EMT, onde o que interessa é a qualidade da marcha), factores estes que também se encontram debilitados nesta população, pois com o avançar do processo de envelhecimento verifica-se uma diminuição da nossa velocidade de reacção e mobilidade (velocidade de execução) (Spirduso et al., 2005), esta situação pode assim explicar as diferenças encontradas entre os testes relativamente ao equilíbrio. Perante estas diferenças quanto à essência dos testes relativos ao equilíbrio, podemos concluir que no nosso estudo os idosos do GH apresentam uma capacidade de mobilidade significativamente inferior aos dois outros grupos em análise, demorando em média mais 1 segundo a completar os testes, e se compararmos os resultados com os valores normativos de Rikli & Jones (2001), os sujeitos encontram-se metade dentro da normalidade e a outra metade nos valores inferiores à normalidade, o que reflecte um défice quanto à capacidade de mobilidade por parte dos idosos deste grupo, no entanto apresentam uma qualidade de marcha mais aperfeiçoada que os idosos do GGM e do GM, obtendo valores superiores na secção de equilíbrio dinâmico da escala EMT.

Possivelmente a menor estimulação dos MI, face à densidade de água e à fluutuabilidade da água, que diminui o suporte do peso corporal (Almeida, 1999; Bonachela, 2001; Delgado & Delgado, 2001), bem como a menor estimulação do equilíbrio e postura no meio aquático com provável diminuição da estimulação ao nível da região abdominal e lombar, que é crucial para um bom equilíbrio corporal e para a capacidade de deslocamento (Matsudo, 1997; Chodzko-Zajko, 1998), possam em parte justificar os resultados.

De referir ainda que o equilíbrio avaliado através do teste *8-foot Up-and-Go* estabeleceu várias correlações com outros factores de risco em estudo, correlações essas que já foram analisadas, como é o caso da correlação com o medo de cair, força muscular dos MI e recurso a medicamentos, situação essa que não se verificou no equilíbrio avaliado através da escala EMT.

Perante os nossos resultados, tudo sugere que a prática de EF em idosos, que envolvam programas que estimulem a força muscular e o equilíbrio, é de fundamental importância para a melhoria de vários factores

de risco de quedas e diminuição da incidência de quedas nesta faixa etária (ACSM, 1998). Sivan et al. (2010) concluíram, num estudo de revisão, que programas de exercícios que incidiam sobre a força muscular, equilíbrio e capacidade aeróbia, induzem uma diminuição efectiva do número de quedas nos indivíduos idosos, reflectindo assim a importância do EF, em especial do treino de força muscular e equilíbrio, na redução da incidência de quedas em idosos.

Para além da diminuição da força muscular e do equilíbrio, a literatura considera ainda o medo de cair como outros dos grandes factores de risco de quedas, sendo que metade dos idosos que apresentam este medo já sofreram quedas pelo menos uma vez (Tinetti et al., 1990), apresentando assim uma maior propensão para a ocorrência de quedas do que aqueles que não apresentam este receio (Maki et al., 1994; MacAuley et al., 1997). Todavia e embora esta barreira psicológica seja mais frequente nos sujeitos com história de quedas, estudos recentes apontam que esta situação se verifica mesmo em idosos sem qualquer histórico de quedas (Tinetti et al., 1990; Tinetti, 1994; Vellas et al., 1997; Tennsted et al., 1998), de tal modo que entre 29% a 60% dos idosos que nunca caíram, apresentam medo de cair (Tinetti et al., 1990; Tinetti et al., 1994; Howland et al., 1998; Lachman et al., 1998; Murphy et al., 2002; Murphy et al., 2003). O medo de cair tem sido associado à diminuição da função física, diminuição da mobilidade e aumento da dependência funcional, até porque os idosos auto-restringem a sua actividade física diária, desencadeando consequências nefastas associadas ao desuso nos diferentes sistemas orgânicos e fisiológicos (Tinetti et al., 1990; Shumway-Cook et al., 1997; Vellas et al., 1997; D'Antona et al., 2003). Para além disso, o medo de cair tem igualmente repercussões sociais evidentes que afectam a qualidade de vida destes sujeitos (Tinetti, 1994; Lachman et al., 1998; Cumming et al., 2000; Kressig et al., 2001; Bruce et al., 2002). Estes dados elucidam-nos sobre a importância deste factor na problemática das quedas.

Relativamente aos resultados do nosso estudo quanto ao medo de cair verifica-se que existem diferenças estatisticamente significativas entre os

grupos em análise ($p = 0,016$), sendo que o GH apresenta níveis significativamente mais elevados de medo de cair que os idosos do GM ($p = 0,012$), esta diferença remete-nos para os estudos de Fuzhong et al. (2003) e de Vellas et al. (1997), que nos indicam que o medo de cair se encontra muito relacionado com a capacidade muscular e com a capacidade de equilíbrio, capacidades estas que também apresentam níveis mais reduzidos no GH comparativamente ao GM, ainda que quanto ao equilíbrio os resultados não sejam conclusivos dadas as diferenças nas metodologias utilizadas por nós. Possivelmente e em concordância com a literatura (Cumming et al., 2000), os sujeitos do grupo GH, apresentam maior medo de cair pois ostentam igualmente maiores défices físicos.

Também no nosso estudo se verificou esta correlação do medo de cair com a força muscular dos MI e com o equilíbrio avaliado através do teste *8-foot Up-and-Go*. No caso da força muscular dos MI registou-se uma correlação negativa ligeira a moderada ($r = -0,432$) e estatisticamente significativa ($p < 0,01$), ou seja, conforme aumenta os níveis de força muscular dos MI (através do número de repetições no teste *30-sec Chair Stand*) o medo de cair diminui. Esta correlação vai no seguimento do estudo de Fuzhong et al. (2003), que relaciona o medo de cair com os níveis de força dos MI. Segundo os autores, os indivíduos que apresentam medo de cair diminuem a prática de AF/EF, que por sua vez irá diminuir os seus parâmetros físicos como a força muscular e o equilíbrio (Shumway-Cook et al., 1997; Vellas et al., 1997). Através desta análise é suposto que se verifique também no equilíbrio uma correlação com o medo de cair, o que de facto se verifica através do teste *8-foot Up-and-Go*, sendo a correlação entre estas duas variáveis ligeira a moderada ($r = 0,540$) e estatisticamente significativa ($p < 0,01$), o que nos informa que quanto maior é o tempo dispendido na realização do teste (menor equilíbrio) maior são os níveis de medo de cair. Estes resultados seguem o estudo de Vellas et al. (1997), onde relaciona o medo de cair com os défices ao nível do equilíbrio. No entanto, quando analisamos o medo de cair mediante com o outro instrumento aplicado para avaliar o equilíbrio (EMT) não se verificou qualquer correlação, esta situação pode se dever ao facto de os

idosos neste teste não necessitarem de efectuarem os movimentos o mais rápido possível (ao contrario do teste *8-foot Up-and-Go* que depende do tempo dispendido na sua execução), e assim o medo de efectuar as tarefas (medo de cair) não influenciar o desempenho no teste, situação contraria ao que se pode suceder no outro teste onde idosos com níveis mais elevados de medo, podem ter receio de cair durante a tarefa e assim realizarem o percurso com um maior cuidado e consequentemente alcançando valores mais reduzidos de equilíbrio. De referir ainda que o medo de cair para além destas correlações com os parâmetros físicos em estudo registou uma correlação positiva ligeira a moderada ($r = 0,396$) com o número de medicamentos administrados como já tivemos a oportunidade de verificar.

Apesar de todas estas diferenças encontradas entre os grupos, não se verificam diferenças quanto à incidência de quedas no último ano entre os grupos em estudo, sendo estes valores reduzidos, apresentando apenas três idosos em cada grupo histórico de quedas no ano anterior. Esta situação remete-nos para o estudo de Sivan et al. (2010), que conclui que os programas de exercício físico onde estejam incluídos exercícios de força muscular, equilíbrio e resistência aeróbia reduzem a incidência de quedas entre a comunidade idosa, tal como se verifica nos programas de EF em estudo. Isto apesar de cerca de 1/3 da população idosa sofrer pelo menos uma quedas por ano e 15% sofrer pelo menos duas quedas ao ano (Hawk et al., 2006; Peeters et al., 2007), situação esta com números superiores aos verificados no nosso estudo, o que, de certo modo, mostra os potenciais benefícios da EF nesta problemática, independentemente do tipo de exercício.

Uma das curiosidades do nosso estudo é que a ocorrência de quedas não registou qualquer correlação com os factores de risco de quedas inseridos no nosso estudo, sendo eles a medicação, força dos membros inferiores, equilíbrio e medo de cair, o que de facto não vai ao encontro do estado da literatura actual, onde se sabe que quanto maior o equilíbrio e quanto maior a força muscular dos MI menor é o risco de ocorrência de quedas (Shumway-Cook et al., 1997; Backer, 2000; Daley et al., 2000; Goldspink & Harridge,

2004; Welle et al., 2004). O mesmo se sucede em relação ao medo de cair, onde níveis elevados deste receio tornam as quedas mais susceptíveis de acontecer (Tinetti et al., 1994; MacAuley et al., 1997; Murphy et al., 2003; Higuchi et al., 2004), bem como em relação à administração de certos medicamentos (Tinetti et al., 1994; Gardner et al., 2001; New South Wales Health Department, 2001; Close et al., 2003). A ausência destas correlações, podem ser explicadas não apenas pelo reduzido tamanho da amostra, mas também pelo facto de todos os idosos em estudo participarem em programas de EF e assim possivelmente beneficiarem de todo um conjunto de benefícios proporcionados por este tipo de actividades, apresentando assim, na sua maioria, níveis muito positivos de força dos membros inferiores e equilíbrio. De facto, quando comparados com os valores normativos de Rikli & Jones (2001), os nossos idosos, de um modo geral, apresentam valores iguais ou superiores ao normal nestas idades, bem como em relação ao medo de cair, onde a sua maioria obteve pontuações na escala do FES-I muito elevados. Outro aspecto muito importante para estes resultados é que a ocorrência de quedas registada entre os idosos em estudo foi muito reduzida, onde apenas 9 idosos (3 de cada grupo) sofreram quedas no último ano, o que poderá condicionar os resultados já que a amostra é muito reduzida face aos idosos que não apresentaram histórico de queda no último ano. Ambas as situações podem assim ter contribuído para a ausência de correlações entre estas variáveis, em especial o numero reduzido de pessoas com histórico de quedas no último ano.

No mesmo seguimento verifica-se que entre os idosos que apresentaram quedas no último ano, apenas 22,2% necessitaram de hospitalização, ou seja dois dos nove idosos com histórico de quedas, sendo um do grupo de musculação, outro do grupo de ginástica de manutenção/caminhada e nenhum do grupo de hidroginástica. Este é outro dos grandes problemas das quedas, a hospitalização, sendo gastos aproximadamente 19 biliões de dólares em custos médicos anuais directos relacionados com as quedas (Stevens et al., 2006), pois cerca de 20% das pessoas que sofrem quedas encontram-se hospitalizados após o período de um ano ou que então já morreram, e entre as pessoas que necessitam de

hospitalização fruto das quedas permanece em média no hospital 13,5 dias (OMS, 2004). Assim, verifica-se que a necessidade de hospitalização dos idosos em estudo aquando da ocorrência de quedas não se desvia muito do que é referenciado para a população em geral, apesar de não sabermos ao certo quais as reais percentagens de hospitalização aquando da ocorrência de quedas na população em geral.

Analizados todos estes factores de risco e variáveis em estudo, podemos referir que os resultados encontrados no nosso estudo vão no encalço da literatura internacional. Hoje em dia sabe-se que a população mundial encontra-se envelhecida e que continuara a envelhecer nos próximos anos, sendo uma grande parte da sociedade composta por indivíduos com idades superiores a 65 anos (OMS, 1998), situação esta que se verifica no nosso país (Eurostat, 2009). Sabe-se também que com o avançar do processo de envelhecimento, o idoso torna-se um ser frágil, devido a uma grande perda de capacidades físicas e mentais, no qual o sedentarismo pode acelerar todo este processo (Spirduso et al., 2005). Esta debilidade física e mental conduz a um dos grandes problemas do idoso, as quedas, onde cerca de 1/3 da população idosa cai a cada ano que passa (Tinetti & Speechley, 1998), e 2/3 das pessoas que já apresentam historial de quedas tornam a cair nos meses seguintes (OMS, 2004), sendo que as suas consequências constituem-se como a principal causa da morbilidade e mortalidade, sendo a segunda principal causa de morte accidental em todo o mundo (OMS, 2010). Perante este problema que afecta directamente a vida do idoso e indirectamente a sociedade, devido aos custos derivados dos cuidados médicos e acompanhamento dos idosos, a AF/EF tem-se verificado como um meio capaz no combate a esta problemática, contribuindo para diminuir a sua incidência, bem com as suas consequências entre esta faixa etária. Assim, entre todo um conjunto de benefícios que a AF/EF proporciona na vida do idoso, verifica-se que conforme vamos aumentando os nossos níveis de exercitação o risco de quedas diminui (ACSM, 1998; U. S. Department of Health and Human Services, 2002; National Public Health Partnership, 2005), estes resultados devem-se em grande parte a uma melhoria de factores de risco de quedas como é o caso

força muscular dos MI, equilíbrio, medo de cair e medicação (Dourador, 1999; Gardner et al., 2000; Spirduso et al., 2005; Farinatti & Monteiro, 2008; Santos, 2008). No nosso estudo embora não tenha como principal objectivo demonstrar a importância da prática de EF no combate a esta problemática da vida do idoso, verifica-se que os resultados alcançados em todos os grupos são bastante positivos e reflectem a importância deste tipo de prática, já que se verificaram na sua globalidade níveis muito positivos de força dos MI, equilíbrio e medo de cair, factores determinantes na questão das quedas nestas idades, e níveis reduzidos de incidência de quedas no último ano. Neste sentido, julgamos que todos estes dados ajudam assim a corroborar a importância do EF na vida do idoso, em especial no que diz respeito às quedas, mais especificamente do treino de musculação.

Apesar destes resultados nos darem algumas pistas acerca da eficácia de diferentes tipos de exercício face à problemática das quedas, os dados devem ser vistos com algum cuidado na medida em que este trabalho apresenta as seguintes limitações. Desde logo podemos destacar o número superior de elementos do sexo masculino no GM em relação aos outros grupos e do GGM em relação ao GH, o que pode ter contribuído para os resultados obtidos, uma vez que os elementos idosos do sexo masculino apresentam por norma valores, quer de equilíbrio, quer de força muscular superiores aos elementos do sexo feminino (Rikli & Jones, 2001). Ainda no mesmo seguimento devemos ressaltar outro dado importante, que é o número reduzido de elementos do sexo masculino que integraram o estudo, situação que não possibilitou comparar as variáveis em estudo relativamente ao sexo dos indivíduos.

De referir ainda alguns factores que podem ter contribuído para o GGM não apresentar resultados mais elevados, e consequentemente mais próximos ou superiores aos encontrados no GM, entre eles o facto de em média os idosos do GGM participarem à menos tempo nos seus programas específicos do que os idosos dos outros dois grupos, verificando-se mesmo diferenças estatisticamente significativas entre eles ($p = 0,00$), esta situação pode assim

ter contribuído para os resultados obtidos, uma vez que maior tempo de prática proporciona maiores adaptações. Outra situação que pode ter influenciado os níveis de equilíbrio deste grupo é relativo à medicação, onde este grupo administra estatisticamente mais medicamentos indutores do sono que os idosos dos outros grupos, medicamentos estes que podem influenciar os níveis de equilíbrio (Carter et al., 2001), e assim ter prejudicado os resultados obtidos por este grupo no equilíbrio.

Outra limitação importante é o facto de o nosso estudo não apresentar um grupo de controlo sem prática de EF, o que não permite comparar os benefícios de cada grupo de actividade relativamente a pessoas que não integram qualquer programa de EF, e assim analisar os benefícios deste tipo de actividade face à população idosa mais sedentária.

Todavia, e apesar das limitações do estudo, julgamos que os nossos resultados fornecem algumas ideias importantes e reforçam o papel determinante dos programas de EF, em particular da musculação, para o menor risco de quedas.

VII – Conclusões

Após a discussão dos resultados obtidos face à literatura por nós consultada, e tendo em linha de conta os objectivos estabelecidos no nosso estudo e respectivas hipóteses, emergem as seguintes conclusões:

- Todos os grupos de EF inseridos no nosso estudo apresentam níveis positivos, face aos valores normativos definidos para a idade, de força muscular dos MI, equilíbrio e medo de cair, e consequentemente menor risco de quedas.
- Tal como nos factores de risco de quedas se registaram valores positivos, verificou-se que relativamente à incidência de quedas os dados apontam no mesmo sentido, sendo que em todos os grupos em estudo se verificou uma reduzida prevalência de quedas.
- Ao nível da força muscular dos MI, registaram-se diferenças significativas entre os grupos, sendo que os idosos do GM apresentam níveis de força muscular dos MI estatisticamente superiores aos idosos do GH.
- Relativamente aos níveis de equilíbrio registaram-se de igual modo diferenças significativas entre os grupos (no teste 8-foot Up-and-Go), onde se averigua que o GM e o GGM evidenciam níveis significativamente mais elevados de equilíbrio que o GH.
- Por sua vez o medo de cair apresenta dados que seguem a mesma tendência do equilíbrio e força muscular, sendo que os idosos do GM apresentam significativamente menos medo de cair que os idosos do GH.
- Verificou-se que em todos os grupos a incidência de quedas apresenta valores iguais, não se verificando qualquer diferença entre os grupos quanto a esta situação.
- No que diz respeito às correlações encontradas, verifica-se que entre todos os factores de risco de quedas inseridos no nosso estudo se registou essas correlações. Nomeadamente entre a força dos MI, equilíbrio e medo de cair, sendo todas elas ligeiras a moderadas e

estatisticamente significativas, ou seja, verifica-se uma interdependência entre estes três factores de risco de quedas.

- Por sua vez não se verificou qualquer correlação entre os factores de risco de quedas e os níveis de AFMV, bem como com o tempo que frequentam o programa, à excepção de uma correlação fraca entre a medicação e o tempo que frequentam o programa de EF específico.

Perante todos estes resultados concluímos que todos estes programas de EF proporcionam um conjunto de benefícios para a condição física e psicológica dos idosos, nomeadamente sobre a força muscular, equilíbrio e medo de cair, bem como na incidência de quedas, reflectindo assim a importância da implementação de programas de EF nesta faixa etária, não só no combate à problemática das quedas, como também na qualidade de vida, saúde, independência e autonomia dos idosos.

Apesar da influência de todos estes programas de EF na vida dos idosos, em particular no combate às quedas, parece-nos importante destacar as modalidades efectuadas no meio terrestre que estão incluídas no nosso estudo, principalmente a musculação, pois apresenta valores de equilíbrio, força muscular e medo de cair significativamente diferentes e mais positivos dos alcançados pelos idosos de hidroginástica. Assumimos assim, através dos resultados obtidos neste estudo, que o programa de musculação parece ser o mais efectivo na redução do risco de quedas, bem como na melhoria dos índices físicos aqui abordados.

De referir ainda que este estudo permitiu reforçar a interdependência/correlação que os factores de risco de quedas aqui abordados apresentam, sendo estabelecidas correlações entre todos eles.

VIII – Sugestões

- Seria recomendável que próximas investigações apresentassem uma amostra com mais idosos, em particular com inclusão de maior número de elementos do sexo masculino, por forma a interpretar os dados em função do género e da idade.
- Paralelamente, parece-nos que seria importante realizar um estudo longitudinal sobre cada um destes tipos de programas de EF (ou outros referenciados na literatura como benefícios para esta faixa etária, nomeadamente o Tai Chi), e analisá-los em função dos benefícios provocados em especial no que concerne aos factores de risco de quedas e da sua incidência, incluído para tal um grupo controlo que não frequente qualquer tipo de programa de EF.
- Por fim, pensamos que seria igualmente desejável, por forma a obter uma revidencia mais clara da dose-resposta deste tipo de programas, que seria relevante verificar os benefícios de cada programa em função da intensidade, duração e frequência das sessões.

IX – Referências Bibliográficas

Abadal, L. (1996). La evolución de los programas de ejercicio físico en el ámbito de la salud. In José Grima, Prescripción de Ejercicio Físico para la Salud. Barcelona, Paidotribo, 9-26.

Adams, K., O'Shea, P., & O'Shea, K. L. (1999). Aging: its effects on strength, power, flexibility and bone density. Strength & Conditioning journal, 21 (2), 65-77.

Akyol, A. (2007). Falls in the elderly: What can be done? International Nursing Review, 54, 191-196.

Alto Comissariado da Saúde. (2008). Envelhecimento e saúde em Portugal. PNS em Foco. Gabinete de Informação e Prospectiva. Boletim Informativo, nº2, Setembro.

Alves, R. V. (2001). Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica. Dissertação de Mestrado em Desporto de Recreação e Lazer. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Alves, M. M. B. M. (2004). A actividade física na construção de sentidos para o tempo de reforma: o caso de uma Universidade da Terceira Idade. Dissertação de Doutoramento apresentada á FCDEF – UP.

Alves, R. V., Mota, J. C., Manuel, C., & Alves, J. G. B. (2004). Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica, In: Revista Brasileira de Medicina do Esporte, 10 (1), 31 - 37.

American College of Sports Medicine. (1995). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (5º ed.). Baltimore: Williams & Wilkins.

American College of Sports Medicine. (1998a). Position Stand on Exercise and Physical Activity for Older Adults. Medicine Sciences Sports Exercise, 30, 992-1008.

American College of Sports Medicine. (2000). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (6^o ed.). Baltimore: Williams & Wilkins, p. 368.

American College of Sports Medicine. (2003). Diretrizes da ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

American College of Sports Medicine. (2007). Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Geriatric Nursing*, 28 (6), 339-340.

American Geriatrics Society, British Geriatrics Society And American Academy of Orthopedic Surgeons panel of falls prevention (2001). Guideline for the prevention of falls in older persons. *Journal of American Geriatrics Society*, 49 (5), 664-772.

Anand, V., Buckley, J. G., Scally, A. & Elliot, D. B. (2003). Postural stability in the elderly during sensory perturbations and dual tasking: The influence of refractive blur. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 44, 2885-2891.

Anshel, M. (1989). An information processing approach for teaching motor skills for the elderly. In A. C. Ostrow (Eds.), *Aging and Motor Behavior*, 37-55. Annualia. (2006/2007). Lisboa: Edições Verbo.

Arent, S. M., Landers, D. M., & Etner, J. F. (2000). The effects of exercise on mood in older adults: a meta-analytic review. *Journal of Aging and Physical Activity*, 8, 407-430.

Arfken, C. L., Lach, H. W., Birge, S. L., & Miller, J. P. (1994). The prevalence and correlates of fear of falling in the elderly persons living in the community. *American Journal Public Health*, 84, 565-570.

Arnold, C. M., & Faulkner, R. A. (2010). The effect of aquatic exercise and education on lowering fall risk in older adults with hip osteoarthritis. *Journal of Aging and Physical Activity*, 18 (3), 245-260.

Baker, G., & Martin, G. (1994). Biological Aging and Longevity: Underlying Mechanisms and Potential Intervention Strategies. *Journal of Aging and Physical Activity*, 2, 304-328.

Baloh, R. W., Ying, S. H., & Jacobson, K. M. (2003). A longitudinal study of gait and balance dysfunction in normal older people. *Archives of Neurology*, 60, 835-844.

Bálsamo, S. (2004). Treinamento de força e envelhecimento. In Safons, P. Marisete., Pereira, M. Márcio (Eds.). *Educação física para idosos: Por uma prática fundamentada: VII Seminário Internacional sobre Actividades Físicas para a III Idade*, 91-93.

Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37, 122-147.

Bankoff, A. D. P. et al. (1998). A osteoporose nas mulheres pós-menopausa e a influência da actividade física: “uma análise de literatura”. *Revista da Educação Física/UEM*, 9 (1), 93-101.

Barnett, A., Smith, B., Lord, S. R., Williams, M., & Baumann, A. (2003). Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. *Age and Ageing*, 32, 407 – 14.

Bates, A., & Hanson, N. (1998). O que são exercícios aquáticos terapêuticos?. In: *Exercícios aquáticos terapêuticos*. São Paulo: Manole.

Bauman, A. E. (2004). Updating the evidence that physical activity is good for health: an epidemiological review 2000-2003. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7, 6-19.

Barreiros, J. (2006). Envelhecimento, degeneração, desuso e lentidão psicomotora. In J. Barreiros; M. Espanha; P. P. Correia (Eds.). *Actividade física e envelhecimento*. Lisboa: Edições FMH.

Becker, C., Kron, M., Lindemann, U., Sturm, E., Eichner, B., Walter-Jung, B. et al. (2003). Effectiveness of a multifaceted intervention on falls in nursing home residents. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51, 306-313.

Beers, M. H., & Jones, T. V. (2004). *The Merck manual of health & aging*. Whitehouse Station, NJ. Merck Research Laboratories.

Bento, J. (1999). O idoso: a geração do próximo milénio, in J. Mota e J. Carvalho (Eds). *Acta do seminário – A qualidade de vida do idoso: o papel da actividade física* (pp118-133). Gabinete de Desporto de Recreação e Tempos Livres da FCDEF – Universidade do Porto.

Berger, B. (1989). The role of physical activity in the life quality of older adults. In Spirduso, W. W., H. M.

Berger, M. & Mailloux-Poirier, M. (1995). *Pessoas Idosas – Uma abordagem global*. Lisboa: Lusodidacta.

Bishop, M. D., Patterson, T. S., Romero, S., & Light, K. E. (2010). Improved fall-related efficacy in older adults related to changes in dynamic gait ability. *Physical Therapy*, 90 (11), 1598-1607.

Bonachela, V. (1998). *Hidroginástica na maturidade*. Sprint Magazine. Rio de Janeiro, 96, 30-34.

Bonachela, V. (2001). *Hidro localizada*, RJ: 1a edição Ed. Sprint.

Braga, R. K., & Dalke, R. (2009). Motivos de adesão e permanência de praticantes de musculação da academia Ativa Fitness, um estudo de caso. *Revista digital – Buenos Aires*, 13 (130).

Branco, J. (1997). Massa óssea e actividade física. In: T. Barata (Eds.), *Actividade Física e Medicina Moderna*, 298-303. Odivelas: Europress.

Brocklehurst, J. C., Robertson, D., James Groom, P. (1982). Clinical correlates sway in old age: sensory modalities. *Age and Ageing*, 11 (1), 1-10.

Bruce, D. G., Devine, A., & Prince, R. L. (2002). Recreational physical activity levels in healthy older women: the importance of fear of falling. *Journal of the American Geriatrics Society*, 50, 84-93.

Bruin, E. D., & Murer, K. (2007). Effect of additional functional exercises on balance in elderly people. *Clinical Rehabilitation*, 21, 112-121.

Buchner et al. (1992). Effects of Physical Activity on Health status in Older Adults II. Intervention Studies. *Annual Review of Public Health*, 13, 489-498.

Buchner, D. M., Cress, M. E., Lateur, B. J., et al. (1997). The effect of strength and endurance training on gait, balance, fall risk, and health services use in community-living older adults. *The Journal of Gerontology Series A: Biological Science and Medical Science*, 52: M218–24.

Buchner, D. M. (2003). Physical activity to prevent or reserve disability in sedentary older adults. *American Journal of Preventive Medicine*, 25, 214-215.

Caldas, A. C. (2000). *A Herança de Franz Joseph Gall: O cérebro ao serviço do comportamento humano*. Lisboa: MacGraw-Hill.

Camicioli, R., Panzer, V. P., & Kaye, J. (1997). Balance in the healthy elderly: posturography and clinical assessment. *Archives of Neurology*, 54 (8), 976-1057.

Campbell, A. J., Robertson, M. C., Gardner, M. M., Norton, R. N., Tilyard, M. W., & Buchner, D. M. (1997). Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. *British Medical Journal*, 315, 1065–1069.

Campbell, A. J., Robertson, M. C., Gardner, M. M., & Norton, R. N. (1999). Falls prevention over 2 years: a randomized controlled trial in women 80 years and older. *Age and Ageing*, 28, 513-518.

Carmeli, E., Coleman, R., & Reznick, A. Z. (2002). The biochemistry of aging muscle. *Experimental Gerontology*, 37, 477-489.

Carter, N. D., Kannus, P. & Khan, K. M. (2001). Exercise in the prevention of falls in older people. *Sports Medicine*, 31 (6), 427-438.

Carter, N. D., Khan, K. M., Petit, M. A., Heinonen, A., Waterman, C., Donaldson, M. G., Janssen, P. A., Mallinson, A., Riddell, L., Kruse, K., Prior, J. C., Flicker, L., & McKay, H. A. (2001). Results of 10 week community based strength and balance training programme to reduce fall risk factors: a randomized controlled trial in 65-75 years old women with osteoporosis. *British Journal of Sports Medicine*, 35, 1-3.

Carter, N. D. et al. (2002). Community-based Exercise Program Reduces Factors for Falls in 65 to 75 Years Old Women with Osteoporosis: Randomized Controlled Trial. *Canadian Medical Association Journal*, 167, 997-1004.

Carvalho, C. (1993). Estruturação da força e métodos do treino de força. 1º Curso de mestrado em ciências do desporto, treino de alto rendimento, teoria e metodologia do treino desportivo, FCDEF – UP.

Carvalho, J. (1999). Aspectos metodológicos do trabalho com idosos. In Mota, J., & Carvalho, J. (Eds.). *A qualidade de vida no idoso: o papel da actividade física*. Porto: FCDEF-UP. Actas de seminário, 95-104.

Carvalho, M. J. (2002). Efeito da actividade física na força muscular em idosos. Porto: Dissertação de Doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Carvalho, J. & Soares, J. (2004). Envelhecimento e força muscular – breve revisão. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 4 (3), 79-93.

Carvalho, J., Pinto, J., & Mota, J. (2004). Actividade física, equilíbrio e medo de cair. Um estudo em idosos institucionalizados. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 7 (2), 225-231.

Caspersen, C., Powell, K., Christenson, G. (1985). Physical activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100, 126-131.

Cassiano, J. G., Dias, J. M. D., Salmela, L. F. T., Pereira, G. S., & Magalhães, C. M. M. (2005). Promovendo saúde e qualidade de vida em adultos e idosos. Anais do 8º Encontro de Extensão da UFMG. Belo Horizonte.

Centers for Disease Control and prevention (CDC). (2008). How much physical activity do older adults need? Physical activity is essential to healthy aging. Physical Activity for Everyone consult. Janeiro, 2010, disponível em: www.cdc.gov/physicalactivity/everyone/guidelines/olderadults.html.

Chang, J.T., Morton, S.C., Rubenstein, L.Z., Mojica, W.A., Maglione, M., Suttrop, M.J. & Shekelle, P.G. (2004). Interventions for the prevention of falls in older adults: Systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. British Medical Journal, 328, 680–683.

Chodzko – Zajko, W. J. (1998). The Physiology of Aging and Exercise. In: Cotton, R. T., & Ekeroth, C. (Eds.). Exercise for Older Adults. Champaign, Illinois: Human Kinetics.

Chodzo-Zajko, W. J. (1999). Active Aging in the New Millennium. In Journal of Aging and Physical Activity (Editorial). Human Kinetics Publishers, 7, 213-216.

Chodzko-Zajko, W. J., Schwingel, A., & Park, C. (2008). Successful Aging: The role of physical activity. American Journal of Lifestyle Medicine, 3 (20), 20-28.

Close, J. S., Hooper, R., Glucksman, E., Jackson, S. H., & Swift, C. G. (2003). Predictors of falls in a high risk population: results from the prevention of falls in the elderly trial (PROFET). Emergency Medicine Journal, 20, 421-426.

Coggan, A. R., Spina, R. J., King, D. S., Rogers, M. A., Brown, M., Nemeth, P. M., & Holloszy, J. O. (1992). Histochemical and enzymatic comparison of the gastrocnemius muscle of young and elderly men and women. Journal of Gerontology, 47, 71-76.

Colcombe, S. J., Kramer, A. F., Erickson, K. I., et al. (2004). Cardiovascular fitness, cortical plasticity and aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101, 3316-3321.

Condron, J. E. & Hill, K. D. (2002). Reliability and validity of a dual-task force platform assessment of balance performance: effect of age, balance impairment, and cognitive task. *Journal of the American Geriatrics Society*, 50, 157-162.

Corrêa P. F. (1997). A qualidade total passa necessariamente pela qualidade de vida. In *Qualimetria*, nº66. FAAP: São Paulo.

Correia, P. P., & Silva, P. A. (1999). Alterações da função neuromuscular no idoso. In P. Correia; M. Espanha; J. Barreiros. (Eds.), *Envelhecer melhor com a actividade física*, 51-61, Lisboa: Edições FMH.

Costello., E., & Edelstein, J. E. (2008). Update on falls prevention for community-dwelling older adults: Review of single and multifactorial intervention programs. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 45 (8), 1135-1152.

Coutinho, E. S. F., & Silva, S. D. (2002). Uso de medicamentos como factor de risco para fractura grave decorrente de queda em idosos. *Cadernos de Saúde Pública*, 18 (5), 1359-66.

Cress, M., Buchner, D., Prohaska, T., Rimmer, J., Brown, M., Macera, C., DePietro, L., & Chodzko-Zajko, W. (2006). Best practices for physical activity programs and behavior counseling in older adults populations. *European Review of Aging and Physical Activity*, 3, 34-42.

Cumming, R. G., Salkeld, G., Thomas, M., & Szonyi, G. (2000). Prospective study of the impact of fear of falling on activities of daily living, SF-36 scores, and nursing home admission. *Journal Gerontology A Biological Science and Medicine Science*, 55 (5), M299-305.

-
- Cupido, C. M., et al. (1992). Neuromuscular fatigue during repetitive stimulation in elderly and young adults. *European Journal Applied Physiology*, 55, 567-572.
- Cyarto, E. V., Brown, W. J., Marshall, A. L. & Trost, S. G. (2008). Comparative effects of home-and group-based exercise on balance confidence and balance ability in older adults: Cluster Randomized Trial. *Gerontology*, 54, 272-280.
- D'Antona, G., Pellegrino, M. A., Adami, R., Rossi, R., Carlizzi, C. N., Canepari, M., Saltin, B., & Bottinelli, R. (2003). The effect of ageing and immobilization on structure and function of human skeletal muscle fibres. *Journal Physiological*, 552 (2), 499-511.
- Daley, M. J., & Spinks, W. L. (2000). Exercise, Mobility and Aging. *Sports Medicine*, 29 (1), 1-72.
- Daubney, M. E., & Culham, E. G. (1999). Lower – Extremity muscle force and balance performance in adults aged 65 years an older. *Physical Therapy*, 79 (12), 1177-1185.
- Day, L., Fildes, B., Gordon, I., Fitzharris, M., Flamer, H., & Lord, S. (2002). Randomised factorial trial of falls prevention among older people living in their own homes. *British Medical Journal*, 325, 128.
- DeGoede, M. K. & Asthon-Milleer, J. A. (2002). Falls arrest strategy affects peak hand impact force in a forward fall. *Journal of Biomechanics*, 35 (6), 843-848.
- Demura, S.; Minami, M.; Nagasawa, Y.; Tada, N.; Matsuzawa, J. & Sato, S. (2003). Physical-Fitness declines in older Japanese adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 11: 112-122.
- Deschenes, , M. R. (2004). Effects of aging on muscle fibre type and size. *Sports Medicine*, 34 (12), 809-824.
- Dias, C. (1999). 65 anos - Em cada perna. In: *Super Interessante*, Abril, 1999.

Dias, V. K., & Duarte, P. S. F. (2005). Idoso: níveis de coordenação motora sob prática de actividade física generalizada. Revista Digital, 89. Buenos Aires.

Direcção Geral de Saúde. (2003). Fracturas da extremidade proximal do Fémur no idoso: recomendações para intervenção terapêutica. Lisboa, 36p. (Orientações Técnicas; 13). Disponível em: http://www.srsdocs.com/parcerias/publicacoes/terceira_idade/fracturas_femur.pdf

Direcção Geral de Saúde. (2004). Plano nacional de saúde 2004/2010. Volume II: orientações estratégicas. Disponível em <http://www.dgsaude.min-saude.pt>

Direcção Geral de Saúde. (2004). Programa nacional contra as doenças reumáticas. Circular Informativa da Direcção-Geral da Saúde nº12/DGCG de 02/07/2004.

Direcção Geral de Saúde. (2008). Orientação Técnica para a utilização da absorciometria radiológica de dupla energia (DEXA). Circular Informativa da Direcção-Geral da Saúde nº12/DSCS/DPCD/DSQC de 01/04/2008.

Doherty, T. J. (2003). Invited Review: Aging and Sarcopenia. Journal of Applied Physiology, 95, 1717-1727.

Donald, I. P., Pitt, K., Armstrong, E., & Shuttleworth, H. (2000). Preventing falls on an elderly care rehabilitation ward. Clinical Rehabilitation, 14, 178-185.

Dourador, E. B. (1999). Osteoporose Senil. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia. São Paulo, 43, 446-451.

Dugailly, P. M. (2000). Influence de L'âge sur le propriétes mecaniques do tissue conjonctif. Physical Activity and Aging: Procedings Egropa 8th International Congress, Physical Activity and Aging. Bruxelles.

Edelberg, H. (2001). How to prevent falls and injuries in patients with impaired mobility. Geriatrics, 56 (3),41 – 46.

Erichsen, O. A. (2000). Curso da biomecânica básica das técnicas da natação (Apostila). FARJ (Federação Aquática do Rio de Janeiro).

Eun, J. Y., Tae, W. J., & Hawkins, S. A. (2010). The Effects of a Walking Exercise Program on Fall-Related Fitness, Bone Metabolism, and Fall-Related Psychological Factors in Elderly Women. *Research in Sports Medicine*, 18 (4), 236-250.

Fabício, S. C., Rodrigues, R. A. P., & Costa Júnior, M. L. (2004). Causas e consequências de quedas de idosos atendidos no hospital público. *Revista de Saúde Pública*, 38 (1), 93-99.

Faria, J. C. G. (2001). Caracterização da actividade física habitual da população Portuguesa. Lisboa, Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Motricidade Humana (Dissertação de Mestrado).

Faria, L., & Silva, S. (2000). Efeitos do exercício físico na promoção do auto-conceito. *Psychological*, 25, 25-43.

Farinatti, P. T., & Monteiro, W. (2008). Parte II – Aptidão física e exercício. In: Paulo, T. V. Farinatti, *Envelhecimento promoção da saúde e exercício*, 67-131, São Paulo: Manole.

Faustino, A. (1999). “Dossier Século XXI”. *Noticias Magazine*, 345, 41: In: *Jornal de Noticias*, 237/111.

Feres, M. S., & Gonçalves, C. A. (2001). Equilíbrio da dança em pessoas com lesão medular. *Revista Fisioterapia Brasil*, 2.

Fernandes, P. (2000). A depressão no idoso. Coimbra: Quarteto.

Fiatarone, M. A. (1996). Physical Activity and Functional Independence in Aging. Lecture on International Pre – Olympic Congress. *Physical Activity, Sports and Health*. Dallas.

Fleck, S. J., & Kraemer, W. J. (1999). Fundamentos do treinamento de força muscular, 2ª Edição. Porto Alegre: Artes Médicas Sul Ltda.

Foley, A., Halbert, J., Hewitt, T., & Crotty, M. (2003). Does hydrotherapy improve strength and physical function in patients with osteoarthritis—A randomised controlled trial comparing a gym based and a hydrotherapy based strengthening programme. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 62, 1162–1167.

Forciea, L. M. (1996). *Segredos em Geriatria*. São Paulo. Artmed.

Forsberg, A. M., Nilsson, E., Werneman, J., et al. (1991). Muscle composition in relation to age and sex. *Clinical Sciences*, 81, 249-256.

Forsén, L., Holmen, J., Jessen, V., et al. (1994). Interaction 11. Between current smoking, leanness, and physical activity in the prediction of hip fracture. *Journal of Bone and Mineral Research*, 11, 1671-1679.

Fox, E., Bowers, R., & Foss, M. (1991). *Bases fisiológicas da educação física e dos desportos*. (4ª Ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Hoogan.

Franchi, K. M. B., & Júnior, R. M. M. (2005). Atividade física: Uma necessidade para a boa saúde na terceira idade. *Revista Brasileira em promoção da Saúde*, 18, 152-156.

Franzoni, S., Rozzini, R., & Boffelli, S. (1994). Fear of falling in nursing home patients. *Gerontology*, 40, 38-44.

Freedson, P., Melason, E., & Sirard, J. (1998). Calibration of the computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Medicine & Science in Sport & Exercise*, 30, 777-781.

Freitas, C. R., Santos, A. M. P., Teixeira, A. R., Gonçalves, A. K., & Rocha, A. S. (2007). Relação entre capacidade de produção de força de membros inferiores e o equilíbrio funcional em idosos. In: Teixeira, A., Becker, B., & Gonçalves, C. *Estudos multidisciplinares em envelhecimento humano*. Porto Alegre: Nova Prova.

Freitas, E. V. (2002). *Tratado de Geriatria e Gerontologia*. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan.

Frontera, W. R., Hughes, V. A., Fielding, R. A., Fiatarone, M. A., Evans, W. J., & Rouebenoff, R. (2000). Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. *Journal Applied Physiology*, 88, 1321-1326.

Fuzhong L., Fisher, K. J., Harmer, P., McAuley, E. & Wilson, N. (2003). Fear of falling in elderly persons: association with fall, functional hability and quality of life. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences and Social Sciences*, 58, 283-290.

Gallagher, D., Ruts, E., Visser, M., Heshka, S., Baumgartner, R. N., Wang, J., Pierson, R. N., Pi-Sunyer, F. X., & Heymsfield, S. B. (2000). Weight stability masks sarcopenia in elderly men and women. *American Journal of Physiology Endocrinol Metabolic*, 279, 366-441.

Garcia, R. P. (1999). O idoso na sociedade contemporânea. In: J. Mota, J. Carvalho (Eds.). *A qualidade de vida no idoso: o papel da actividade física*, 74-83. Edição do autor. FCDEF – UP.

Gardner, M. M., Buchner, D. M., Robertson, M. C., & Campbell, A. J. (2001). Practical implementation of an exercise-based falls prevention programme. *Age and Ageing*, 30, 77-83.

Gardner, M. M., Robertson, M. C., Campbell, A. J. (2000). Exercise in preventing falls and fall related injuries in older people: a review of randomized controlled trials. *Journal of Sports Medicine*, 34, 7-17.

Gauchard, G. C., Jeandel, C., & Perrin, P. P. (2001). Physical and sporting activities improve vestibular afferent usage and balance in elderly human subjects. *Gerontology*, 47, 263-270.

Gauchard, G. C., Tessier, A., Jeandel, C., & Perrin, P. H. (2003). Improved muscle strength and power in elderly exercising regularly. *International Journal of Sports Medicine*, 24, 71-74.

Godinho, M.; Melo, F.; Mendes, R.; Chiviackowsky, S. (1999): *Aprendizagem e Envelhecimento*, In: Pedro Correia, Margarida Espanha e João Barreiros (eds.),

Simpósio Envelhecer melhor com a Actividade Física, pp. 63-70. FMH Edições, Lisboa.

Goldspinks, G., & Harridge, S. D. R. (2004). Growth factors and muscle ageing. *Experimental Gerontology*, 39, 1433-1438.

Gonçalves, V. (2003). Qualidade de vida e actividade física: Influência de um programa de actividade física na promoção da qualidade de vida em adultos idosos do concelho de Coimbra. Dissertação de Mestrado não publicada. FCDEF – UP.

Gregg, K. H. (2000). Muscle, bone and Utah paradigm: a 1999 overview. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32, 911-917.

Gregg, E. W., Pereira, M. A., & Caspersen, C. J. (2000). Physical activity, falls, and fractures among older adults: a review of the epidemiologic evidence. *Journal of the American Geriatric Society*, 48, 883-893.

Greider, C. W. & Blackburn, E. H. (1985). Identification of a specific telomere terminal transferase activity in Tetrahymena extracts. *Cell*, 43, 405-413.

Greve, P., Guerra, A. G., Portela, M. A., Portes, M. S., & Rebelatto, J. R. (2007). Correlações entre mobilidade e independência funcional em idosos institucionalizados e não-institucionalizados. *Fisioterapia em Movimento*, 20 (4), 117-124.

Guan, J.; Wade, M. (2000): The effect of aging on adaptive eye-hand coordination. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 55B (3): 151-162.

Guimarães, L. H. C. T. (2004). Comparação da propensão de quedas entre idosos que praticam actividade física e idosos sedentários. *Revista de Neurociências*, 12, 2.

Guimarães, J. (2005). Análise Descritiva de Variáveis Teoricamente Associadas ao Risco de Quedas em Mulheres Idosas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 11, 299-305.

Guralnik, J. M., Leveille, S., Volpato, S., Marx, M. S., & Cohen-Mansfield, J. (2003). Targeting high-risk older adults into exercise programs for disability prevention. *Journal of Aging and Physical Activity*, 11, 219-229.

Gustafson, A. S., Noaksson, L., Kronhed, A. C., Moller, M., & Moller, C. (2000). Changes in balance performance in physically active elderly people aged 73-80. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 32 (4), 168-240.

Hamra, A., Ribeiro, M. B., & Miguel, O. F. (2007). Correlação entre fractura por queda em idosos e uso prévio de medicamentos. *Acta Ortopédica Brasileira*, 15 (3), 51-53.

Hannan, E. L. et al. (1995). Multivariate models for predicting survival of patients with trauma from low falls: the impact of gender and pre-existing conditions. *Journal trauma, United States*, 38(5), 697-704.

Hausdorff, J. M., Nelson, M. E., & Kaliton, D. (2001). Etiology and modification of gait instability in old adults: a randomized controlled trial of exercise. *Journal Applied Physiology*, 90, 2117-2129.

Hawk, C. et al., (2006). Assessment of balance and risk for falls in a sample of community-dwelling adults aged 65 and older. *Chiropractic & Osteopathy*. [on line]. Disponível em <http://www.chiroandosteo.com>. [Consultado em 08/02/2011].

Hebert, R. (1997). Functional decline in old age. *Canadian Medical Association Journal*, 157 (8), 1037-1082.

Heikkinen, R. L. (1998). Growing older staying well: ageing and physical activity in everyday life. Geneva: World Health Organization.

Heikkinen, R. L. (1998). The role of physical activity in healthy aging. Geneva, Switzerland: World Health Organization, Ageing and Health Programme.

Hendelman, D., et al. (2000). Validity of accelerometry for the assessment of moderate intensity physical activity in the field. *Medicine & Science in Sport & Exercise*, 32, S442–S449.

Herwaldt, A. L., Pottinger, J. M., Gillespie, L. D., Gillespie, W. J. & Robertson, M. C. (2003). Preventing Falls in the Elderly. *American Geriatrics Society*, 51, 1175 – 1177.

Higuchi, Y., Sudo, H., Tanaka, N., Fuchioka, S., & Hayashi, Y. (2004). Does fear of falling relate to low physical function in frail elderly persons?: associations of fear of falling, balance, and gait. *Journal of the Japanese Physical Therapy Association*, 7, 41-47.

Hollman, W., & Struder, H. (2004). The biological basis of physical performance and trainability of the different motor demands in the elderly. *European Review of Aging and Physical Activity*, 35-48.

Holloszy, J. O. (1988). Exercise and longevity: studies on rats. *Journal Gerontology*, 43, 149-200.

Howland, J., Lachman, M. E., Peterson, E. W., Cote, J., Kasten, L., & Jette, A. (1998). Covariates of fear of falling and associated activity curtailment. *Gerontologist*, 38 (5), 549- 604.

Howley, E. T. (2001). Type of activity: resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity. *Medicine Science of Sports and Exercise*, 33, 364-369.

Hunter, G. R., McCarthy, J. P., & Bamman, M. M. (2004). Effects of resistance training on older adults. *Sports Medicine*, 34 (5), 329-348.

Huxham, F. E., Goldie, P. A., & Patla, A. E. (2001). Theoretical considerations in balance assessment. *Australian Journal Physiotherapy*, 47 (2), 89-100.

International Society of Sport Psychology (ISSP). (1992). Physical activity and psychological benefits: A position statement. *International Journal of Sport Psychology*, 23 (1), 86-91.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2000.

Instituto Nacional de Estatística. As gerações mais idosas. Lisboa; 1999.

Instituto Nacional de Estatística. (2002). O Envelhecimento em Portugal. “Censos 2001 – Resultados Provisórios”. www.ine.pt/prodserv/pdf/Envelhecimento.pdf.

Instituto Nacional de Estatística. (2009). Estimativas de População Residente, Portugal, NUTS II, NUTS III e Municípios 2008. Informação á comunicação social.

Iwamoto, J., Suzuki, H., Tanaka, K., Kumakubo, T., Hirabayashi, H., Miyazaki, Y., Sato, Y., Takeda, T., & Matsumoto, H. (2009). Preventative effects of exercise against falls in the elderly: a randomized controlled trial. *Osteoporosis International*, 20 (7), 1233-1240.

Izquierdo, M., Ibanez, J., Gorostiago, E., et al. (1999). Maximal strength and power characteristics in isometric and dynamic actions of the upper and lower extremities in middle-aged and older men. *Acta Physiology Scandinavia*, 167, 57-68.

Jacob Filho, W. (2006). Actividade física e envelhecimento saudável. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 20, 73-77.

Jensen, J., Nyberg, L., Gustafson, Y., & Lundin-Olsson, L. (2003). Fall and injury prevention in residential care-effects in residents with higher and lower levels of cognition. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51 (5), 627-662.

Journal of Applied Physiology, 95, 1717-1727.

Júnior, C. M. P., & Heckman, M. (2002). Distúrbios da postura, marcha e quedas. In: Freitas, S., Viana, E., et al., *Tratado de Geriatria e Gerontologia*. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.

Kallinen, M., & Markker, A. (1995). Aging, Physical Activity and Sports Injuries. *Sports Medicine*, 29, 41-52.

Katz, M., Branch, L., Branson, M., Papsidero, J., Beck, J., & Greek, D. (1983). Active Life Expectancy. *New England Journal of Medicine*, 309, 1218-1224.

Katz, V. L., McMurray, R., & Cefalo, C. (1991). Aquatic Exercise During Pregnancy. In: Exercise in Pregnancy. Baltimore, Williams & Williams.

Kong, K. S., Lee, F., Mackenzie, A. E., & Lee, D. T. F. (2002). Psychosocial consequences of falling: the perspective of older Hong Kong Chinese who had experienced recent falls. *Journal Advanced Nursing*, 37 (3), 234-242.

Kressig, R. W., Wolf, S. L., Sattin, R. W., O'Grady, M., Greenspan, A., Curns, A., & Kutner, M. (2001). Associations of demographic, functional, and behavioral characteristics with activity-related fear of falling among older adults transitioning to frailty. *Journal American of Geriatrics Society*, 49 (11), 1456-1518.

Lachman, M. E., Howland, J., Tennstedt, S., Jette, A., Assmann, S., & Peterson, E. W. (1998). Fear of falling and activity restriction: the survey of activities and fear of falling in the elderly (SAFE). *Journal of Gerontology B Psychological Science and Social Sciences*, 53 (1), 43-50.

Lacourt, M. X., & Marini, L. L. (2006). Decréscimo da função muscular decorrente do envelhecimento e a influência na qualidade de vida do idoso: uma revisão da literatura. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, Passo Fundo, 114-121.

Lajoie, Y., Gallagher, S. P. (2004). Predicting falls within the elderly community: comparison of postural sway, reaction time, the Berg balance scale and the Activities-specific Balance Confidence (ABC) scale for comparing fallers and non-fallers. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 38 (1), 11-26.

Latash, M. L. (1998). *Neurophysiology Basis of Movement*. Editora Latash, M. L. USA, 163-171.

Lee, I., Sesso, H., & Paffenbarger, R. S. (1999). Physical Activity and Risk of Lung Cancer. *International Journal of Epidemiology*, 28, 620-625.

Lee, I., Rexrode, K., Cook, N., Manson, J., & Buring, J. (2001). Physical Activity and Coronary Heart Disease in Women. Is no Pain, no Gain Passé? *Journal of the American Medical Association*, 285, 1447-1454.

Legters, K. (2002). Fear of falling. *Physical Therapy*, 82 (3), 264-336.

Li, J. X., Hong, K., & Chan, K. M. (2001). Tai Chi: physiological characteristics and beneficial effects on health. *British Journal of Sports Medicine*, 35, 148-156.

Liano, M., Manz, M., & Oliveira, S. (2002). *Guia Prático da Actividade Física na 3ª Idade: Para Envelhecer Saudavelmente*. Cacém: A Manz Produções.

Llano, M., Manz, M., & Oliveira, S. (2004). *Guia prático de actividade na terceira idade* (2º ed.). Manz Produções. Localização: PSIC/383; Código de barras: 10342.

Light, K., Reilly, M., Behrman, A., & Spirduso, W. (1996). Reaction times and movement times. Benefits of practice to younger and older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 4, 27-41.

Liu-Ambrose, T., Khan, K. M., Lord, S. R., & McKay, H. A. (2004). Balance confidence improves with resistance or agility training. *Gerontology*, 5, 373–382.

Liu-Ambrose, T., Khan, K. M., Eng, J. J., Janssen, P. A., Lord, S. R. & McKay, H. A. (2004). Resistance and Agility Training Reduce Fall Risk in Women Aged 75 to 85 with Low Bone Mass: A 6-month Randomized, Controlled Trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 52, 657-665.

Lojudice, D. C. (2005). *Quedas de idosos institucionalizados: ocorrência e factores associados*. Ribeirão Preto: D. Lojudice. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP.

Lopes, D. (1996). *Aptidão física e auto-estima. Um estudo em adultos idosos dos 2 sexos no concelho de Matosinhos envolvidos num programa de actividades físicas regulares*. Tese de Mestrado, não publicado, FCDEF UP.

Lord, S. R., Castell, S., Corcoran, J., Dayhew, J., Matters, B., Shan, A., & Williams, P. (2003). The effects of group exercise on physical functioning and falls in frail older people living in retirement villages: a randomized, controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51 (12), 1685-1777.

Lord, S. R., Sherrington, C., Menz, H. B. (2001). Falls in older people. Risk factors and strategies for prevention. Cambridge University.

Lustri, W. R., & Morelli, J. G. S. (2004). Aspectos biológicos do envelhecimento. In: Rebelatto, J. R., & Morelli, J. G. S. (Eds). *Fisioterapia Geriátrica: A prática da assistência ao idoso*, 37-84. São Paulo: Manole.

Machida, S., & Booth, F. W. (2004). Regrowth of skeletal muscle atrophied from inactivity. *Medical & Science in Sports & Exercise*, 36 (1), 52-59.

Maciel, A. C. C., & Guerra, R. O. (2005). Factores associados à alteração da mobilidade em idosos residentes na comunidade. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 9 (1), 17-23.

Maki, B. E. (1997). Gait changes in older adults: predictors of falls or indicators of fear. *Journal of American Geriatric Society*, 45 (3): 313-320.

Manno, R. (1994). *Fundamento de treinamento desportivo*. Paidotribo.

Martim, J. C. et al. (2000). Maximal power across the life span. *Journal Gerontology*, 55, 311-316.

Matsudo, S. M., & Matsudo, V. K. R. (1993). Osteoporose e exercício. *Revista de Educação Física e Desporto – Horizonte*, 11, 1-5.

Matsudo, S. M., & Matsudo, V. K. R. (1993). Prescrição e Benefícios da Atividade Física na Terceira Idade. *Revista Horizonte*, 54, 221-228.

Matsudo, S. (1997). Envelhecimento e actividade física. In: Júnior, A. et al. (Eds.). *Actividades físicas para a terceira idade*. Brasília: Sesi-Dn, 23-37.

Matsudo, S. M. & Matsudo, V. K. R. (2000). Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Revista Brasileira Actividade Física e Saúde*, 8, 21-32.

Matsudo, S. M. (2001). *Envelhecimento e Actividade física*, Londrina: Editora Midiograf.

Matsudo, S. M. (2002). Envelhecimento, Actividade física e saúde. *Revista Mineira Educação Física*, 10 (1), 195-209.

Matsudo, S. M. (2006). Actividade física na promoção da saúde e qualidade de vida no envelhecimento. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. São Paulo, 20, 135-171.

Mazo, G. Z., Liposcki, B. D., Ananda, C., & Prevê, D. (2007). Condições de saúde, incidência de quedas e nível de actividade física de idosos. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 11, 437-443.

Mazo, G. Z. (2003). *Actividade física e qualidade de vida de mulheres idosas*. Tese de Doutorado não publicada. FCDEF – UP.

Mazo, G. Z., Lopes, M. A., & Benedetti, T. B. (2001). *Actividade Física e o Idoso*. Concepção Gerontológica. Editora Sulina.

Mazzeo, R. S., et al. (1998). Exercício e actividade física para pessoas idosas. *Revista Brasileira de Actividade Física & Saúde*. São Caetano do Sul, 3, 48-68.

Mazzeo, R. S., & Tanaka, H. (2001). Exercising prescription for elderly. *Sports Medicine*, 31 (11), 809-818.

McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (1991 E 1998). *Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 3ª Edição.

McAuley, E., Mihalko, S. L., & Rosengren, K. (1997). Self-efficacy and balance correlates of fear of falling in the elderly. *Journal of Aging and Physical Activity*, 5, 329-340.

McDonagh, M. J. N., White, M. J., & Davies, C. T. M. (1984). Different effects of ageing on the mechanical properties of human arm and leg muscles. *Gerontology*, 30, 49-54.

Means, K. M., O'Sullivan, P. S., & Rodell, D. E. (2003). Psychosocial effects of an exercise program in older persons who fall. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 40 (1), 49-58.

Melanson, E., & Freedson, P. (1995). Validity of the Computer Science and Applications, Inc. (CSA) activity monitor. *Medicine & Science in Sport & Exercise*, 27, 934-940.

Menz, H. B., et al. (2003). Age-related differences in walking stability. *Age and Ageing*, 32 (2): 137-142.

Mignolet, J. (2000). Equilibre et troisième âge. *Physical Activity and Aging: proceeding EGREPA 8th International Congress. Physical Activity and Aging. Bruxelles.*

Ministério da Saúde. (1998). *Os mais velhos: relatório de actividades*. Lisboa: Ministério da saúde.

Mota, J., & Carvalho, J. (2001): *Programas de Actividade Física no Concelho do Porto* In: J. Mota e J. Carvalho (eds.), *Actas do Seminário - A qualidade de vida no idoso: o papel da actividade física*, pp. 20-24. FCDEF - UP.

Murphy, J., & Isaacs, B. (1982). The post-fall syndrome: a study of 36 elderly patients. *Gerontology*, 28, 265-270.

Murphy, S. L., Williams, C. S., Gill, T. M. (2002). Characteristics associated with fear of falling and activity restriction in community-living older persons. *Journal of American Geriatrics Society*, 50 (3), 516-536.

Murphy, S. L., Dubin, J. A., & Gill, T. M. (2003). The development of fear of falling among community-living older women: predisposing factors and subsequent fall events. *Journal Gerontology*, 58 (10), M943-950.

Murray, M. P., et al. (1969). Walking patterns in healthy old men. *Journal of Gerontology*, 24, 169-178.

National Public Health Partnership. (2005). *Be active Austrália: a framework for health sector action for physical activity 2005-2010*. Melbourne (Vic): National Public Health Partnership.

Nelson, M. E., Fiatarone, M. A., Morganti, C. M., Trice, I., Greenberg, R. A., & Evans, W. J. (1994). Effects of high-intensity strength training on multiple risk factors for osteoporotic fractures. *Journal of American Medical Association*, 272, 1909-1914.

Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., & King, A. C. (2007). Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Sciences in Sports & Exercise*, 39, 1435-1445.

Neri, A. L., & Cachioni, M. (1999). Velhice bem-sucedida e educação. In Neri, A. L. & Debert, G. G. (Eds.) *Velhice e sociedade*, 113-140, São Paulo: Papiaus.

New South Wales Health Department. (2001). *Preventing injuries from falls in older people. Background information to assist in the planning and evaluation of local Area-based strategies in New South Wales*. New South Wales Health Department.

Niemen, D. (2003). *Exercise testing and prescription: A health related approach*. New York: MacGrawHill.

Niino, N., Kozakai, R., & Eto, M. (2002). Epidemiology of falls among community-dwelling elderly people. *Nippon Ronen Igakkai Zashi*, 40 (5), 484-490.

Nitz, J. C., & Choy, N. L. (2004). The efficacy of a specific balance-strategy training programme for preventing falls among older people: a pilot randomized controlled trial. *Age and Ageing*, 33 (1), 52-60.

Norman, K. A. (1995): Exercise programming for older adults. Human Kinetics, Champaign, Illinois.

Novais, R. G. A. (2002). Importância da hidroginástica na promoção da qualidade de vida em idosos. <http://www.cdof.com.br/idosos4.htm> acesso em 22/03/2011.

Observatório Nacional da diabetes. (2009). Diabetes: factos e números 2009. Relatório anual do Observatório Nacional da Diabetes Portugal. Disponível em www.dgs.pt

Ochs, A. L., Newberry, J., Lenhardt, M. L., & Harkins, S. W. (1985). Neural and vestibular aging associated with falls. In J. E. Birren & K. W. Schaie (Eds.), Handbook of the psychology of aging. New York: Van Nostrand Reinhold, 378-399.

Oddsson, L. I. E., Boissy, P., & Melzer, I. (2007). How to improve gait and balance function in elderly individuals compliance with principals of training. European Review Ageing Physical Activity, 4, 15-23.

Okuma, S. S. (1998). Investigando o significado da actividade física para o idoso. O idoso e a actividade física. 1ª Edição Campinas: Papirus.

Oliveira, M. (2001). Avaliação da actividade física em contextos epidemiológicos. Uma revisão da validade e fiabilidade do acelerómetro. Uma revisão da viabilidade e fiabilidade do acelerómetro Tritrac-R3D, do pedómetro Yamax Digi-Walker e do questionário de Baecke. Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, 1(3), 74-79.

Olney, S. J., & Culham, E. G. (2000). Alterações da postura e marcha. In: Pickles, B., Compton, A., Cott, C., Simpson, J., & Vandervoort, A. (Eds.), Fisioterapia na Terceira Idade, 2ª Ed, 81-84, São Paulo. Santos Livraria e Editora.

Organização Mundial de Saúde. (1997). The Heidelberg guidelines for promoting physical activity among older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 5, 2-8.

Organização Mundial de Saúde. (1997). Declaración de Yakarta. In: P. M. Buss (Ed.). *Promoção da Saúde e Saúde Pública*. Rio de Janeiro: ENSP, 174-178.

Organização Mundial de Saúde. (1998). *The World Health Report 1998: Life in the 21st century – A vision for all*. Geneva: World Health Organization.

Organização Mundial de Saúde. (2007). *Relatório global da OMS sobre prevenção de quedas na velhice*. Victoria: Canadá.

Organização Mundial de Saúde. (2010). *Global report in falls prevention in older age*, 3-46.

Paluska, S. A., & Schwenk, T. L. (2000). Physical activity and mental health. *Sports Medicine*, 29 (3), 167-180.

Patla, A. E. (1994). Neuro-bio-mechanical bases for the control of human locomotion. In Bronstein; Brandt, T. H; Woollacott, M. (Eds.), *Clinical Aspects of Balance and Gait Disorders*, 2-36. New York: Edward Arnold.

Peek-Asa, C., & Zwerling, C. (2003). Role of environmental interventions in injury control and prevention. *Epidemiologic Reviews*, 25, 77–89.

Pereira, F. M. (1994). *O Cotidiano escolar e a educação física necessária*. Pelotas: UFPel.

Peeters, G. M. E. E., et al. (2007). Prevention of falls incidents in patients with a high risk of falling: design of a randomized controlled trial with an economic evaluation of the effect of multidisciplinary transmural care. *BMC Geriatrics*. [online]. Disponível em <http://www.biomedcentral.com/1471-2318/7/15>. [Consultado em 08/02/2011].

Pereira, G. (1997). Componente neuromuscular. In: Barata, T. (Eds). *Atividade física e medicina desportiva*, 206-210. Europress: Odivelas.

Pereira, S. et al. (2001). Quedas em idosos. Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia. Projecto Diretrizes.

Perracini, M., Gazzola, J., & Okuma, L. (2007). Prevenção e manejo de quedas no idoso. [on line]. Disponível em <http://pequi.incubadora.fadesp.br>. [Consultado em 09/02/2011].

Perrin, P. P., Jeandel, C., Perrin, C. A., & Bene, M. C. (1997). Influence of visual control, conduction, and central, integration on static and dynamic balance in healthy older adults. *Gerontology*, 43, 223-231.

Pescatello, L., & DiPietro, L. (1993). Physical Activity in Older Adults. *Sports Medicine*, 15, 353-364.

Petiz, E. M. F. (2002). Atividade Física, Equilíbrio e Quedas – Um estudo em idosos institucionalizados. Dissertação de Mestrado em Ciências do Desporto, área de especialização de Atividade Física para a Terceira Idade. FCDEF – UP.

Pfitzenmeyer, P., Mourey, F., Mischis-Troussard, C., & Bonneval, P. (2001). Rehabilitation of serious postural insufficiency after falling in very elderly subjects. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 33, 211-218.

Pinho, S. T., Alves, D. M., Schild, J. F. G., & Afonso, M. R. (2006). A Hidroginástica na terceira idade. *Revista Digital – Buenos Aires*, 11, nº102. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/>

Pope, A. M., Tarlov, A. R. (1991). Institute of Medicine Committee on a National Agenda for the Prevention of Disabilities. *Disability in America: Toward a national agenda for prevention*. Washington (DC): National Academy Press.

Portegijs, E., Kallinen, M., Rantanen, T., Heinonen, A., Sihvonen, S., Alen, M., Kiviranta, I., & Sipilä, S.. (2008). Effects of Resistance Training on Lower-Extremity Impairments in Older People With Hip Fracture. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation*, 89 (9), 1667-1674.

Prince, F., Corriveau, H., Hébert, R., & Winter, D. A. (1997). Gait in the elderly. *Gait and Posture*, 5, 128-135.

Province, M. E., Hadley, E. C., Hornbrook, M. C., Lipsitz, L. A., Miller, J. P., Mulrow, C. D., Ory, M. G., Sattin, R. W., Tinetti, M. E. & Wolf, S. L. (1995). The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials, *Journal of American Medical Association*, 273, 1341-47.

Queiroz, V. M. (1998). Osteoporose. Lidel.

Reeves, N., Maganares, C. N., & Narici, M. C. (2005). Plasticity of dynamic muscle performance with strength training in elderly human. *Muscle Nerve*, 31, 355-364.

Ribeiro, B. M. P. (2009). A actividade física e desportiva nas Santas Casas da Misericórdia do distrito de Viseu. Dissertação de Mestrado de Gestão Desportiva – FADEUP.

Rikli, R. E., & Jones, C. (1998). The reliability and validity of a 6-minutes walk test as a measure of physical endurance in older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 6, 363-375.

Rikli, R., & Jones, C. (1999a). Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community – residing Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7, 129-161.

Rikli, R., & Jones, C. (1999b). Functional Fitness Normative Scores for Community – residing Older Adults, ages 60-94. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7, 162-181.

Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2001). Senior Fitness Test Manual. Champaign: Human Kinetics Publisher.

Roberto, L. (1994). O Envelhecimento. CNRS Editions. Lisboa.

Rocha, P. (2003). Envelhecimento, actividade física e flexibilidade. Dissertação de Mestrado em Ciências do Desporto, área de especialização de Actividade Física para a Terceira Idade. FCDEF-UP, Porto.

Rogers, M. A., & Evans, W. J. (1993). Changes in skeletal muscle with aging: Effects of exercise training. *Exercise and Sports Science Review*, 21, 65-102.

Rogers, M. E., Rogers, N. L., Takeshima, N., & Islam, M. M. (2003). Methods to assess and improve the physical parameters associated with fall risk in older adults. *Preventive Medicine*, 36 (3), 255- 319.

Rosa, B. P. S. (2010). Composição corporal, Tecido Ósseo e Actividade Física e Funcional em Idosos: estudo comparativo realizado entre género, nível de actividade física e faixa etária. Dissertação de Mestrado em Actividade física para a Terceira idade, FADEUP.

Rose, D. J. (2008). Preventing falls among older adults: No “one size suits all” intervention strategy. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 45 (8), 1153-1166.

Rubenstein, S. T., Solomon, D. H., Roth, C. P., Young, R. T., Shekelle, P. G. & Chang, J. T. (2004). Detection and management of falls and instability in vulnerable elders by community physicians. *Journal of American Geriatrics Society*, 52 (9), 1527-1531.

Rubenstein, L. Z., Josephson, K. R., Trueblood, P. R., Loy, S., Harker, J. O., Pietruszka, F. M. & Robbins, A. (2000). Effects of a Group Exercise Program Strength, Mobility and Falls Among Fall Among Fall Among Fall-Prone Elderly Men. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*, 55A(6), 317-321.

Runge, M., Rehfeld, G., & Resnicek, E. (2001) Balance training and exercise in geriatric patients. *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interact*, 1, 61–65.

Runge, M., & Hunter, G. (2006). Determinants of musculoskeletal frailty and the risk of falls in old age. *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interact*, 6, 167–173.

-
- Ruuskanen, J. M., & Ruoppila, I. (1995). Physical Activity and Psychological Well-being Among People Aged 65 to 84 Years. *Age and Ageing*, 24, 292-296.
- Ruwer, S. L., Rossi, A. G., Simon, L. F. (2005). Balance in the elderly. *Revista Brasileira Otorrinolaringologia.*, São Paulo, 71 (3).
- Saba, F. (2001). Aderência: a prática de exercício físico em academias. São Paulo: Manole.
- Sanbord, C. F., & Simmonds, M. J. (2002). Aging of joints and skeletal system. In R. Shepard & Gender (Eds.), *Physical Activity and Aging*, 195-216, London: CRC Press.
- Santarém, J. M. (1998). Importância da actividade física. In. *Promoção da saúde do idoso*.
- Santos, C. M. P. (2003). Avaliação da Aptidão Física de Idosos Institucionalizados e não Institucionalizados. Dissertação de Mestrado. FCDEF – UP.
- Santos, I. B. (1998). Quedas no idoso: Reabilitação. *Arquivos de Medicina*, 12 (3), 177-181.
- Santos, R. J. G. (2008). Quais os factores que influenciam a queda nos idosos. *Quedas em idosos*. Universidade Fernando Pessoa, Ponte de Lima.
- Santos, T. & Pereira, J. A. (2003). Quedas quando e porque? *Revista Portuguesa de Medicina Geriátrica*, 15 (154).
- Sardinha, L; Baptista, F. (2001): Programas de actividade física no concelho de Oeiras, In: J. Mota e J. Carvalho (eds.), */leias do Seminário - A qualidade de vida no idoso: o papel da actividade física*, pp. 54-64. FCDEF - UP.
- Schiessl, H., Frost, H. M., & Jee, W. S. S. (1998) Estrogen and bone-muscle strength and mass relationship. *Bone*, 22, 1–6.

Schoenfelder, D. P. & Rubenstein, L. M. (2004). An exercise program to improve fall-related outcomes in elderly nursing home residents. *Applied Nursing Research*, 17 (1), 21-31.

Schuerman, S. (1998). Relationships between postural exercise and risk factors. Nebraska: S. Schuerman. Dissertação de Doutorado. University of Nebraska.

Scully, D., Kremer, J., Meade, M. M., Graham, R., & Dudgeon, K. (1998). Physical exercise and psychological well being: a critical review. *British Journal of Sports Medicine*, 32, 111-120.

Sheldon, J. H. (1950). Medical-social aspects of the aging process. In M. Derber (Ed.), *The age and society*. Champaign, IL: Industrial Relations Research Association.

Shepard, R. J. (1995). Aging, physical activity and health. *Human Kinetics*. Champaign, Illinois.

Shephard, R. J. (1997). Impact of aging on major physiological systems at rest and during submaximal and maximal exercise. In Bott, S., Schutter, C. (Eds.), *Aging, physical activity and health*, 118-130. University of Toronto: Human Kinetics.

Shephard, R. J. (2001). A brief report on the CDC/Health Canada Whistler conference. In *Communicating physical activity and health messages: science into practice: Proceedings of the Whistler 2001 Conference* Health Canada. Toronto, ON: University of Toronto.

Shephard, R. J. (2002). The role of physical activity in successful aging. In K. M. Chan; W. Chodzko-Zajko; W. Frontera; A. Parker (Eds.), *Active Aging*, 2-29, Hong Kong: Lippincott Williams and Wilkins.

Shimada, H., Uchiyama, Y., & Kakurai, S. (2003). Specic effects of balance and gait exercises on physical function among the frail elderly. *Clinical Rehabilitation*, 17, 472-479.

Shumway-Cook, A., Gruber, W., Baldwin, M., & Liao, S. (1997). The effect of multidimensional exercises on balance, mobility, and fall risk in community-dwelling older adults. *Physical Therapy*, 77 (1), 46-57.

Siegel, A. J. (1995). Exercise and Aging. In Strauss, R. (Eds.), *Sports Medicine*, 5-31.

Silva, D. K., & Barros, M. V.G. D. E. (1996). Artigo: Indicação para a Prescrição de Exercícios Dirigidos a Idosos. Departamento do Conhecimento Técnico e Científico em Educação Física ESEF / UPE. Disponível em:<http://www.upe.br/corporis3/artigo5.html>

Sivan, M., Sawyer, C., & Brown, J. (2010). The role of exercise therapy in the secondary prevention of falls in elderly people. *International Musculoskeletal Medicine*, 32 (4), 168-172.

Sova, R. (1998). *Hidroginástica na terceira idade*. Editora Manole Ltda, São Paulo.

Spirduso, W. W. (1980). Physical fitness, aging and psychomotor speed: a review. *Journal Gerontology*, 850-865.

Spirduso, W. W. (1989). Physical activity and aging: Introduction, in Spirduso, W. W. & Eckenzie, H. M. (Eds.), *Physical activity and aging*, American Academy of Physical Education Papers nº22, Kansas City, Human Kinetics Publishers, 1-5.

Spirduso, W. W. (1995). *Physical Dimensions of Aging*. Illinois: Human Kinetics Champaign.

Spirduso, W. W., Francis, L. F. & MacRae, P. G. (2005). *Physical Dimensions of Aging*. Human Kinetics. Champaign, Illinois.

Spirduso, W. W., & Gilliam, M. P. (1991). Physical Activity and Quality of Life in the Frail Elderly. In: Birren, J. E.; Lubben, J.; Rowe, J. C.; Deutchman, D. E. (Eds.). *The Concept and Measurement of Quality of Life in the Frail Elderly*. San

Diego, California: Academic Press San Diego, California: Academic Press, 226-255.

Stel, V. S., Smit, J. H., Pluijm, S. M., & Lips, P. (2004). Consequences of falling in older men and women and risk factors for health service use and functional decline. *Age and Ageing*, 33, 58-65.

Stevens, J.A., Corso, P.S., Finkelstein, E.A., & Miller, T.R. (2006). The costs of fatal and nonfatal falls among older adults. *Injury Prevention*, 12, 290–295.

Suzuki, K. (2000). O sistema esquelético. In: G. J. Tortora, *Corpo humano: Fundamentos de Anatomia e Fisiologia*, 97-108. Porto Alegre. Artmed Editora.

Suzuki, T., Kim, H., Yoshida, H., & Ishizaki, T. (2004). Randomized controlled trial of exercise intervention for the prevention of falls in community-dwelling elderly Japanese women. *Journal of Bone and Mineral Metabolism*, 22, 602–11.

Swift, C. G. (2006). The role of medical assessment and intervention in the prevention of falls. *Age and Aging*, 35 (2), 65-73.

Tarnopolsky, A. M., & Parise, G. (2002). Aging and Sarcopenia: Influences of gender and physical activity. In: Shephard, J. R. (Eds.), *Gender, Physical Activity and Aging*. New York: CRC Press, 151-174.

Teixeira, L. I. P. (2005). A actividade física, autonomia funcional e qualidade de vida, em idosos a residir no Concelho de Câmara de Lobos. Dissertação de Mestrado. FCDEF – UP.

Tennstedt, S., Howland, J., Lachman, M., Peterson, E., Kasten, L., & Jette, A. (1998). A randomized, controlled trial of a group intervention to reduce fear of falling and associated activity restriction in older adults. *Journal of Gerontology B Psychological Science and Social Science*, 53 (6), 384-476.

Thoumie, P. (1999). Posture, equilibre et chutes. *Encyclopedia Medical Chir-Kinésithérapie-médecine-réadaptation*, 26-452-A-10.

Tinetti, M. E. (1986). Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *Journal of American Geriatric Society*, 34, 45-91.

Tinetti, M. E. & Speechley, M. (1988). Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *The New England Journal of Medicine*, 319 (26), 1701-1707.

Tinetti, M. E., D. Richman, et al. (1990). Falls efficacy as a measure of fear of falling. *Journal Gerontology*, 45 (6), 239-282.

Tinetti, M. E., & Powell, L. (1993). Fear of falling and low self-efficacy: a case of dependence in elderly persons. *Journal Gerontology*, 48, 35-43.

Tinetti, M. E. (1994). Prevention of falls and fall injuries in elderly persons: a research agenda. *Preventive Medicine*, 23, 756-762.

Tinetti, M. E., Mendes, L. C., Doucette, J., & Baker, D. I. (1994). Fear of falling and fall-related efficacy in relationship to functioning among community-living elders. *Journal Gerontology*, 49, M140–M147.

Tinetti, M. E., & Williams, C. S. (1998). The effect of falls and falls and fall injuries on functioning in community-dwelling older persons. *Journal Gerontology*, 53 (2), 112-119.

Toraman, N., Erman, A., & Agyor, E. (2004). Effects of Multicomponents Training and Functional Fitness in Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 12, 538.

Tudor-Locke, C., & Myers, A. (2001). Methodological considerations for researchers and practitioners using pedometers to measure physical (ambulatory) activity. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 72(1), 1-12.

United Nations Centre for Social Development and Humanitarian Affairs. *Populating Ageing*. (1999). New York, 1999a.

United Nations Centre for Social Development and Humanitarian Affairs. *Human Development Report – 2000*. New York: Oxford University Press, 2000.

U. S. Department of Health and Human Services. (2001). Physical Activity and Health: A report of the Surgeon General. Atlanta, CA: U. S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion.

U. S. Department of Health and Human Services. (2002). Physical activity fundamental to preventing disease. Office of the Assistant Secretary for Planning and Evaluation.

Vandervoort, A. A. (1995). Biological and Physiological changes in Pickles B, Compton, A., Cott, C., Simpson, J., & Vandervoort, A. Physiotherapy with older people. London, Fisher Duncan.

Vandervoort, A. (2000). Alterações biológicas e fisiológicas do envelhecimento. In: Pickles, B., Compton, A., Cott, C., Simpson, J., & Vandervoort, A. (Eds). Fisioterapia na Terceira Idade. 2ª Ed, 67-80. São Paulo: Livraria Santos Editora Ltda.

Vandervoort, A. (2002). Aging of the human neuromuscular system. Muscle Nerve, 25 (11), 17-25.

Van Schoor, N. M., Smit, J. H., Pluijm, S. M., Jonker, C., & Lips, P. (2002). Different cognitive functions in relation to falls among older persons – Immediate memory as an independent risk factors for falls. Journal of Clinical Epidemiology, 55, 855-862.

Vellas, B. J., Wayne, S. J., Romero, L. J., Baumgartner, R. N., & Garry, P. J. (1997). Fear of falling and restriction of mobility in elderly fallers. Age and Ageing, 26 (3), 189-282.

Vieira, E. B., & Ramos, I. B. (1996). Manual de Gerontologia. Um Guia Teórico – Prático para Profissionais, Cuidadores e Familiares. Rio de Janeiro: Revinter.

Voukelatos, A., Cumming, R. G., Lord, S. R., & Rissel, C. A. (2007). Randomized, controlled trial of tai chi for the prevention of falls: The Central

Sydney tai chi trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 55(8), 1185–91. [PMID: 17661956].

Wagner, E. H., et al. (1992). Effects of Physical Activity on Health status in Older Adults I. Observational Studies. *Annual Review of Public Health*, 13, 451-468.

Wallace, J. I., Buchner, D. M., Grothaus, L., Leveille, S., Tyll, L., LaCroix, A. Z., & Wagner, E. H. (1998). Implementation and effectiveness of a community-based health promotion program for older adults. *Journal of Gerontology A Biological Science and Medical Science*, 53(4), M301–6. [PMID: 18314570].

Walsh, J. E., Pressman, A. R., Cauley, J. A., & Brouwer, W. S. (2001). Predictors of physical activity in community-dwelling elderly white women. *Journal of General Internal Medicine*, 16, 721-727.

Welle, S., Brooks, A. I., Delehanty, J. M., Needler, N., Bhatt, K., Shah, B., & Thornton, C. A. (2004). Skeletal muscle gene expression profiles in 20-29 year old and 65-71 year old women. *Exo Gerontology*, 39, 369-377.

Westhoff, M. H., Stemmerik, L., & Boshuizen, H. C. (2000). Effects of a low-intensity strength-training program on knee-extensor strength and functional ability of frail older people. *Journal of Aging and Physical Activity*, 8 (4), 325-342.

Winter, D. A., et al. (1990). Biomechanical walking pattern changes in the fit and healthy elderly. *Physical Therapy*, 70 (6): 340-347.

Winter, D. (1995). A. B. C. of balance during standing and walking. *Waterloo Biomechanics*.

WISQARS [homepage on the Internet]. Atlanta (GA): Centers for Disease Control and Prevention; c2008 [updated 2008 Oct 27; cited 2007 Oct 1]. Available from: [http:// www.cdc.gov/ncipc/wisqars](http://www.cdc.gov/ncipc/wisqars).

Wolf, S. L., Sattin, R. W., & O'Grady, M. (2001). A study design to investigate the effect of intense Tai Chi in reducing falls among older adults transitioning to frailty. *Controlled Clinical Trials*, 22, 689-704.

Wolfson, L. (1992). A dynamic posturography study of balance in healthy elderly. *Neurology*, 42, 2069-2144.

Woollacott, M. H., & Shumway – Cook, A. (1990). Changes in postural control across the life-span: a system approach. *Physical Therapy*, 70, 799-807.

Woollacott, M. H. (1995). Age-related changes in posture and movement. *Journal Gerontology*, 48, 56-60.

Woollacott, M. H. (1996). Concepts and Methods for Assessing postural Instability. *Scholarly Reviews*, 4, 214-233.

Woollacott, M. H., & Tang, P. F. (1997). Balance control during walking in the older adult: research and its implications. *Physical Therapy*, 77 (6), 646-706.

Yuaso, D. R., Sguizzatto, G. T. (1996). Fisioterapia em pacientes idosos. *Papaléo Netto, M. Gerontologia. São Paulo: Atheneu*, (5), 331-347.

Yusuf, H., Croft, J., Giles, W., Anda, R., Casper, M., Caspersen, C., & Jones, D. (1996). Leisure – time physical activity among older adults. *Archives of Internal Medicine*, 156, 795-800.

Yusuf, H. R., Croft, J. B., Giles, W. H., et al. (1996). Leisure-time physical activity among older adults, U. S. *Archives of Internal Medicine*, 156, 1321-1326.

X - Anexos

Anexo I

Protocolo do teste *8-foot Up and Go Test* da bateria de testes *Sênior Fitness Test (SFT)*, adaptado de Rikli & Jones, (2001).

Propósito: Avaliar a mobilidade física – velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico.

Equipamento: Cronómetro, fita métrica, cone ou tipo de marcador e cadeira com encosto (aproximadamente 43cm de altura).

Por questões de segurança, a cadeira deve ser posicionada contra a parede ou de forma a garantir a posição estática durante o teste. A cadeira deve também estar numa zona desocupada. Na sua frente e à distância de 2,44 m, deverá estar colocado um marcador (2,44m, medição desde a ponta da cadeira até à parte anterior do marcador), sendo que à sua volta deverá ter um espaço/distancia livre de 1,22m, permitindo ao participante contorná-lo livremente.

Protocolo: O praticante deverá encontrar-se completamente sentado na cadeira, com as mãos nas coxas e os pés assentes no solo, um ligeiramente avançado em relação ao outro. Ao sinal de “partida” eleva-se da cadeira, caminha o mais rápido possível, dá a volta ao cone (por qualquer um dos lados) e regressa à cadeira. Este deve ser informado de que se trata de um teste “por tempo” bem como dos restantes procedimentos. O avaliador deve funcionar como um assistente, colocando-se estrategicamente de forma a poder prestar auxílio no caso de haver algum desequilíbrio. Deve accionar o cronómetro ao sinal de “partida”, quer o participante tenha iniciado ou não o movimento, e pará-lo no momento exacto em que o mesmo se senta. O resultado corresponde ao tempo decorrido entre o sinal de “partida” e o momento em que o participante se encontra sentado na cadeira. O melhor resultado de duas tentativas é utilizado para medir o desempenho.

Ensaio: Após demonstração, o participante deve experimentar, realizando uma ou duas vezes o exercício.

Deve chamar-se a atenção do participante de que o tempo será contabilizado até se encontrar totalmente sentado na cadeira.

Anexo II

Protocolo do teste 30-sec *Chair Stand*, da bateria de testes *Sênior Fitness Test (SFT)*, adaptado de Rikli & Jones, (2001).

Propósito: Avaliar a força e a resistência dos membros inferiores.

Equipamento: Cronómetro, cadeira com encosto (sem braços), com altura de assento de aproximadamente 43cm (cadeira protocolar).

Protocolo: O teste inicia-se com o participante sentado no meio da cadeira, com as costas direitas e os pés bem apoiados no solo à largura dos ombros, os braços estão cruzados ao nível dos punhos e contra o peito. Ao sinal de “partida”, o participante eleva-se até à extensão máxima (posição vertical) e regressa à posição inicial (sentado). O participante é encorajado a completar o máximo de repetições num intervalo de 30 segundos. Enquanto controla a execução do participante, o avaliador conta as elevações correctas. Chamadas de atenção verbais/gestuais podem ser realizadas para corrigir um desempenho menos conseguido. A pontuação é obtida pelo número total de execuções correctas realizadas, num intervalo de 30 segundos.

Critérios de execução/ êxito:

- A posição inicial do teste é sentada.
- Não há durante o teste ajuda/apoio das mãos na cadeira.
- Só é considerada correcta a execução em que há uma extensão completa do corpo.
- As costas do executante não necessitam de ser apoiadas no encosto da cadeira.
- É obrigatório sentar-se e levantar-se completamente.
- Se o executante se encontrar a meio de uma repetição quando termina o tempo do teste essa repetição é válida.
- Deve haver uma curta fase de experimentação do teste.

Ensaio: depois de uma demonstração realizada pelo avaliador, um ou dois ensaios podem ser efectuados pelo participante com o objectivo de uma execução o mais correcta possível. De imediato se inicia a aplicação do teste.

Anexo III

Tabela de valores normativos – *Sênior Fitness Test (SFT)*, intervalo de idades de 5 anos, Rikli & Jones (2001).

Table – Normal Range of Scores for Women*

	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 – 79	80 - 84	85 - 89	90 - 94
30 sec Chair Stand (# of stands)	12-17	11-16	10-15	10-15	9-14	8-13	4-11
Arm Curl Test (# of reps)	13-19	12-18	12-17	12-17	10-16	10-15	8-13
6-minute Walk Test (# of yd) **	545-660	500-635	480-615	435-585	385-540	340-510	275-440
2-minute Step Test (# of steps)	75-107	73-107	68-101	68-100	60-90	55-85	44-72
Chair Sit-and-Reach Test *** (in. +/-)	-0.5-+5.0	-0.5-+4.5	-1.0-+4.0	-1.5-+3.5	-2.0-+3.0	-2.5-+2.5	-4.5-+1.0
Back Scratch Test (in. +/-) ***	-3.0-+1.5	-3.5-+1.5	-4.0-+1.0	-5.0-+0.5	-5.5-+0.0	-7.0-+1.0	-8.0-+1.0
8-Foot Up-and-Go Test (sec)	4.4-6.0	4.8-6.4	4.9-7.1	5.2-7.4	5.7-8.7	6.2-9.6	7.3-11.5

Table – Normal Range of Scores for Men*

	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 – 79	80 - 84	85 - 89	90 - 94
30 sec Chair Stand (# of stands)	14-19	12-18	12-17	11-17	10-15	8-14	7-12
Arm Curl Test (# of reps)	16-22	15-21	14-21	13-19	13-19	11-17	10-14
6-minute Walk Test (# of yd) **	610-735	560-700	545-680	470-640	445-605	380-570	305-500
2-minute Step Test (# of steps)	87-115	86-116	80-110	73-109	71-103	59-91	52-86
Chair Sit-and-Reach Test *** (in. +/-)	-2.5-+4.0	-3.0-+3.0	-3.0-+3.0	-4.0-+2.0	-5.5-+1.5	-5.5-+0.5	-6.5-+0.5
Back Scratch Test (in. +/-) ***	-6.5-+0.0	-7.5-+1.0	-8.0-+1.0	-9.0-+2.0	-9.5-+2.0	-9.5-+3.0	-10.5-+4.0
8-Foot Up-and-Go Test (sec)	3.8-5.6	4.3-5.9	4.4-6.2	4.6-7.2	5.2-7.6	5.5-8.9	6.2-10.0

*Normal range of scores is defined as the middle 50 percent of each age group. Scores above the range would be considered “above average” for the age group and those below the range would be “below average”.

Scores are rounded to the nearest five yards. / *Scores are rounded to the nearest half-inch.

Anexo IV

Fichas de registo do Questionário/Anamnese

1 – Identificação

- Código de identificação:
- Actividade praticada:

2 – Entrevista/Questionário

- Idade:
- Género:
- À quanto tempo pratica o programa em cima referido (ano/meses):

A/	M
----	---
- Apresenta histórico de ocorrência quedas no período último de um ano, se sim quantas:
Não ☐ Sim ☐ Quantas
- Aquando dessas quedas verificou-se a necessidade de hospitalização:
Não ☐ Sim ☐
- Toma algum tipo de medicação, se sim quais os medicamentos:
Não ☐ Sim ☐ Quais

-
- Apresenta alguma patologia, se sim qual/quais:

Não ☐

Sim ☐

Quais

3 – Número do acelerómetro:

4 – *30-sec Chair Stand*

- Número total de repetições:

5 – *8-Foot Up and Go Test*

- 1º Tentativa

- 2º Tentativa

- Melhor tempo

6 – Escala de equilíbrio e mobilidade de Tinetti (EMT)

Tarefa	Pontuação
Equilíbrio sentado	
Levantar-se da cadeira	
Equilíbrio de pé imediato	
Equilíbrio de pé	
Empurrão suave no tórax	
Equilíbrio com olhos fechados	
Equilíbrio ao girar (360º)	
Equilíbrio com apoio de uma só perna	

Sentar-se	
Início da marcha	
Largura do passo (pé direito)	
Altura do passo (pé direito)	
Largura do passo (pé esquerdo)	
Altura do passo (pé esquerdo)	
Simetria do passo	
Continuidade do passo	
Deslocamento lateral (Linha)	
Estabilidade do tronco	
Base de sustentação	
Pontuação total	

7 – Falls Efficacy Scale International (FES-I)

Actividades	Pontuação
Limpar a casa	
Vestir-se ou despir-se	
Preparar refeições diárias	
Tomar banho	
Ir às compras	
Sentar-se ou levantar-se da cadeira	
Subir ou descer escadas	
Andar pela vizinhança	
Alcançar algum objecto em cima da cabeça ou no chão	
Atender o telefone antes que acabe de tocar	
Andar em superfícies escorregadias	
Visitar um amigo ou parente	
Andar num local onde haja multidões	
Andar em superfícies irregulares	
Subir ou descer uma rampa	
Sair para eventos sociais	
Pontuação total	

Anexo V

Declaração de consentimento informado

Considerando a Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial (Helsínquia, 1964; Veneza, 1973; Tóquio, 1975; Hong-kong, 1989; Somerset West, 1996 e Edimburgo, 2000)

Eu, Abaixo assinado (nome completo),

declaro a quem possa interessar que compreendi a explicação que me foi fornecida acerca da investigação que se tenciona realizar, bem como do estudo que serei incluído. Foi-me dada a oportunidade de fazer as perguntas que julguei ser necessárias, e de todas obtive resposta satisfatória.

Tomei conhecimento de que, de acordo com as recomendações da Declaração de Helsínquia, a informação ou explicação que me foi prestada versou os objectivos, os métodos, benefícios previstos, os riscos potenciais e o eventual desconforto. Além disso foi-me afirmado, que tenho o direito de recusar a todo o tempo a minha participação no estudo, sem que isso possa ter como efeito qualquer prejuízo.

Foi-me também explicado que, no final do estudo, os dados serão confidenciais, mantendo-se assim o anonimato.

Por isso é de minha livre vontade participar neste estudo proposto pelo investigador.

Braga, _____ de _____ de 2011

(Assinatura)

Investigador responsável:

(Cláudio José Faria Araújo)

Anexo VI

Diário (Acelerómetros)

O aparelho que vai usar a partir de agora é um monitor de actividade. Pretende medir a quantidade de movimento que vai efectuar ao longo dos dias que o utilizar, sem prejuízo para a sua saúde. Devo por isso usa-lo durante todo o dia, colocando-o quando acordar e tirando-o quando se for deitar. Deve ser colocado sempre do mesmo lado da cintura e sempre na mesma posição. Durante o tempo que utilizar o aparelho, deve realizar a sua vida normal, realizando as tarefas normais do seu dia-a-dia. Este aparelho não é à prova de água, sendo que quando for tomar banho, nadar ou realizar outra actividade que coloque em risco o aparelho, não o pode usar. A seguir encontra-se um espaço onde deve colocar os seus dados bem como um quadro onde deve anotar sempre que coloca e retira o aparelho. Obrigado pela colaboração e compreensão.

Código de identificação:

Número do aparelho:

Data e hora da colocação inicial:

 / / :

Data e hora final:

 / / :

Dia da semana	Hora que o colocou ao acordar	Hora que o retirou ao deitar	Só se efectuar uma actividade aquática (EX: Banho e nadar)	
			Hora que o retirou	Hora que o colocou
Terça-feira				
Quarta-feira				
Quinta-feira				
Sexta-feira				
Sábado				
Domingo				
Segunda-feira				
Terça-feira				

Anexo VII

Tabela de codificação dos idosos

Nome completo	Código	Numero de Acelerómetro

Anexo VIII

Descrição da versão Portuguesa da escala EMT

1 – No sentido de avaliar o equilíbrio estático, utilizou-se uma cadeira, solicitou-se ao idoso que se sentasse. Iniciou-se a avaliação tendo em conta os seguintes itens e respectivas pontuações:

- “inclina-se ou desliza na cadeira” – 0
- “inclina-se ligeiramente ou aumenta a distancia das nádegas ao encosto da cadeira” – 1
- “estável, seguro” – 2

2 – Pediu-se ao idoso que se levantasse da cadeira:

- “incapaz sem ajuda ou perde o equilíbrio” – 0
- “capaz, mas utiliza os braços para ajudar ou faz excessiva flexão do tronco ou não consegue à 1ª tentativa” – 1
- “capaz na 1ª tentativa sem usar os braços” – 2

3 – Avaliou-se o equilíbrio imediato, nos primeiros 5 segundos:

- “instável (cambaleante, move os pés, marcadas oscilações do tronco, tenta agarrar algo para suportar-se)” – 0
- “estável, mas utiliza auxiliar da marcha para suportar-se” – 1
- “estável sem qualquer tipo de ajudas” – 2

4 – Procedeu-se à avaliação do equilíbrio com os pés paralelos:

- “instável” – 0
- “estável, mas alargando a base de sustentação (calcanhares afastados > 10cm) ou recorrendo a auxiliar de marcha para apoio” – 1
- “pés próximos e sem ajudas” – 2

5 – Provocaram-se pequenos desequilíbrios com o idoso de pé e os pés próximos (o observador empurra-o levemente com a palma da mão, 3 vezes ao nível do esterno):

- “começa a cair” – 0
- “vacilante, agarra-se, mas estabiliza” – 1
- “estável” – 2

6 – Solicitou-se que fechasse os olhos:

- “instável” – 0
- “estável” – 1

7 – Pediu-se que caminhasse à volta do observador delimitando uma volta de 360°, 2 vezes:

- “instável (agarra-se, vacila)” – 0
- “estável, mas dá passos descontínuos” – 1
- “estável e passos contínuos” – 2

8 – Tentou-se que o idoso efectuasse apoio unipodal, pelo menos 5 segundos, de forma estável:

- “não consegue ou tenta segurar-se a qualquer objecto” – 0
- “aguenta 5 segundos de forma estável” – 1

9 – Avaliou-se a forma como se voltou a sentar:

- “pouco seguro ou cai da cadeira ou calcula mal a distancia” – 0
- “usa os braços ou movimento não harmonioso” – 1
- “seguro, movimento harmonioso” – 2

No final desta primeira parte do teste a pontuação máxima para o valor do equilíbrio estático é de 16 pontos.

Na segunda parte do teste procurou-se avaliar o equilíbrio dinâmico. Marcou-se um percurso de 3 metros, solicitou-se ao idoso que, na sua passada normal o percorresse, ir e voltar (na volta com passos mais rápidos). Utilizando os seus auxiliares de marcha habituais.

1 – Avaliou-se o início da marcha, imediatamente após o sinal de partida:

- “hesitação ou múltiplas tentativas para iniciar” – 0
- “sem hesitação” – 1

2 – A largura do passo (pé direito):

- “não ultrapassa à frente do pé em apoio” – 0
- “ultrapassa o pé esquerdo em apoio” – 1

3 – A altura do passo (pé direito):

- “o pé direito não perde completamente o contacto com o solo” – 0
- “o pé direito eleva-se completamente do solo” – 1

4 – A largura do passo (pé esquerdo):

- “não ultrapassa à frente do pé em apoio” – 0
- “ultrapassa o pé direito em apoio” – 1

5 – A altura do passo (pé esquerdo):

- “o pé esquerdo não perde completamente o contacto com o solo” – 0
- “o pé esquerdo eleva-se completamente do solo” – 1

6 – Observou-se a simetria do passo:

- “comprimento do passo aparentemente assimétrico” – 0
- “comprimento do passo aparentemente simétrico” – 1

7 – Observou-se a continuidade do passo:

- “para ou dá passos descontínuos” – 0
- “passos contínuos” – 1

8 – Relativamente à localização do percurso previamente marcado, observou-se:

- “desvia-se da linha marcada” – 0
- “desvia-se ligeiramente ou utiliza auxiliar de marcha” – 1
- “sem desvios e sem ajudas” – 2

9 – Avaliou-se a estabilidade do tronco:

- “nítida oscilação ou utiliza auxiliar de marcha” – 0
- “sem oscilação, mas com flexão dos joelhos ou coluna ou afasta braços do tronco enquanto caminha” – 1
- “sem oscilação, sem flexão, não utiliza os braços, nem auxiliares de marcha” – 2

10 – Observou-se a variação da base de sustentação, durante a marcha:

- “calcanhares muito afastados” – 0
- “calcanhares próximos, quase se tocam” – 1

Nesta segunda parte do teste a pontuação máxima para o valor de equilíbrio dinâmico é de 12 pontos.

O valor máximo do teste de Tinetti é de 28 pontos (16 como valor máximo do equilíbrio estático e 12 como valor máximo do equilíbrio dinâmico). Conforme a versão original (Tinetti, 1986), quanto mais alto o valor, melhor o equilíbrio.